



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
PUEBLA**

**INSTITUTO DE CIENCIAS**

**POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES**

*“La Tierra no es de nosotros, nosotros somos de la Tierra”*



**SABERES HERBOLARIOS DEL COLECTIVO XIHUITL DE SAN BERNARDINO  
TLAXCALANCINGO, COMO UNA ALTERNATIVA SUSTENTABLE ANTE LA  
RESISTENCIA BACTERIANA**

**TESIS**

Que para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS AMBIENTALES**

Presenta

**Julio César Muro Altieri**

Directora de tesis:

Dra. Edith Chávez Bravo



Diciembre 2023



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**INSTITUTO DE CIENCIAS**

**POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES**



*"La Tierra no es de nosotros, nosotros somos de la Tierra"*

**SABERES HERBOLARIOS DEL COLECTIVO XIHUITL DE SAN BERNARDINO  
TLAXCALANCINGO, COMO UNA ALTERNATIVA SUSTENTABLE ANTE LA  
RESISTENCIA BACTERIANA**

**TESIS**

Que para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS AMBIENTALES**

Presenta

**Julio César Muro Altieri**

Comité tutorial:

|                            |                                        |
|----------------------------|----------------------------------------|
| Directora                  | Dra. Edith Chávez Bravo                |
| Co-Director                | Dra. Norma Elena Rojas Ruíz            |
| Tutora                     | Dra. Rosalía del Carmen Castelán Vega  |
| Integrante Comité Tutorial | Dra. María Guadalupe Hernández Linares |
| Integrante Comité Tutorial | Dr. Jorge Antonio Yañez Santos         |
| Integrante Comité Tutorial | Dra. Laura Morales Lara                |

Diciembre 2023

## Agradecimientos

Agradezco al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) por su apoyo y patrocinio para la realización de este proyecto de tesis.

Se agradece a la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado por el apoyo otorgado para la conclusión de esta tesis dentro del Eje IV. Modelo de Investigación abierta y compartida. Objetivo 13, Formar recursos humanos que impacten positivamente el contexto social y científico como consecuencia de su accionar en una comunidad para lograr una educación desarrolladora de la transformación. Indicador establecido en el Plan de Desarrollo Institucional 2021-2025.

Al Posgrado en Ciencias Ambientales de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, por haberme abierto las puertas en tiempos difíciles y así poder conocer personas que me brindaron sus consejos, conocimientos y amistad, a todos ellos, Gracias Totales.

A las Doctoras Edith y Norma Elena, que caminaron junto a mi durante tres otoños, siempre con su apoyo, siempre con su amistad, siempre con su conocimiento.

A mi Comité Tutorial, que nos acompañaron desde siempre en este viaje, siendo una luz que nos iluminó el camino entre las penumbras.

Al Colectivo Xihuitl por su resistencia y confianza en compartir sus Saberes para realizar este proyecto.

A Maricruz y Sergio, que me mostraron el maravilloso mundo de la Bacteriología.

A los Patógenos, por sus voces, sus risas, sus pasos, su apoyo.  
Ánimo, que el viaje apenas comienza y es muy largo.

## Dedicatoria

A Santiago y Sophia,  
que sirva de motivación y superación  
personal y académica.

*a nuestros padres y sus nietos,  
había una vez un planeta  
y se llamaba Tierra...*

*gente que acompaña a gente en hospitales, parques,  
gente que despide, que recibe a gente en los andenes...*

*gente que va de frente, que no esquiva tu mirada  
y que perciben el viento  
cómo será el verano, cómo será el invierno...*

*que fresca es la sombra que ofrecen,  
que limpia el agua dulce de sus miradas...*

*Presuntos Implicados*

## ÍNDICE

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción.                                                                                                              | 1  |
| 2. Planteamiento del problema.                                                                                                | 2  |
| 3. Justificación.                                                                                                             | 3  |
| 4. Preguntas de investigación.                                                                                                | 3  |
| 5. Objetivos.                                                                                                                 | 4  |
| 6. Hipótesis.                                                                                                                 | 4  |
| 7. Marco de referencia.                                                                                                       | 5  |
| 7.1. Determinantes Sociales de la Salud                                                                                       | 5  |
| 7.2. Los Saberes.                                                                                                             | 7  |
| 7.2.1. Los Saberes y la salud.                                                                                                | 9  |
| 7.2.2. Las plantas medicinales como una alternativa sustentable.                                                              | 11 |
| 7.3. Relación entre Etnobotánica y medicina tradicional.                                                                      | 12 |
| 7.4. Tradición herbolaria en México.                                                                                          | 14 |
| 7.5. Reconocimiento de la medicina tradicional por la ONU.                                                                    | 16 |
| 7.6. Efecto antimicrobiano de las plantas medicinales.                                                                        | 17 |
| 7.7. Resistencia bacteriana.                                                                                                  | 19 |
| 7.7.1. Problemática de la resistencia bacteriana y de las IRA y EDA                                                           | 20 |
| 7.8. Descripción de la comunidad de San Bernardino Tlaxcalancingo                                                             | 26 |
| 7.9. Colectivo Xihutil                                                                                                        | 32 |
| 8. Metodología                                                                                                                | 33 |
| 8.1 Tipo de investigación                                                                                                     | 33 |
| 8.2 Fase de gabinete, campo y laboratorio                                                                                     | 35 |
| 8.2.1. Elaboración y aplicación de las encuestas a los colaboradores clave                                                    | 35 |
| 8.3 Selección de las plantas usadas por el Colectivo Xihutil.                                                                 | 37 |
| 8.3.1 Selección e identificación taxonómica del material vegetal para su uso.                                                 | 37 |
| 8.3.2 Búsqueda de información de las plantas seleccionadas                                                                    | 38 |
| 8.4 Determinación de la susceptibilidad de bacterias patógenas resistentes ante el extracto crudo de las plantas medicinales. | 39 |
| 8.4.1. Preparación del inóculo bacteriano                                                                                     | 39 |
| 8.4.2. Obtención del extracto del material vegetal                                                                            | 39 |
| 8.4.3. Pruebas de susceptibilidad                                                                                             | 40 |
| 8.5. Elaboración del compendio de plantas usadas en la comunidad                                                              | 41 |

|                                                                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 9. Resultados y discusión                                                                                                                                                             | 42 |
| 9.1 Clasificación de los Saberes herbolarios del Colectivo Xihuitl                                                                                                                    | 42 |
| 9.2. Encuesta Etnobotánica sobre los Saberes herbolarios del Colectivo Xihuitl                                                                                                        | 46 |
| 9.3 Selección de las plantas para realizar los ensayos de susceptibilidad                                                                                                             | 58 |
| 9.3.1 Selección e identificación taxonómica del material vegetal seleccionado.                                                                                                        | 59 |
| 9.3.2 Búsqueda de información en artículos científicos.                                                                                                                               | 53 |
| 9.4.2 Búsqueda de información en artículos científicos.                                                                                                                               | 60 |
| 9.4 Determinación de la susceptibilidad de bacterias patógenas resistentes ante los extractos crudos de las plantas medicinales.                                                      | 60 |
| 9.4.1. Preparación del material vegetal.                                                                                                                                              | 62 |
| 9.4.2 Ensayo 1. Determinación de la actividad antibacteriana de flores de <i>Bougainvillea glabra</i> Choisy y hojas de <i>Psidium guajava</i> L. mediante la técnica de Kirby-Bauer. | 62 |
| 9.4.3 Ensayo 2. Determinación de la presencia de metabolitos en los extractos vegetales.                                                                                              | 66 |
| 9.4.4 Ensayo 3. Prueba de susceptibilidad de los extractos de material vegetal fresco con la relación ajustada.                                                                       | 67 |
| 9.4.5 Ensayo 4. Prueba de susceptibilidad de los extractos de material vegetal seco con la relación ajustada.                                                                         | 67 |
| 10. Conclusiones                                                                                                                                                                      | 78 |
| 11. Referencias.                                                                                                                                                                      | 80 |

## ÍNDICE DE TABLAS.

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Principales clases de compuestos antimicrobianos de las plantas.                                           | 18 |
| Tabla 2. Prioridad de atención a bacterias multirresistentes promulgada por la OMS en 2017.                         | 21 |
| Tabla 3. Datos estadísticos poblacionales de San Bernardino Tlaxcalancingo en 2020.                                 | 31 |
| Tabla 4. Resultados de la encuesta Likert tipo 5 aplicada a los Colaboradores clave                                 | 42 |
| Tabla 5. Elaboración de las tablas de contingencia 2x2                                                              | 43 |
| Tabla 6. Fórmula y cálculo de la Ji cuadrada con 95% de confianza                                                   | 43 |
| Tabla 7. Listado de plantas usadas en dolencias del sistema respiratorio                                            | 53 |
| Tabla 8. Listado de plantas usadas en dolencias del sistema gastrointestinal                                        | 55 |
| Tabla 9. Frecuencia de plantas mencionadas por los colaboradores clave para dolencias del sistema respiratorio      | 58 |
| Tabla 10. Frecuencia de plantas mencionadas por los colaboradores clave para dolencias del sistema gastrointestinal | 59 |
| Tabla 11. Peso individual promedio del material vegetal fresco y seco                                               | 62 |
| Tabla 12. Perfil de resistencia de las bacterias Gram negativas                                                     | 65 |

|                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 13. Perfil de resistencia de las bacterias Gram positivas                                                                                | 65 |
| Tabla 14. Halos de inhibición del extracto de ajo ( <i>A. sativum</i> ) usado en la prueba                                                     | 68 |
| Tabla 15. Plantas utilizadas por los actores clave para infecciones del sistema respiratorio y gastrointestinal agrupadas por Familia botánica | 73 |

## ÍNDICE DE FIGURAS.

|                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 Modelo de Capas de los Determinantes Sociales de la Salud                                                                                                                                                                                       | 6  |
| Figura 2. Alternativa sustentable de las plantas medicinales                                                                                                                                                                                             | 12 |
| Figura 3. Causas de la resistencia a los antibióticos                                                                                                                                                                                                    | 20 |
| Figura 4. Metas de los ODS según su probabilidad de alcanzar el umbral establecido para 2030 en la región de América Latina y el Caribe                                                                                                                  | 22 |
| Figura 5. Localización geográfica del municipio de San Andrés Cholula                                                                                                                                                                                    | 27 |
| Figura 5a. Límites territoriales de la junta auxiliar de San Bernardino Tlaxcalancingo                                                                                                                                                                   | 28 |
| Figura 6. Terrenos de cultivo con nopales                                                                                                                                                                                                                | 28 |
| Figura 7. a) Calle típica; b) Mercado Acahualtepetzin; c) Presidencia auxiliar; d) Terreno de cultivo; e) Panteón; f) Transporte hacia Puebla; g) Parroquia de San Bernardino; h) Manifestación contra políticas del Ayuntamiento de San Andrés Cholula. | 32 |
| Figura 8. Diagrama general para el desarrollo del trabajo de investigación                                                                                                                                                                               | 34 |
| Figura 9 Tipos de prensado para la preparación de ejemplares herborizados                                                                                                                                                                                | 38 |
| Figura 10. Glifo del Colectivo Xihuitl.                                                                                                                                                                                                                  | 46 |
| Figura 11. Cantidad de artículos encontrados en plataformas digitales                                                                                                                                                                                    | 60 |
| Figura 12. Diagrama metodológico general de la investigación                                                                                                                                                                                             | 61 |
| Figura 13. Punto de recolección del material vegetal                                                                                                                                                                                                     | 62 |
| Figura 14. Preparación del material vegetal fresco para la decocción                                                                                                                                                                                     | 63 |
| Figura 15. Proceso de decocción y esterilizado por filtración.                                                                                                                                                                                           | 63 |
| Figura 16. Preparación de los discos impregnados con el extracto vegetal                                                                                                                                                                                 | 64 |
| Figura 17. Desarrollo de la prueba de difusión en placa (Técnica de Kirby-Bauer).                                                                                                                                                                        | 64 |
| Figura 18 a) Placa revelada con UV.<br>b) Revelado por calcinación con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                                                                                                                                                    | 66 |
| Figura 19. Preparación del extracto de material vegetal seco.                                                                                                                                                                                            | 67 |
| Figura 20. Preparación de los discos con el material vegetal seco y preparación del extracto de ajo.                                                                                                                                                     | 68 |
| Figura 21. Placas presentando la inhibición con el extracto de ajo                                                                                                                                                                                       | 69 |



## ÍNDICE DE ANEXOS.

|                                                                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 1. Formato de la encuesta Likert tipo 5 para clasificar los Saberes.                                                                                                          | 91  |
| Anexo 2. Confiabilidad del instrumento en la encuesta piloto por alfa de Cronbach.                                                                                                  | 92  |
| Anexo 3. Formato de la encuesta etnobotánica.                                                                                                                                       | 93  |
| Anexo 4. Carta de consentimiento para llevar a cabo la encuesta.                                                                                                                    | 95  |
| Anexo 5. Ficha de identificación taxonómica.                                                                                                                                        | 96  |
| Anexo 6. Constancias de ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales.                                                                                                        | 97  |
| Anexo 7. Publicación de artículo en la Revista de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado-BUAP Spinor, año 13, número 50, 26-31 pp., septiembre-octubre 2023.      | 99  |
| Anexo 8. Portada y ejemplo del compendio de plantas medicinales usadas en la comunidad de San Bernardino Tlaxcalancingo para tratar infecciones respiratorias y gastrointestinales. | 100 |
| Anexo 9. Valores críticos de la distribución Ji cuadrada.                                                                                                                           | 101 |

## 1. INTRODUCCIÓN.

El Saber Tradicional es la acumulación de conocimiento de generación en generación dentro de una sociedad específica y con él se logra establecer una relación estrecha con el medio ambiente. El Saber herbolario se considera de tipo preservado y ha sido empleado para aprovechar a las plantas con propiedades medicinales para restaurar la salud humana, con el uso de la Etnobotánica se genera conocimiento con respecto a las plantas empleadas para el tratamiento de ciertos padecimientos o malestares. El enfoque Etnobotánico también es una guía en la búsqueda de plantas que pueden ser empleadas como alternativas terapéuticas contra infecciones bacterianas, en especial las provocadas por las bacterias resistentes a los antibióticos. Los antibióticos han cumplido una función muy importante para mejorar la salud pública y calidad de vida, pero su abuso y mal uso han provocado que las bacterias desarrollen y compartan mecanismos de resistencia hacia ellos lo que dificulta la recuperación de la salud de las personas (Bernal, 2013; López, 2015; Naal, 2019; González, 2020; Pérez, 2020).

En San Bernardino Tlaxcalancingo, junta auxiliar del municipio de San Andrés Cholula, se encuentra el Colectivo Xihuitl el cual está integrado por pobladores de la comunidad que se dedican activamente a brindar un tratamiento alternativo para restaurar la salud mediante el uso de la Medicina Tradicional Herbolaria.

Para este trabajo de investigación se clasificaron los Saberes Tradicionales Herbolarios de los integrantes del Colectivo Xihuitl y se mencionaron las plantas medicinales que usan para el tratamiento de infecciones respiratorias y gastrointestinales, para ello, se utilizó una encuesta semiestructurada aplicada por medio de una entrevista a cada uno de los integrantes del Colectivo (Sharma *et al.*, 2016; Orozco *et al.*, 2020). Se determinó la susceptibilidad de bacterias patógenas frente a las plantas con mayor uso en los tratamientos. Además, con los

datos recolectados se realizó un compendio escrito de las plantas mencionadas para preservar los Saberes Herbolarios y como guía para el desarrollo de nuevas terapias contra bacterias resistentes (Bhatia *et al.*, 2021).

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Desde tiempos ancestrales el Saber tradicional herbolario ha servido para aliviar y mejorar la salud de la humanidad, este conocimiento sigue siendo empleado en las comunidades originarias, principalmente por las personas de mayor edad. Actualmente la migración de los habitantes más jóvenes a los centros urbanos para obtener ingresos económicos ha influido en que el conocimiento no se pueda transmitir intergeneracionalmente, poniendo en riesgo su preservación.

Mucho de este Saber herbolario se usa para aliviar infecciones Respiratorias Agudas (IRA) y las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) las cuales son causadas por distintos agentes patógenos, principalmente virus y bacterias. Estas infecciones siguen estando dentro de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en los niños menores de 5 años en países en vías de desarrollo. Entre las bacterias causantes de estas infecciones están: *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus aureus*. y *Pseudomonas aeruginosa*, siendo algunas cepas resistentes a los antibióticos.

Existen diversas fuentes antrópicas que han contribuido a la distribución de antibióticos como contaminantes emergentes en los diferentes compartimientos ambientales, por ende, han aumentado cepas resistentes. Las principales causas, son las descargas de agua residual de hospitales, clínicas, farmacéutica, residenciales y granjas de animales donde son aplicados como promotores de crecimiento. Esta distribución se ve favorecida gracias a la alta solubilidad que tienen en el agua (Serwecińska, 2020). Los antibióticos y/o sus metabolitos

activos al interactuar con las bacterias nativas del suelo y del agua estimulan el desarrollo de mecanismos de resistencia los cuales se ven reflejados en el incremento de cepas resistentes y multirresistentes (OPS/OMS, 2021).

### 3. JUSTIFICACIÓN.

La aplicación de los Saberes Tradicionales en la Medicina Herbolaria en la comunidad de San Bernardino Tlaxcalancingo ha sido una de las formas más antiguas de sanación. Determinar si estos Saberes están siendo enriquecidos y transmitidos de forma correcta (como dictan las generaciones pasadas) o están siendo desvalorizados y olvidados por las nuevas generaciones, nos permitirá detectar si estos conocimientos se encuentran en riesgo de perderse y con ello alertar a los habitantes para que se busquen alternativas de conservación y transmisión adecuadas y evitar su pérdida.

La integridad de estos conocimientos, principalmente por parte del Colectivo Xihuitl, nos permitirá realizar la búsqueda e investigación de nuevos tratamientos herbolarios contra bacterias resistentes causantes de infecciones respiratorias y gastrointestinales agudas.

En este trabajo se realizó la búsqueda de plantas medicinales con un enfoque Etnobotánico que sirvan como una alternativa sustentable contra las bacterias resistentes relacionadas a infecciones respiratorias y gastrointestinales agudas, aportando a la comunidad científica los resultados obtenidos.

### 4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

- ¿Qué características tienen los Saberes Herbolarios en el Colectivo Xihuitl?
- ¿Qué plantas medicinales son utilizadas por el Colectivo Xihuitl para el tratamiento de infecciones respiratorias y gastrointestinales?

## 5. OBJETIVOS.

### 5.1. OBJETIVO GENERAL.

Evaluar los Saberes Herbolarios del Colectivo Xihuitl de San Bernardino Tlaxcalancingo, como una alternativa sustentable hacia la resistencia bacteriana causante de infecciones respiratorias y gastrointestinales.

### 5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

5.2.1. Clasificar los Saberes Herbolarios del Colectivo Xihuitl.

5.2.2. Identificar las plantas que se utilizan con mayor frecuencia en el tratamiento de infecciones respiratorias y gastrointestinales.

5.2.3. Determinar la actividad antibacteriana de las plantas medicinales seleccionadas, contra bacterias resistentes causantes de infecciones respiratorias y gastrointestinales.

5.2.4. Generar y proporcionar al Colectivo Xihuitl un compendio con las plantas medicinales mencionadas en los tratamientos.

## 6. HIPÓTESIS.

6.1 Las características de los Saberes Herbolarios del Colectivo Xihuitl son del tipo salvaguardados y así se siguen transmitiendo de manera intergeneracional.

6.2 Lo Saberes Herbolarios del Colectivo Xihuitl son una alternativa sustentable contra bacterias resistentes causantes de Infecciones Respiratorias Agudas y Enfermedades Diarreicas Agudas.

## 7. MARCO DE REFERENCIA.

### 7.1. DETERMINANTES SOCIALES DE LA SALUD

De acuerdo con Marc Lalonde, los Determinantes Sociales de la Salud son aquellas circunstancias en las que las personas se desarrollan en toda su vida, que influyen en los estilos y modos de vida y que se ven afectados por las condiciones políticas, sociales, económicas y ambientales, modificando la calidad de la salud en las personas. Esto quiere decir que la relación enfermedad-salud está influenciada principalmente por los factores sociales y no tanto por los genéticos; es decir, todo el entorno que envuelve a las personas es de vital importancia en el desarrollo de enfermedades, por lo que las personas menos favorecidas socioeconómicamente son las más afectadas por la falta o carencia de los servicios básicos de sanidad y de salud institucional (Lalonde, 1974).

El modelo de Capas de Dahlgren y Whitehead muestra de manera gráfica estas influencias de los determinantes sociales de la salud, disponiendo capas, una encima de la otra.

En el centro se encuentran las características de edad, sexo, y herencia genética, las cuales son intrínsecas y no se pueden modificar. Por encima está el estilo y modo de vida de las personas, aquí se incluyen la alimentación, actividad física, vicios, entre otros. Después se localiza la capa donde los individuos interactúan con las redes sociales, familiares y comunitarias y las influencias que hay entre ellos. La penúltima capa es la que comprende las condiciones de vida y de trabajo, aquí es donde la salud se ve influenciada principalmente por el tipo de vivienda, sistemas de salud, ambiente laboral, nivel educativo y los servicios de agua y saneamiento. La última capa es la que envuelve todo: las condiciones socioculturales, medioambientales y culturales, el nivel de vida socioeconómico alcanzado, las creencias culturales y el entorno ambiental, todas afectan la salud de la población y las personas (Dahlgren, G., Whitehead, M., 1991).



Figura 1. *Modelo de Capas de los Determinantes Sociales de la Salud*. (Adaptado de Dahlgren, G., Whitehead, M., 1991) Fuente: <https://lafisioterapia.net/determinantes-de-salud/>

El entorno que rodea a las personas, por lo tanto, es de vital importancia para la relación salud-enfermedad. Las personas de más bajos recursos económicos no tienen acceso a los servicios institucionales de salud, por lo que recurren a la Medicina Tradicional Herbolaria, la cual aún se practica en las comunidades rurales o en las zonas conurbadas (Zambrano, 2015) como en el caso de San Bernardino Tlaxcalancingo.

El Saber Herbolario Tradicional se ve amenazado por los cambios de los estilos de vida de los habitantes, principalmente por la falta de interés de los jóvenes por practicarlo, los Médicos Tradicionales se ven afectados por la disminución de las plantas medicinales silvestres ya sea por la aplicación de herbicidas o agroquímicos y por el cambio de uso de suelo de tipo agrícola a habitacional o comercial, por lo que la biodiversidad también se ve

disminuida. Además, el incremento de las farmacias-consultorio con bajos costos en las consultas, hace que la población use este sistema en lugar del Tradicional y solamente recurren a él cuando la enfermedad se ha vuelto crónica o como última opción. Debido a lo mencionado anteriormente, los Médicos Tradicionales se limitan a sanar a su núcleo familiar vecinos y amistades más allegados, por lo que el alcance de transmisión se ve reducido.

Dado que hay muchos factores involucrados, tanto en la conservación de los Saberes como en la procuración de la salud en la comunidad, el presente trabajo de investigación debe abordar esta problemática a través del paradigma de la complejidad y con un enfoque interdisciplinario.

## 7.2. LOS SABERES.

El conocimiento se genera a partir de la interacción entre un sujeto cognoscente y un objeto de conocimiento. Los inicios del conocimiento tradicional se pueden remontar a los mismos orígenes del ser humano, que primero subsistió por medio de la caza y recolección y posteriormente gracias al desarrollo de la agricultura (Luna, 2002).

El ser humano es por naturaleza un ser social que va acumulando un sin fin de conocimientos, los cuales va adquiriendo por vivencias individuales que pueden convertirse en colectivas. Conforme pasa el tiempo se relaciona con su entorno y va participando en diferentes actividades y desempeñando diferentes roles sociales ya sea en el núcleo familiar o en su comunidad, intercambiando con otras personas las experiencias obtenidas y reproduciéndolas, lo cual fortalece su cultura y su aprehensión a la misma transformándose en Saberes (De Sousa 2010; Pérez, 2020).

El concepto de "Saber tradicional" busca enfatizar la acumulación de conocimientos transmitidos de generación en generación a través del espacio y la temporalidad dentro de una sociedad específica donde se originan y desarrollan, logrando establecer una estrecha



relación con el medio ambiente aprovechándolo de una manera más integral y menos destructiva. Los Saberes de las plantas medicinales no solo tienen un enfoque botánico, sino que tienen también aspectos culturales, espirituales, sociales, etc., construyéndose y adaptándose de acuerdo con las propias necesidades y contextos sociales, culturales, económicos y ambientales de las comunidades y que buscan restituir la salud de las personas, principalmente en los sectores sociales con bajos recursos económicos (López, 2015; Naal, 2019; González, 2020; Pérez, 2020).

En este sentido, los Saberes al interior de las Comunidades permanecen en movimiento continuo pero imperceptibles ya que se están intercambiando y coexistiendo intergeneracionalmente. Se han podido clasificar los Saberes en: salvaguardados, hibridados, sustituidos y emergentes (Núñez, 2004).

Los Saberes salvaguardados son los que han sido preservados en forma y fondo entre los miembros que componen el núcleo familiar y de ahí a la comunidad y que se transmiten por los mecanismos tradicionales como el de la enseñanza práctica-demostrativa, el *hacer más que el decir* y el fomento de los valores, de manera tal que la interacción existente entre el que enseña y el aprendiz es esencial. La enseñanza no se transmite de una forma vertical sino más bien de manera horizontal entre las diferentes generaciones (Núñez, 2004).

Los Saberes hibridados son aquellos en los que se ha combinado un saber salvaguardado con un conocimiento tecnológico reciente o moderno, de manera tal que facilite su aplicación o ejecución. En este tipo de Saberes se ven modificados algunos valores debido a la interacción con conocimientos ajenos ya sea por la migración por cuestiones de trabajo o estudio de los integrantes de la familia a los centros urbanos, donde se van modificando los modos de vida y las relaciones intergeneracionales. La hibridación implica un amalgamamiento entre los Saberes tradicionales y los modernos pero que puede dar paso a la sustitución completa del Saber salvaguardado (Núñez, 2004).

Los Saberes sustituidos se dan principalmente por la sustitución de Saberes salvaguardados familiares y comunitarios por conocimientos modernos propios de las sociedades urbanas. El conocimiento de los abuelos o padres ya no es utilizado por los jóvenes ya sea porque los consideren obsoletos o no tienen utilidad en esta actualidad, por lo que se van perdiendo rápidamente por la intensa dinámica de la vida moderna y la acción de la cultura globalizante afectando directamente la herencia de los patrones culturales y de identidad de las comunidades (Núñez, 2004).

Los Saberes emergentes surgen cuando un nuevo conocimiento ha sido adaptado y aceptado pudiendo ser transformado con el paso del tiempo en salvaguardado, hibridado o sustituido. Una característica de este tipo de Saber es la escolarización progresiva de sus miembros generacionales provocando desde el interior transformaciones en los modos de vida de la familia y la comunidad (Núñez, 2004).

#### 7.2.1. Los saberes y la salud.

La salud, para algunas comunidades, es un concepto que se forma por un conjunto de pensamientos y acciones que están basadas en su cultura. Estos conceptos generan modelos de conducta sociales donde las creencias basadas en los mitos son consideradas como una realidad viviente e inmodificable. Por lo tanto, su concepto de salud es una construcción cultural holística que busca el bienestar colectivo basada en el equilibrio y la armonía, tanto física como espiritual, del individuo con el entorno ambiental donde se desarrollan. De esta manera la enfermedad además de estar interpretada como un malestar físico es también el resultado del desequilibrio entre el individuo y la naturaleza, y la recuperación está determinada por ciertas prácticas culturales llena de simbolismos como regenerar los lazos de respeto hacia la naturaleza (Quintero, 2012).

En las comunidades indígenas los poseedores del conocimiento de sanación se enfocan en el origen de la enfermedad, lo que los diferencia de los médicos o profesionales de la salud que se enfocan solo en el enfermo y en aliviar los signos y síntomas de la enfermedad (García de Alba, 2012).

Un elemento que frecuentemente se olvida en el proceso de sanación de las personas es el cuidado durante el periodo del tratamiento. En las comunidades es el hogar donde se lleva esa atención y generalmente es responsabilidad de los familiares y principalmente por las mujeres. De acuerdo con Jean Watson, en su Teoría del cuidado humano, se busca una mayor apertura a la manera de cuidar al enfermo y de manera más integral, estructurándolo en un proceso *clinical carita* que se compone de diez elementos de cuidado: a) práctica de amorosa bondad y ecuanimidad en el contexto de un cuidado consciente; b) ser auténticamente presente y permitir y mantener el sistema de creencias profundas y subjetivas del individuo, compatible con su libertad; c) el cultivo libre de las prácticas propias espirituales y transpersonales más allá del propio ego y la apertura a los demás con sensibilidad y compasión; d) desarrollar y mantener una auténtica relación de cuidado a través de la relación de confianza; e) estar presente y apoyar la expresión de sentimientos positivos y negativos en una conexión con la espiritualidad más profunda del ser que se cuida; f) el uso creativo de uno mismo, como partícipe en el arte de cuidar y de todas las maneras de conocer como parte del proceso asistencia; g) participar de una verdadera enseñanza-aprendizaje que atienda a la unidad del ser y de su sentido y que trate de mantenerse en el marco referencial del otro; h) creación de un ambiente de cuidado en todos los niveles (físico, no físico, ambiental de energía y de conciencia) ya sea el todo, belleza, confort, dignidad y paz; i) la asistencia en necesidades básicas con un cuidado consciente e intencional que toca y envuelve el espíritu de los individuos, honrando la unidad del Ser, y permitiendo a la espiritualidad emerger; j) y dar apertura a

la atención de las dimensiones espirituales y existenciales del paciente (Gonzalo, 2023; Schossler, 2008; Urra, 2011).

Con estos diez elementos lo que se busca es ofrecer las condiciones para ayudar y promover la restauración de la salud del paciente enfermo en un ambiente más humano.

#### 7.2.2. Las plantas medicinales como una alternativa sustentable.

Se considera que la Medicina Herbolaria Tradicional es una práctica sustentable debido a los procesos de colecta y producción de plantas empleados. Desde un punto de vista Etnobotánico es posible la identificación de las especies vegetales locales que han sido usadas por una población a través del tiempo. Actualmente existe la preocupación de que esta práctica medicinal se vaya perdiendo debido a la falta de interés de las nuevas generaciones, se considera que al disminuir la transmisibilidad se arriesga el futuro de esta actividad (Gutiérrez, G.G., 2020).

La sustentabilidad es aplicable en un campo extenso de acción y se enfoca principalmente en alcanzar un equilibrio dinámico entre la demanda de igualdad, prosperidad y una mejor calidad de vida, en el que se debe tomar en cuenta el aspecto ambiental como eje rector, en el cual interaccionan la sociedad y la economía, en un tiempo y territorio determinados (Gutiérrez, G.G., 2020).

El estudio de la sustentabilidad en este proyecto de investigación se puede abordar desde el contexto de tres elementos (Triada): la agroecológica (que considera la diversidad de plantas medicinales que pueden crecer en una comunidad y el manejo del uso del suelo), la socio-territorial (involucra los Saberes en Medicina Herbolaria Tradicional y su forma de transmisión) y la económica (relacionado con la eficiencia de los recursos naturales) los cuales están interrelacionadas entre sí (Gutiérrez, G.G., 2020).

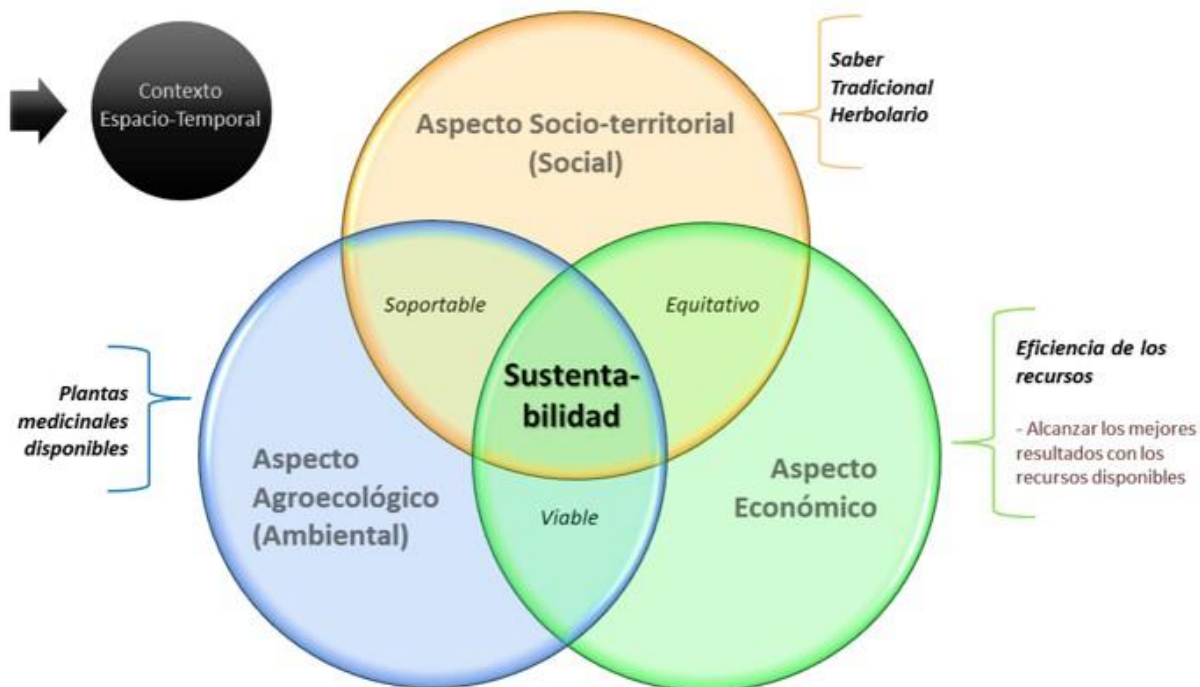


Figura 2. *Alternativa sustentable de las plantas medicinales*. Elaboración propia

### 7.3. RELACIÓN ENTRE ETNOBOTÁNICA Y MEDICINA TRADICIONAL.

La Etnobotánica estudia las interrelaciones entre las plantas y el ser humano, un concepto más integral es el estudio interdisciplinario de las bases biológicas, ecológicas y culturales de las interacciones entre el hombre y las plantas. Dentro de sus objetivos están la búsqueda y la investigación sobre ¿cuáles plantas son utilizadas? y ¿cómo son usadas?, además de rescatar del Saber Herbolario Tradicional. Esto es primordial ya que un gran porcentaje de personas a nivel mundial, en particular en los países en desarrollo, aun emplean las plantas para cubrir sus necesidades primarias de asistencia médica. Actualmente la Etnobotánica se ha transformado en una ciencia interdisciplinaria, donde colaboran botánicos, químicos, antropólogos, arqueólogos, agrónomos, farmacólogos además que cada vez más se hace uso de herramientas matemáticas y estadísticas entre otros y es un recurso útil para rescatar y preservar el conocimiento que tienen las comunidades sobre el uso de las plantas. (Luna, 2002; Gheno2010, Barrera, 2012; Bernal, 2013; Zambrano, 2015)

Las investigaciones realizadas sobre las plantas medicinales se han llevado a cabo principalmente para el beneficio casi exclusivo de las grandes farmacéuticas transnacionales las cuales tienen poco interés en la dinámica de los sistemas de conocimiento local y en la compensación y reconocimiento de las comunidades nativas (Bermúdez, 2005). Actualmente para la Organización Mundial de la Salud, se considera una planta medicinal a cualquiera que produzca sustancias que puedan ser empleadas para propósitos terapéuticos o cuyos principios activos pueden ser usados como precursores para la síntesis de fármacos (OMS, 1979).

La Medicina Tradicional se puede definir como aquel tipo de medicina en las que en sus prácticas curativas incluye la utilización de plantas medicinales, animales y minerales u otras técnicas curativas relacionadas y en algunos casos, con rituales y ceremonias. Sus conocimientos sobre el uso de las plantas medicinales se basan en las experiencias de las diferentes comunidades dentro de su ambiente local y se pueden ir adaptando con la integración de la experiencia de otras culturas. Su práctica es la más antigua forma de sanación, usada principalmente para el cuidado de la salud. Su uso en algunos casos es por la búsqueda de una alternativa a la Medicina Alópata y/o por falta de recursos económicos o acceso a los servicios médicos (Chávez, 2017; Tabakian, 2017; Pérez, 2020).

El estudio de la Medicina Herbolaria permite relacionar a la Etnobotánica con la identificación de las sustancias bioactivas o fitoquímicas asociadas a las plantas usadas con fines terapéuticos, centrándose en encontrar los principales metabolitos secundarios potencialmente asociados a los usos herbolarios con fines terapéuticos que se les atribuyen a ciertas plantas. Identificar y reconocer estos compuestos es un elemento vinculante entre los Saberes ancestrales y el conocimiento científico de cualquier sitio o comunidad, por lo que la elección del área de estudio dependerá de su supuesta riqueza etnológica y de los contactos previos con los que se cuente (Blanco, 1996; Bermúdez, 2005).

La sabiduría con relación al uso y conservación de las plantas se vincula con la cultura, la identidad, el territorio y el desarrollo, lamentablemente los Saberes y expresiones culturales cotidianos están amenazados y se van perdiendo por los procesos de aculturación, la industrialización y el avance tecnológico de la sociedad moderna pudiendo afectar la transmisión del conocimiento. (Cruz, 2020).

#### 7.4. TRADICIÓN HERBOLARIA EN MÉXICO.

Las culturas prehispánicas de Mesoamérica tenían un conocimiento avanzado sobre las plantas, había personas que practicaban cirugías, partos, curaban enfermedades o corregían fracturas y contracturas, etc. Las plantas formaban parte de los rituales y algunas como el maíz y el cacao estaban colocados en los altares al mismo nivel de los dioses. Se conoce la existencia de dos grandes Jardines Botánicos: uno fundado por el emperador Moctezuma Ilhuicamina en Huaxtepetl y otro por el rey Nezahualcóyotl en Tetzcotzingo. Durante la conquista y la colonia española se destruyeron los códices que contenían mucho de este conocimiento, además de que se persiguió y castigó a quienes eran los depositarios de este Saber considerándolos brujos, hechiceros o seres oscuros ya que “el demonio” les revelaba los secretos para la sanación por medio de hierbas (Luna, 2002; Velasco, 2004).

Sin embargo, existen dos claros ejemplos de que había interés por parte de los españoles de conservar ese conocimiento: El primero es un texto fundamental para el estudio tanto de la medicina náhuatl como del mestizaje médico que se produjo a mediados del siglo XVI, nos referimos al *Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis* o mejor conocido como Códice de la Cruz Badiano, por los apellidos de su autor y de su traductor. Este documento fue escrito en 1552 con la intención de regalarlo al rey de España y es una obra con pinturas de calidad excepcional sobre algunas de las plantas medicinales mexicanas más importantes y representativas de la época. El otro documento de gran interés es el derivado de la obra de

fray Bernardino de Sahagún, la *Historia general de las cosas de la Nueva España*, en cuyos libros X y XI de la versión final aparecen, respectivamente, importantes capítulos sobre las enfermedades y su tratamiento, y acerca de las plantas medicinales y el uso de cada una de ellas. Sin embargo, aun en la actualidad el conocimiento de la herbolaria actual sigue siendo descalificada por su origen étnico o social y debido a que su aplicación es empírica (Viesca; Hersch; Velasco, 2004; Jiménez, 2015; INAH).

Debemos de considerar que lo que hoy llamamos “Herbolaria Mexicana” no es sinónimo de la “Herbolaria Prehispánica”, durante el primer siglo de la Nueva España se produjo un crisol botánico, ya que se introdujeron plantas europeas del mediterráneo, del oriente medio, de Asia e incluso de Sudamérica, las cuales lograron aclimatarse y que lograron fusionarse con las costumbres alimentarias y la herbolaria medicinal propias de la cultura prehispánica, algunos ejemplos son el perejil, el tomillo, la albahaca, la hierbabuena, el laurel, la sábila o el ajeno (Hersch; Velasco, 2004).

En México el uso de las plantas medicinales y su aplicación por medio de la Medicina Tradicional es reconocida por la Secretaría de Salud y la Comisión para el Uso y Conservación de la Biodiversidad (CONABIO), la cual cuenta con una Biblioteca digital sobre plantas medicinales. De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambientes y Recursos Naturales (SEMARNAT) el 90% de la población mexicana ha optado por el uso de alguna planta medicinal por lo menos una vez en su vida, siendo nuestro país el segundo lugar a nivel mundial en este tipo de flora documentada. La CONABIO menciona además el registro en el Instituto Mexicano del Seguro Social de 3,000 especies de plantas con atributos medicinales de las 4,000 que se calcula que existen en México, y estas representan el 15% del total de la flora mexicana, aunque solamente se han hecho análisis farmacológico al 5% del total de estas plantas. De este universo de plantas el 85% se extrae del medio silvestre,



lo que se relaciona con el Saber ambiental local de los grupos étnicos (Chávez, 2017; SEMARNAT, 2021).

#### 7.5. RECONOCIMIENTO DE LA MEDICINA TRADICIONAL POR LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS.

La Organización Mundial de la Salud define a la medicina tradicional como “la suma total de los conocimientos, capacidades y prácticas basados en las teorías, creencias y experiencias propias de diferentes culturas, bien sean explicables o no, utilizadas para mantener la salud y prevenir, diagnosticar, mejorar o tratar enfermedades físicas y mentales” (OMS, 2013, p15) La medicina tradicional considera a la herbolaria dentro de sus prácticas, la cual se basa en el empleo de plantas con fines medicinales y recreativos (Gutiérrez, G.G., 2020).

En la Declaración Universal de la UNESCO sobre la diversidad cultural de 2001, Dentro del Anexo II, en el objetivo 14 se estableció se deben de respetar y proteger los sistemas de conocimiento tradicional, especialmente el de los pueblos indígenas, reconociendo la contribución de ese conocimiento en especial a la conservación del medio ambiente y a la gestión de los recursos naturales y favorecen las sinergias entre la ciencia moderna y los conocimientos locales. En la misma declaración se afirma que la diversidad cultural se manifiesta en la originalidad y la pluralidad de los distintos grupos y sociedades humanos. Las cuales son una fuente de intercambios, creatividad y de innovación y su reconocimiento y consolidación debe ser para el beneficio de las generaciones presentes y futuras (UNESCO, 2001).

Así mismo la Organización Mundial de la Salud reconoce: a) que la utilización de la medicina tradicional es una de las principales prácticas para la atención de la salud y más en las zonas rurales de los países en desarrollo, b) que el uso de la medicina tradicional corresponde a la influencia de las tradiciones culturales e históricas y c) que las personas recurren a la medicina

tradicional cuando sus problemas de salud se vuelven crónicos. Para la Medicina tradicional uno de sus objetivos específicos es “aprovechar la posible contribución de la medicina tradicional a la salud, el bienestar, la atención de salud centrada en la persona y la cobertura sanitaria universal” y tiene la misión de ayudar a salvar vidas y mejorar la salud, facilitando la integración de la medicina tradicional y complementaria en los sistemas de salud apoyando en el desarrollo de las políticas nacionales de los países miembros y alentando y respaldando los proyectos de investigación (OMS, 2013).

En la actualidad, todas las culturas alrededor del planeta tienen una gran necesidad de preservar el valioso acervo de conocimientos que han atesorado a todo lo largo de su existencia, en especial en aquellos lugares donde hay un gran riesgo de perder estas prácticas. Hoy en día existen culturas que están en peligro de extinción y con ello la pérdida de su conocimiento acumulado (Orozco *et al.*, 2020).

#### 7.6. EFECTO ANTIMICROBIANO DE LAS PLANTAS MEDICINALES.

Para la Organización Mundial de la Salud los antibióticos no son la única alternativa para usarse contra los agentes infecciosos, las plantas medicinales son una fuente inexplorada para la obtención de nuevos fármacos. Cerca del 80% de la población en todo el mundo utiliza la Medicina Herbolaria. Las plantas sintetizan una gran variedad de compuestos químicos conocidos como fitoquímicos los cuales han demostrado tener una actividad antimicrobiana *in vitro* y también tienen propiedades coadyuvantes en la prevención de enfermedades ayudando al sistema inmune en las infecciones o estimulando el sistema inmunológico. Las sustancias bioactivas que puedan ser extraídas de las plantas ofrecen soluciones para la resistencia a los antibióticos existentes. (Hernández, 2015; Sharma *et al.*, 2016; Ruiz, 2019; Schultz *et al.*, 2020; Bhatia *et al.*, 2021).

Las plantas tienen una capacidad extensiva para sintetizar compuestos aromáticos, de los cuales la mayoría son compuestos fenólicos o sus derivados. Se han aislado cerca de 12 000 de estos metabolitos secundarios los cuales representan un poco menos del 10% del total estimado. Algunos compuestos como los terpenoides les dan a las plantas su olor característico, otros como las quinonas y los taninos les dan pigmentación. En la tabla 1 se muestran los compuestos fitoquímicos más principales con propiedades antimicrobianas clasificados por Cowan (1999).

Tabla 1. Principales clases de compuestos antimicrobianos de las plantas.

| Clase                           | Subclase         | Ejemplos                             | Mecanismo                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fenólicos                       | Fenoles simples  | Catecol, Epicatequina                | Privación de sustratos, Interrupción de la membrana                                                                                                                               |
|                                 | Ácidos fenólicos | Ácido cinámico                       |                                                                                                                                                                                   |
|                                 | Quinonas         | Hipericina                           | Unión a adhesinas, complejo con la pared, inactivación de enzimas                                                                                                                 |
|                                 | Flavonoides      | Crisina                              | Unión a adhesinas                                                                                                                                                                 |
|                                 | Flavonas         | Abisinona                            | Complejo con la pared, inactivación de enzimas, inhibición de la transcriptasa inversa del VIH                                                                                    |
|                                 | Flavonoles       | Totarol                              |                                                                                                                                                                                   |
|                                 | Taninos          | Elagitanino                          | Unión a proteínas, unión a adhesinas, inhibición enzimática, privación de sustratos, complejo con la pared, interrupción de la membrana, formación de complejos con iones metales |
|                                 | Cumarinas        | Warfarina                            | Actividad antiviral                                                                                                                                                               |
| Terpenoides, aceites esenciales |                  |                                      | Interrupción de la membrana                                                                                                                                                       |
| Alcaloides                      |                  | Capsaicina<br>Berberina,<br>Piperina | Intercalación en la pared celular y/o ADN                                                                                                                                         |
| Lecitina y polipéptidos         |                  | Aglutinina específica de manosa      | Bloquea la unión o absorción viral                                                                                                                                                |
|                                 |                  | Fabatina                             | Forma puentes disulfuro                                                                                                                                                           |

## 7.7. RESISTENCIA BACTERIANA.

La resistencia bacteriana se define como la capacidad de las bacterias para resistir los efectos de los antibióticos sobre ellas, esta resistencia puede ser una característica inherente de la bacteria o puede ser adquirida, siendo los principales mecanismos de resistencia: la inactivación de los antibióticos por hidrólisis enzimática, alteración del sitio blanco de acción del antibiótico y la expulsión desde el interior de la bacteria a través de bombas en la membrana. (Giono, 2020; Quintero, 2021). Las causas directas de esta resistencia son: el exceso de prescripción de antibióticos, los tratamientos incompletos de los pacientes, la automedicación, el uso excesivo de antibióticos en la cría de ganado o peces, el control inadecuado de las infecciones en los hospitales y el desecho de antibióticos caducos en el alcantarillado público (OMS, 2020; Quintero, 2021).

Las mutaciones que expresan la resistencia pueden estar inducidas por plásmidos y las bacterias con estas características pueden causar infecciones en el ser humano y en los animales las cuales son más difíciles de tratar. En hospitales, clínicas y sitios donde se presten servicios de salud el uso indebido de antibióticos puede provocar brotes de bacterias patógenas multirresistentes. Aunado a esta preocupación interna existe la preocupación en la propagación de la contaminación por microorganismos resistentes, sus subproductos biológicos (plásmidos) o los antibióticos residuales que pueden estar presentes en las aguas residuales no tratadas. En el suelo el intercambio genético se da de manera muy fácil entre las bacterias ambientales y las bacterias patógenas vertidas en el agua residual. Si esta agua residual se usa para regar los cultivos la propagación de los microorganismos resistentes pasa a las plantas que posteriormente son consumidos por los humanos o animales (Figura 3) (Pendleton *et al.*, 2013).

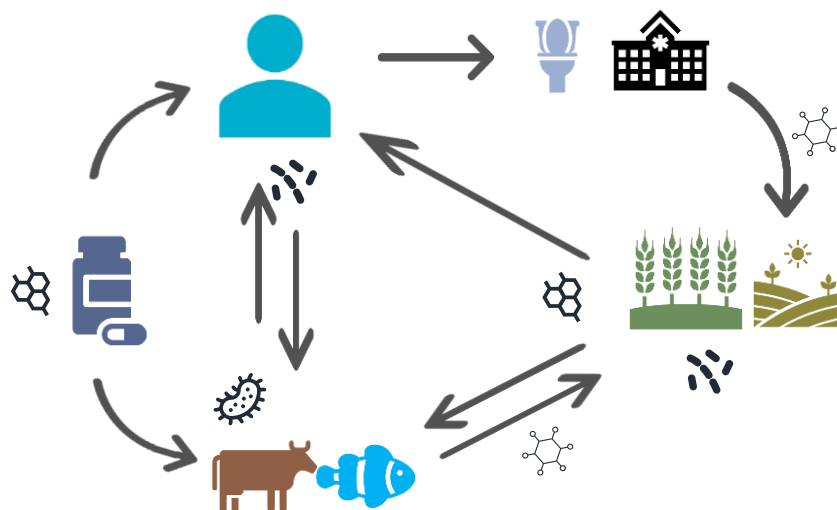


Figura 3. *Causas de la resistencia a los antibióticos.*

La resistencia a los antibióticos hace que se incrementen los costos médicos, que se prolonguen las estancias en los hospitales deteriorando el estado general de salud de los enfermos y que aumente la mortalidad (OMS, 2020).

#### 7.7.1. Problemática de la resistencia bacteriana y de las IRA y EDA.

La creciente preocupación mundial por la resistencia bacteriana y la necesidad de desarrollar nuevos antibióticos para contrarrestarla hizo que en 2016 los países miembros de la Organización Mundial de la Salud solicitarán la creación de una lista de prioridades de bacterias resistentes sobre las cuales encaminar las líneas de investigación y desarrollo de fármacos nuevos y eficaces. En febrero de 2017 la Organización Mundial de la Salud en colaboración con la División de Enfermedades Infecciosas de la Universidad de Tübingen en Alemania, publicó la lista de prioridades de bacterias multirresistentes dividiéndola en tres categorías de acuerdo con el grado de importancia para el desarrollo de nuevos fármacos, y que se muestran en la Tabla 2. (OMS, 2017; Tacconelli *et al.*, 2017; Kohler *et al.*, 2019; Miranda, 2019; Serwecińska, 2020; Quintero, 2021).

Tabla 2. Prioridad de atención a bacterias multirresistentes promulgada por la OMS en 2017.

| Bacteria                        | Prioridad | Resistencia                    |
|---------------------------------|-----------|--------------------------------|
| <i>Acinetobacter baumannii</i>  | Crítica   | Carbapenémicos                 |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>   | Crítica   | Carbapenémicos                 |
| Enterobacterias                 | Crítica   | Carbapenémicos, BLEE           |
| <i>Enterococcus faecalis</i>    | Alta      | Vancomicina                    |
| <i>Staphylococcus aureus</i>    | Alta      | Metilicina, Vancomicina        |
| <i>Helicobacter pylori</i>      | Alta      | Claritromicina                 |
| <i>Campylobacter spp</i>        | Alta      | Fluoroquinolona                |
| <i>Salmonella spp</i>           | Alta      | Fluoroquinolona                |
| <i>Neisseria gonorrhoeae</i>    | Alta      | Cefalosporina, Fluoroquinolona |
| <i>Streptococcus pneumoniae</i> | Media     | Penicilina                     |
| <i>Haemophilus influenzae</i>   | Media     | Ampicilina                     |
| <i>Shigella spp</i>             | Media     | Fluoroquinolona                |

Cuando en septiembre de 2015 la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible fue adoptada por los 193 miembros de las Naciones Unidas, la imaginaron como “un plan compartido para la paz y prosperidad de las personas y el planeta, ahora y en el futuro”, todo esto plasmado en 17 objetivos generales. Actualmente la realidad es otra, se esta lejos de donde deberíamos estar. En el caso específico de la región de América Latina y el Caribe solo un tercio de los objetivos están en camino de cumplirse para el año 2030, los otros dos tercios necesitan acciones de política para lograr las metas.

En general, los objetivos 1 (fin de la pobreza), 10 (reducción de las desigualdades), 11 (ciudades y comunidades sostenibles), 13 (acciones por el clima) y 16 (paz, justicia e instituciones sólidas) son los que están en una situación de mayor riesgo; mientras que los demás objetivos, incluyendo el 3 (saludo y bienestar) están en mejores condiciones de cumplirse, pero no en su totalidad (Figura 4) (ONU, 2022).

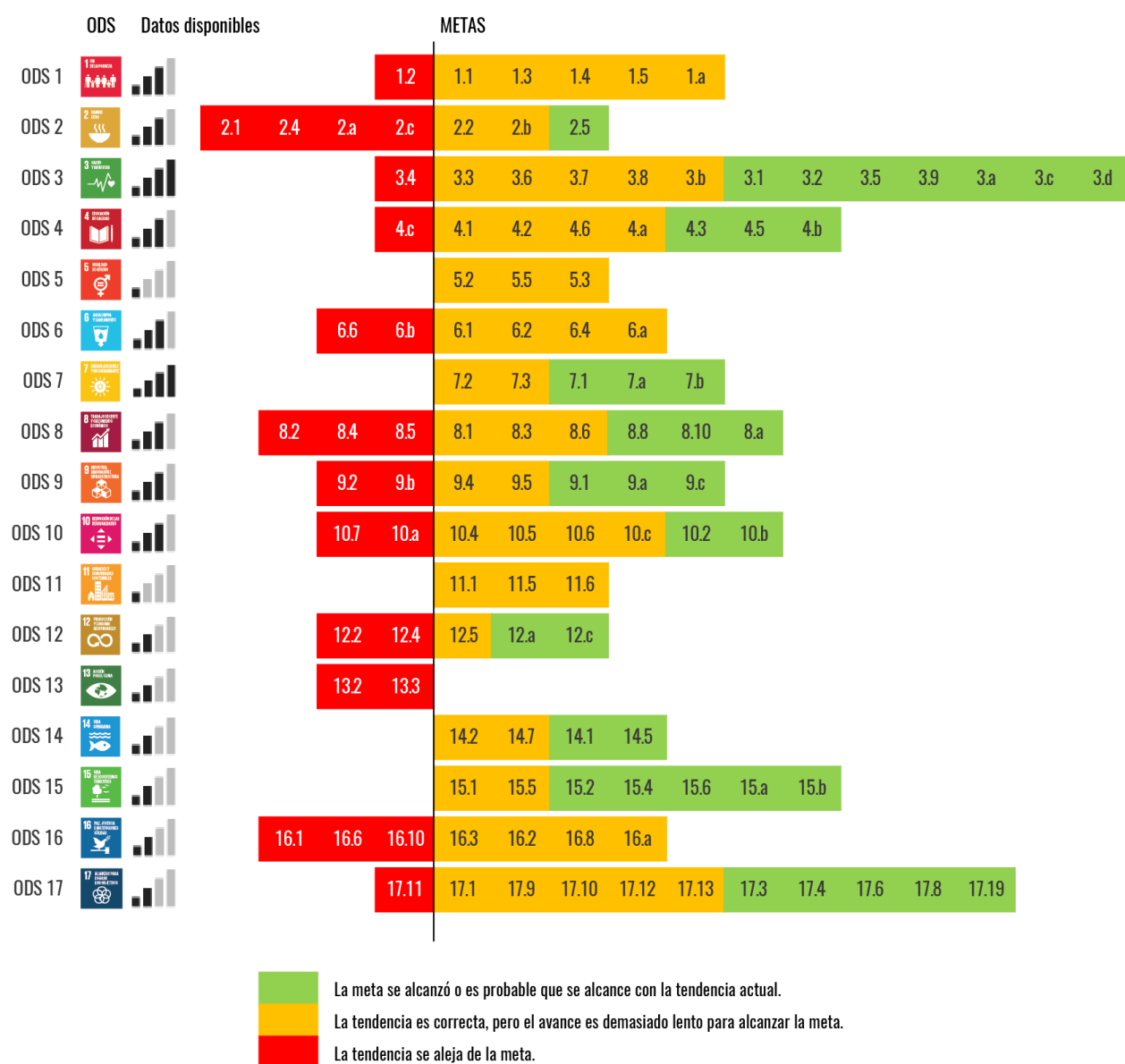


Figura 4. Metas de los ODS según su probabilidad de alcanzar el umbral establecido para 2030 en la región de América Latina y el Caribe. (Fuente: ONU, 2022)

El problema de la resistencia bacteriana a los antibióticos afecta a los indicadores 3.d.2 *porcentaje de casos de septicemia debidos a determinados microorganismos resistentes a los antimicrobianos* y 3.d.3 *proporción de centros de salud que disponen de un conjunto básico de medicamentos esenciales asequibles de manera sostenible (donde los antibióticos se desglosarán a partir del conjunto básico de datos utilizados en los metadatos)* de los

ODS2030 por lo que se requieren medidas multidisciplinarias urgentes. Desde el año 2000 se ha reportado un incremento en la resistencia antimicrobiana en un 66%. Además, el aumento de los costos económicos por la prolongación en el tiempo de recuperación de infecciones intrahospitalarias y la necesidad de antibióticos más caros mermarán la economía familiar (Ruiz, 2019; IACG, 2019; Klein *et al.*, 2019; OMS, 2020; OMS/FAO/OIE, 2021).

En un reciente reporte del Sistema Global de Vigilancia del Uso y la Resistencia Antimicrobiana de la Organización Mundial de la Salud se confirma que la resistencia microbiana está aumentando y específicamente en países en desarrollo, causando una morbilidad y mortalidad significativas (OMS, 2021).

Las infecciones causadas por bacterias multirresistentes actualmente provocan al menos 700,000 muertes al año en todo el mundo, si no se toman medidas inmediatas, en la proyección más alarmante, el número podría elevarse a 10 millones de muertes al año para 2050. El déficit económico debido a esta situación se provocará por el incremento de los gastos en atención sanitaria, al impacto en la producción de alimentos, el comercio y al aumento de la pobreza y la desigualdad social. Si no se actúa inmediatamente, la resistencia a los antimicrobianos tendrá efectos irreversibles en una generación (IACG, 2019).

En 2020 la Organización Mundial de la Salud informó que no se están desarrollando nuevos tratamientos antibacterianos y señala que ninguno de los 43 antibióticos que están en fase de desarrollo clínico resuelve satisfactoriamente el problema. Casi todos los nuevos antibióticos que están en el mercado son variaciones de las familias de antibióticos descubiertos en la década de 1980 y que presentan un perfil de farmacoresistencia bien establecido, por consiguiente, se espera que haya un rápido desarrollo de resistencia a esos nuevos antibióticos por las bacterias farmacoresistentes que fueron publicadas en 2017. En este informe también destacan agentes antibacterianos no tradicionales como lo son el uso



de anticuerpos y bacteriófagos, para favorecer la respuesta inmunitaria del paciente y debilitar la resistencia de las bacterias. Con estos antecedentes, la Organización Mundial de la Salud ha declarado a la resistencia antimicrobiana como una de las 10 principales amenazas de salud pública a las que se enfrenta la humanidad (IACG, 2019; OMS, 2020; OMS, 2021).

La resistencia antimicrobiana requiere un esfuerzo mundial unidireccional, mediante políticas de Estado en acción coordinada con los sectores de salud y agricultura principalmente. Las políticas, programas y legislaciones deben estar alineadas sobre el uso responsable de los antimicrobianos y el tratamiento adecuado de los residuos antes de verterlos al ambiente. Todos los gobiernos deben implementar urgentemente el enfoque de “Una Sola Salud” el cual se basa en la colaboración multisectorial y transdisciplinario que reconoce las interrelaciones entre las personas, los animales y las plantas y el entorno que comparten para lograr una mejora en la salud pública. La colaboración para frenar la multirresistencia microbiana debe unir los esfuerzos internacionales adaptándose a nivel regional y nacional de manera armonizada y coordinada, por lo cual se exhortó a los gobiernos a generar un plan de acción nacional basado en el Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia de Antimicrobianos que emitió la Organización Mundial de la Salud en 2016 (Inoue, 2017; Arvizu, 2020).

La problemática de la resistencia antimicrobiana a nivel nacional es igualmente alarmante, ya que la capacidad curativa de los antibióticos ha disminuido llegando al extremo de que las infecciones se vuelven incurables como lo afirmó el exsubsecretario de Prevención y Promoción de la Salud, Hugo López-Gatell Ramírez, en el marco de la semana mundial de concientización de uso de antibióticos de 2019; así mismo, Celia Alpuche Aranda, directora del Centro de Investigación sobre Enfermedades Infecciosas del Instituto Nacional de Salud Pública, reconoció que los enfermos crónicos son el grupo más susceptible a las infecciones

y son los que tienen un mayor riesgo de desarrollar resistencia bacteriana. También mencionó que México tiene pocos programas que miden el uso y consumo de antibióticos por lo que tuvo que citar estudios internacionales que indican que del 20 al 50 por ciento de las prescripciones de antibióticos son innecesarias e inapropiadas (SS, 2019).

En México, se han descrito distintos aspectos que tienen que ver con el uso inadecuado de los antimicrobianos y en consecuencia con la resistencia antimicrobiana. Entre ellos, está la prescripción médica inadecuada o la automedicación de antibióticos, sobre todo para infecciones virales. La resistencia antimicrobiana ha aumentado en patógenos causantes de infecciones comunes a nivel comunitario y en los lugares de servicios hospitalarios. Así mismo, se ha detectado la presencia de antibióticos en aguas residuales, ríos y suelo. Una diversidad de iniciativas y propuestas han buscado enfrentar esta problemática compleja en el país, por ejemplo, se han integrado diversos hospitales y laboratorios en redes de vigilancia de la resistencia como la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE) o la Red del Plan Universitario Contra la Resistencia Antimicrobiana (PUCRA) coordinada desde el Programa Universitario de Investigación en Salud de la Universidad Nacional Autónoma de México (DOF, 2018; UNAM, 2019).

Las bacterias han evolucionado y adaptado compartiendo información genética entre ellas y además por la interacción con el huésped, estableciéndose un sistema de homeostasis. Estas poblaciones bacterianas se conocen como microbiota normal y están en diferentes partes del cuerpo humano, como la cavidad oral, la piel, las mucosas intestinales, la nasofaringe entre otras. Su presencia y desarrollo sirve de protección contra diversos agentes patógenos los cuales pueden colonizar sin expresar signos, síntomas o alguna respuesta inmune al huésped. Estas bacterias patógenas pueden producir una infección cuando disminuye la respuesta del sistema inmune o por un cambio en la microbiota normal del huésped, con los factores de virulencia que poseen pueden incrementar el daño al huésped susceptible. Los factores de virulencia son fácilmente transmisibles entre especies bacterianas

por transferencia horizontal favoreciendo la aparición de patógenos emergentes (Acosta, 2018).

Las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) y las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) son causadas por distintos agentes patógenos, principalmente virus y bacterias y son de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en los niños menores de 5 años. Entre las bacterias causantes están *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus aureus*. y *Pseudomonas aeruginosa*, siendo algunas cepas multirresistentes a los antibióticos. En México sigue siendo una mala práctica médica y social el uso injustificado de los antibióticos y la automedicación, hasta un 42% del total de menores de 5 años que van a su primera cita médica se les recetan antibióticos siendo que cerca del 80% de las etiologías son virales y no requieren su uso (SS, 2021).

En el año 2021 las infecciones respiratorias y gastrointestinales agudas ocuparon el primero y tercer lugar respectivamente dentro de las veinte principales causas de enfermedad en México, según datos de Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SS-SUIVE, 2021).

#### 7.8. DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD DE SAN BERNARDINO TLAXCALANCINGO.

La comunidad de San Bernardino Tlaxcalancingo es una junta auxiliar del municipio de San Andrés Cholula, se encuentra al oeste del municipio, en las coordenadas 19° 01'46.045" latitud norte y 98° 16'32.549" longitud oeste, con una altitud promedio de 2126msnm, el clima es predominantemente templado subhúmedo con lluvias estacionales en verano, la temperatura en invierno varía entre 5°C y 21°C y durante el verano entre 16°C y 29°C.

La fundación de la comunidad se realiza por habitantes que procedieron del señorío de Tlaxcala conservando la organización interna de los "*calpullis*" o barrios. Los primeros en

llegar fundan el barrio de Xochitepec "*en el cerro de las flores*", tiempo después, arriban los que llegan de Contla que fundan el barrio de Contlancingo, que posteriormente toma el nombre de Galeotitla "*lugar de los Galeote*". Después llegan los que fundan Xicotzingo "*en el venerable jicote*" y Cuayantla "*lugar de los Cuaya*". Los últimos barrios en formarse son Xinaxtla "*lugar de la semilla divina*" y Tecoamanitla, actualmente llamado Tecmanitla "*lugar de las serpientes de piedra*". Etimológicamente, Tlaxcalancingo deriva de las mismas raíces nahuas de *Tlaxcala* que se puede traducir como "lugar del venerable pan de maíz". (Figura 4 y 4a) (Franco, 1946; Olivera *et al.*, 2021, Chiquito, 2023).

La principal actividad económica de la comunidad es la industria manufacturera, la agricultura de temporal principalmente de maíz y el cultivo de nopal (Figura 5) (Franco, 1946; Giovanelli, Pueblos S.F.; SACH, 2018).

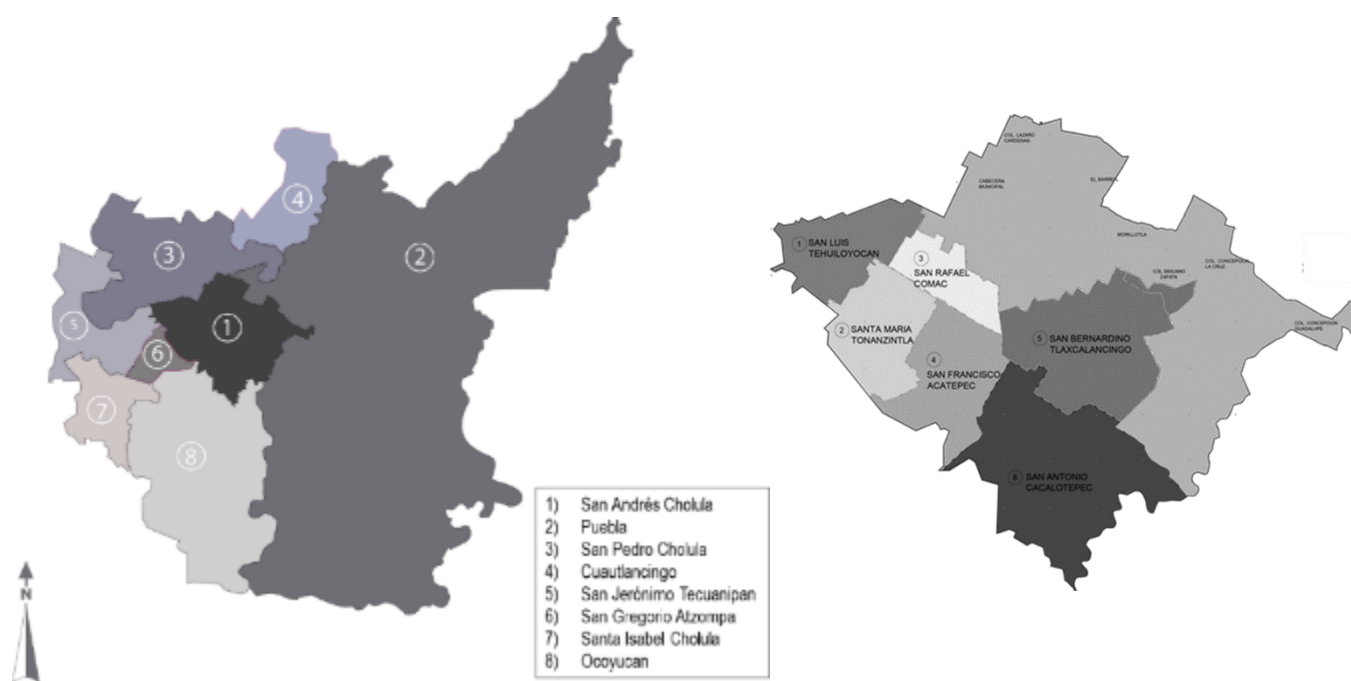


Figura 5. *Localización geográfica del municipio de San Andrés Cholula.*  
(Fuente: Plan de Desarrollo Municipal SACH 2014-2018)

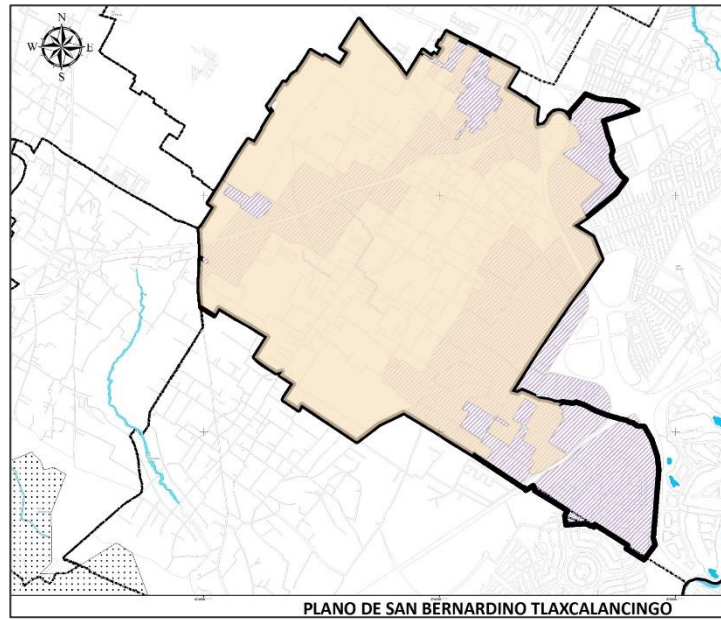


Figura 5a.. *Límites territoriales de la junta auxiliar de San Bernardino Tlaxcalancingo.*  
(Fuente: Cholultecas Unidos en Resistencia)



Figura 6. *Terrenos con cultivos de nopal.*

El arraigo a la herencia cultural de la comunidad sigue vivo a pesar de la cercanía que tiene con la capital del estado y a la zona de mayor nivel económico y social del municipio, por ello la defensa de su territorio es parte primordial de su identidad indígena. La comunidad sigue rigiéndose bajo el principio de *usos y costumbres*, los cuales pueden definirse como las tradiciones memorizadas y transmitidas de generación en generación sin necesidad de un sistema de escritura o de registro (SEDIA, 2018).

Como parte de la defensa de sus costumbres, identidad y del territorio que habitan los pobladores de Tlaxcalancingo realizan la Feria del Nopal en el mes de Junio, se lleva a cabo desde 1994, la cual tiene como principal objetivo la difusión del cultivo del nopal criollo por parte de la Asociación de Productores de Nopal de Tlaxcalancingo A.C. y la celebración de la Fiesta de los Pueblos Indios *Xochipitzahuac*, que se realiza el fin de semana siguiente al 12 de octubre. En esta fiesta hay danzas regionales y tradicionales como la danza azteca que es un ritual de agradecimiento y ofrenda a la madre Tierra y a los cinco puntos del universo. Además, hay una exhibición de artesanías, gastronomía, textiles y de medicina tradicional. En la clausura se recrea una boda tradicional donde se baila el Xochipitzahuac.

Otras costumbres que sobreviven en la vida comunal son: el "*Tlapalehui*", que consiste en brindar ayuda monetaria o material a quien lo requiera sin esperar nada a cambio, el "*Tlayeyecol*" que consiste en convidar a los vecinos algún alimento especial que solo se prepara ocasionalmente y el "*Tetlahpalol*" este consiste en visitar a un enfermo llevándole fruta y alimentos (Olivera *et al.*, 2021).

De acuerdo con datos del INEGI en el censo 2020 la población femenina está ligeramente en mayor cantidad (52.07%), el índice de fecundidad es de 1.54 hijos por mujer, el analfabetismo prácticamente es nulo ya que la comunidad cuenta con 4 instituciones de educación preescolar, 3 de educación primaria y un centro educativo para secundaria y bachiller respectivamente. El idioma predominante es el castellano, aunque cerca del 3% de la población habla el náhuatl. Toda la comunidad cuenta con servicio de electricidad en contraste con la falta de agua potable de red municipal, por lo que los habitantes hacen uso de pozos artesanales o recurren al servicio de pipas de agua para abastecerse del líquido vital, el servicio de drenaje público está habilitado en casi toda la comunidad, pero no todas las casas están conectadas a él (Tabla 3). La mayoría de las calles principales están adoquinadas y solo algunas privadas, cerradas o callejones tienen grava para evitar que se llenen de lodo en la temporada de lluvias. La comunidad solo cuenta con un cementerio el

cual está cerca de llegar a su capacidad máxima de servicio. Dentro de la comunidad existe un pequeño mercado "Acahualtepetzin" donde las personas se abastecen de algunos alimentos básicos. Los servicios de salud están cubiertos por farmacias, algunas de ellas con servicio médico, hay cinco pequeñas clínicas dentro de la comunidad y en caso de requerir una atención más especializada, cerca de la comunidad, sobre el periférico ecológico en dirección a FINSA, se encuentra el CESSA Tlaxcalancingo.

Las principales vías de comunicación son la carretera federal Puebla-Atlixco, el periférico ecológico poniente y la radial a San Andrés Cholula. La distancia desde la parroquia de San Bernardino a la Catedral de Puebla es de 9.5 km, a la Plaza de la Concordia de San Pedro Cholula es de 6.3 km y a la cabecera municipal es de 4.5 km. El servicio de transporte público está cubierto con rutas que van al centro de Puebla, a la terminal de autobuses CAPU, a la zona de la pirámide de Cholula y a Atlixco. Aproximadamente a 800 metros de la Parroquia se encuentra la terminal de la línea 1 (Tlaxcalancingo-Chachapa) de la Red Urbana de Transporte Articulado (RUTA). San Bernardino Tlaxcalancingo junto con Santa María Zacatepec comparten la concesión de una estación de radio "*Cholollan Radio XHSBE*" que transmite por la frecuencia del 107.1 FM siendo una de las primeras radios con sentido comunitario, social e indígena en el Estado, la cual difunde contenido cultural, de identidad indígena y defensa del territorio haciendo que el arraigo cultural ancestral en la comunidad y en la región del Valle de Cholula siga vivo a pesar de que la mancha urbana de la ciudad de Puebla poco a poco la está absorbiendo y modificando su territorio, usos, costumbres y forma de vida de las personas originarias (Figura 5).



Tabla 3. Datos estadísticos poblacionales de San Bernardino Tlaxcalancingo en 2020.

| Rubro                                         | Habitantes mujeres     | Habitantes hombres     | Total                  |
|-----------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Población general                             | 51,932<br>(52.07%)     | 47,804<br>(47.93%)     | 99,736                 |
| Población originaria                          | 36,941                 | 34,726                 | 71,667                 |
| Población analfabeta                          | 0.79%                  | 0.44%                  | <i>No especificado</i> |
| Índice de fecundidad                          | 1.54 hijos             | <i>No aplica</i>       | <i>No aplica</i>       |
| Población indígena                            | <i>No especificado</i> | <i>No especificado</i> | 8.27%                  |
| Hablantes de lengua indígena                  | <i>No especificado</i> | <i>No especificado</i> | 3.07%                  |
| Población sin afiliación a servicios de salud | <i>No especificado</i> | <i>No especificado</i> | 29,411                 |
| Población afiliada a servicios de salud       | <i>No especificado</i> | <i>No especificado</i> | 68,141                 |
| Viviendas con agua entubada                   | <i>No especificado</i> | <i>No especificado</i> | 95.93%                 |
| Viviendas con excusado o sanitario            | <i>No especificado</i> | <i>No especificado</i> | 97.56%                 |
| Viviendas con internet                        | <i>No especificado</i> | <i>No especificado</i> | 76.56%                 |

*Nota:* Datos obtenidos del Censo INEGI 2020



a)



b)



c)



d)





e)



f)



g)



h)

Figura 7. a) *Calle típica*; b) *Mercado Acahualtepetzin*; c) *Presidencia auxiliar*; d) *Terreno de cultivo*; e) *Panteón*; f) *Transporte hacia Puebla*; g) *Parroquia de San Bernardino*; h) *Manifestación contra políticas del Ayuntamiento de San Andrés Cholula*.

## 7.9. COLECTIVO XIHUITL.

Los habitantes de San Bernardino Tlaxcalancingo, al igual que muchas comunidades del valle de Cholula, recurren a la Medicina Herbolaria como una manera de aliviar dolencias, malestares e infecciones a pesar de contar con los servicios de salud propios de una zona urbana. En la comunidad está el Colectivo llamado "*Xihuitl*" el cuál utiliza este tipo de Medicina tradicional de manera más activa. En una de las entrevistas realizadas, se abordó el tema de los orígenes del Colectivo, el cual surge de las Comunidades Eclesiásticas de Base promovida por la Teología de la Liberación a principio de la década de los 90's del siglo XX, creando la rama de Salud Comunitaria Integral, donde se trabaja el cuidado del territorio, de la naturaleza, de la población y de las emociones.

Para el año 2003 el Centro Nacional de Ayuda a las Misiones Indígenas (CENAMI) da el Primer módulo de capacitación para Promotores de Salud en Coronango donde asisten habitantes de Tlaxcalancingo. Desde entonces se ha difundido su labor realizando talleres, exposiciones de medicinas y plantas, consultas, ferias de la salud y pláticas en escuelas.

La formación de Promotores de Salud no solo se ha llevado a cabo en Tlaxcalancingo, su experiencia educativa los ha llevado a Oaxaca, a Chiapas, en la región del centro, de los Altos y en Comitán, a Orizaba, Tlaxcala y Tehuacán, construyendo metodologías propias para cada comunidad y región. "Xihuitl", que en el idioma náhuatl significa tiempo y planta o hierba, es un proceso de salud comunitaria, que construye la salud diariamente previniendo enfermedades a través de la alimentación tradicional y del fortalecimiento del espíritu. Curan enfermedades y dolencias con plantas medicinales y terapias ancestrales.

Uno de los mayores retos del Colectivo es motivar la reflexión en Tlaxcalancingo y en los Pueblos Originarios de Cholula sobre la salud preventiva y la defensa del territorio a través del consumo de productos locales, así como la siembra de árboles y el cuidado del agua y medio ambiente. Actualmente el Colectivo se conforma por cerca de una veintena de participantes, la consolidación del proyecto se puede apreciar por la experiencia, actualización e intercambio de conocimientos de sus integrantes con otras comunidades de la región y del país.

## 8. METODOLOGÍA.

### 8.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

En este estudio se desarrolló una investigación de campo y experimental prospectivo, comparativo de causa-efecto, observacional y experimental.

El Paradigma usado es mixto (Ramos, 2015):

- PostPositivista: debido a que es una investigación basada en la información proporcionada por los colaboradores clave, la cual se analizó en el laboratorio, pero con las fallas, sesgos, errores y reconociendo la complejidad de los fenómenos propios de intentar aprehender los resultados obtenidos.
- Teórico Crítico-Constructivista: ya que en ella hubo un acercamiento y un diálogo personal con los colaboradores clave en el proceso de investigación creando un vínculo con ellos para entender su realidad. Desde el Constructivismo abordamos una parte de la investigación que es cualitativa.
- Fenomenológico: ya que se determinó de manera cualitativa los tipos de Saberes presentes en el Colectivo desde sus propias experiencias y vivencias.

En la figura 8 se resume la metodología que se usó para la realización del proyecto, el cual consta de tres fases: gabinete, campo y laboratorio.



Figura 8. *Diagrama general para el desarrollo del trabajo de investigación.*

## 8.2 FASE DE GABINETE, CAMPO Y LABORATORIO.

En la fase de gabinete se diseñaron las encuestas para ser aplicadas por medio de una entrevista semiestructurada que permitiera un acercamiento a los colaboradores clave y establecer un diálogo y crear vínculos de confianza, para que el flujo de la información se diera de manera natural y lo más apegado a la realidad.

Esta fase igualmente sirvió para recabar la información y realizar el objetivo específico número cuatro: elaboración del compendio de plantas utilizadas por el Colectivo, además de realizar la búsqueda de información en plataformas impresas y digitales.

En la fase de campo se realizó un acercamiento al área de estudio, es decir, recorrer y observar las características físicas, sociales, culturales y económicas de la comunidad y buscar a los colaboradores clave que tuvieran conocimientos en Medicina Herbolaria Tradicional para solicitar su permiso y apoyo en la recolección de la información necesaria para la investigación.

La fase de laboratorio se realizó en las instalaciones del laboratorio de Patogenicidad Microbiana en el Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas (CICM) edificio IC11 del ICUAP, la cual consistió en evaluar la susceptibilidad de bacterias patógenas con resistencia bacteriana frente a los extractos vegetales proporcionados por los resultados de las encuestas realizadas a los colaboradores clave.

### 8.2.1. Elaboración y aplicación de las encuestas. a los colaboradores clave.

Para la determinación de los Saberes Herbolarios dentro de Colectivo se diseñó una encuesta cualitativa con 20 ítems con respuestas en escala Likert tipo 5 (Anexo 1), de acuerdo con lo descrito por Núñez y colaboradores (2004) las preguntas se dividieron en cuatro bloques de

cinco preguntas correspondientes a cada Saber, la validación de la encuesta piloto se aplicó a 20 personas que se dedican a vender y/o curar con plantas medicinales en mercados y tianguis de San Andrés y San Pedro Cholula. Para determinar la confiabilidad del instrumento en su totalidad, se calculó el alfa de Cronbach, en hoja de cálculo de Microsoft Excel 365, dando un coeficiente de 0.855 (Anexo 2), una vez validada se aplicó a los colaboradores clave sin mencionar como estaban divididas para evitar un sesgo en la respuesta.

Para la investigación de las plantas que usan para tratar infecciones respiratorias y gastrointestinales se aplicó una encuesta-con 29 ítems. Para el diseño de los ítems se realizó una búsqueda de artículos científicos, con relación a estudios publicados en México sobre Etnobotánica, se analizó la metodología empleada y de acuerdo con criterios de conveniencia poblacional se eligieron los trabajos de Ramírez y col. 2012 y de Pérez y col. 2019 (Anexo 3).

En la primera parte de la encuesta se incluyeron ítems sobre aspectos sociales, educativos, conocimientos generales de las plantas medicinales, y Saberes utilizados en Medicina herbolaria. La segunda parte es para recabar información a profundidad para conocer las plantas usadas con mayor frecuencia en infecciones respiratorias y gastrointestinales.

Antes de su aplicación se realizó un ajuste a los ítems de la encuesta con una prueba piloto a tres colaboradores que hicieron modificaciones en la redacción, para posteriormente aplicarla a los colaboradores clave en general. Se les solicitó permiso grabar la entrevista a los colaboradores, usando un teléfono celular para tal propósito.

Para aplicar las dos encuestas se usó la entrevista semiestructurada para establecer un contacto directo y un vínculo afectuoso generando un ambiente de confianza con los colaboradores para compartir sus conocimientos que han adquirido de generación en generación y los han incorporado en su vida cotidiana (Ghenó, 2010; Ramírez, 2012; Carapia, s.f.).

Para la población de estudio se seleccionaron a los integrantes del Colectivo Xihuitl de la comunidad de San Bernardino Tlaxcalancingo ya que ellos usan el Saber Tradicional Herbolario para procurar la salud a la comunidad.

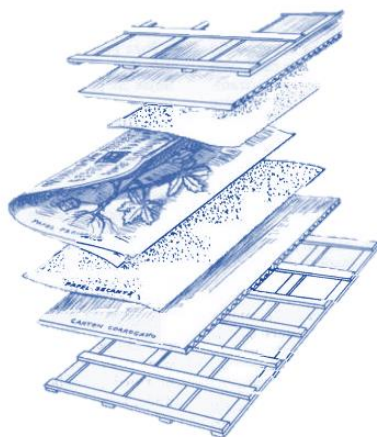
### 8.3 SELECCIÓN DE LAS PLANTAS USADAS POR EL COLECTIVO XIHUITL.

#### 8.3.1 Selección e identificación taxonómica del material vegetal para su uso.

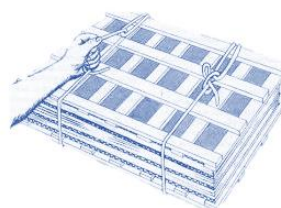
Con la información obtenida de la encuesta Etnobotánica se identificaron las plantas que se usan con más frecuencia para el tratamiento de dolencias respiratorias y gastrointestinales. Se realizó una colecta *in situ* de la planta medicinal seleccionada tomando en cuenta a los colaboradores clave que tienen cultivados a los especímenes vegetales. Se revisaron y seleccionaron aquellos especímenes vegetales que no tuvieran algún tipo de plaga o infección visible por hongos y que sus hojas o flores no estuvieran maltratadas por la lluvia o el granizo, así como de que tuvieran una cantidad considerable de follaje.

Las muestras de material vegetal se prepararon para su identificación de acuerdo con las "Instrucciones generales para la preparación de ejemplares herborizados" del Jardín Botánico Universitario (Figura 9), las cuales son las siguientes:

- Cortar por triplicado muestras de la planta que contengan estructuras reproductivas (flor y/o fruto).
- La planta deberá tener un tamaño de aproximado de 35 centímetros y colocarse entre dos pliegos de papel periódico o similar, anotando con un plumón indeleble el número de colecta respectivo.
- Colocar las muestras en una prensa botánica, esto con el fin de asegurar que las muestras, ya secas, queden bien aplanadas para su almacenamiento.



**Prensa abierta.** Se observan los periódicos y cartones, y dentro de cada periódico la muestra de planta.



**Prensa cerrada.** Se observan dos cuerdas, y las rejillas de madera en ambos extremos.

Figura 9. *Tipos de prensado para la preparación de ejemplares herborizados.*  
(Fuente: Jardín Botánico Universitario, BUAP)

Las muestras vegetales, se trasladaron a las instalaciones del Jardín Botánico Universitario de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla para su identificación taxonómica. Una vez que se obtuvo el resultado de la identificación taxonómica se volvió a solicitar al colaborador clave la obtención de más muestra de material vegetal para la realización de las pruebas de susceptibilidad antibacteriana en las instalaciones del Laboratorio de Patogenicidad Microbiana del Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas.

### 8.3.2 Búsqueda de información de las plantas seleccionadas.

Se realizó la búsqueda bibliográfica de artículos científicos en las plataformas Scopus y Science Direct para determinar si hay investigaciones sobre los usos y/o propiedades con actividad antimicrobiana reportada de las plantas seleccionadas contra las bacterias de interés en el periodo de tiempo comprendido entre 2010 a 2022. Las ecuaciones de búsqueda utilizadas para el título, resumen y palabras clave fueron: "bacteria, resistente,

*planta seleccionada*, actividad, antibacteriana, México"; "bacteria, resistente, *planta seleccionada*", antibacterial, México, extracto, acuoso"; "bacteria, resistente, *planta seleccionada*, antibacterial"; "bacteria, resistente, *planta seleccionada*, antibacterial, multirresistente, extracto, acuoso".

#### 8.4 DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD DE BACTERIAS PATÓGENAS RESISTENTES ANTE EL EXTRACTO CRUDO DE LAS PLANTAS MEDICINALES.

Todo el material y soluciones empleadas que estuvieron en contacto con las muestras biológicas fue esterilizado por calor húmedo a 121°C durante 15 minutos. El agua utilizada fue bidestilada, las actividades se realizaron en condiciones de esterilidad en una campana de flujo laminar, a excepción de la preparación del extracto vegetal.

8.4.1. Preparación del inóculo bacteriano para la prueba de susceptibilidad: Las bacterias utilizadas fueron: *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella flexneri*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii* y *Escherichia coli* las cuales se conservan en congelación a -20°C en caldo LB+glicerol y pertenecen al catálogo de cepas del Laboratorio de Patogenicidad Microbiana, del Centro de Investigación en Ciencias Microbiológicas de ICUAP. La reconstitución se realizó por la técnica de goteo. usando medios de cultivo sólidos no selectivos como el agar LB, y selectivos y diferenciales dependiendo la especie bacteriana.

El inóculo bacteriano se preparó con solución salina isotónica estéril hasta obtener una turbidez similar al estándar 0,5 de la escala de McFarland.

8.4.2. Obtención del extracto del material vegetal: La recolección del material vegetal se realizó verificando que no presentaran plagas por insectos u hongos. Con la información proporcionada por los colaboradores clave por medio de las encuestas se determinó la cantidad y forma de preparación de la planta seleccionada.



Del material vegetal seleccionado se determinó el promedio de peso individual tanto fresco como seco. El secado del material vegetal se realizó a la sombra durante 12 días. Antes de preparar el extracto se enjuagó en material vegetal con agua corriente para remover el polvo e impurezas que pudieran tener dejándolas escurrir. El material vegetal se cortó con ayuda de unas tijeras para reducir su volumen y poderlo trabajar mejor. La preparación del extracto se ajustó para concentrarlo en un menor volumen de agua para obtener una relación 1:32 para realizar tres diluciones dobles con agua destilada estéril y llegar a la relación recomendada (1:1). El extracto obtenido se esterilizó por filtración usando filtros de jeringa de 0.22 micras y almacenándose en matraces estériles. De estas diluciones se impregnaron discos de papel filtro estéril de 6 mm de diámetro con 20µL para realizar la prueba.

8.4.3. Pruebas de susceptibilidad: Se seleccionó la técnica de Difusión en placa de acuerdo Kirby-Bauer. La prueba se realizó por triplicado, para cada planta y por cada bacteria.

Método de difusión en placa: es de tipo cualitativo, de fácil estandarización y adecuado para la mayoría de los microorganismos no exigentes y de rápido crecimiento. Esta técnica se basa en los fundamentos descritos en el método de Kirby-Bauer y se puede realizar en pozo o disco. El método se desarrolla en base a la relación entre la concentración de una sustancia para inhibir a una bacteria y el halo de inhibición del crecimiento que se pueda formar alrededor de dicha sustancia.

El inóculo bacteriano ya ajustado se aplicó con ayuda de un hisopo estéril extendiéndolo sobre la superficie de una placa seca de agar Mueller-Hinton, se espera a que se absorba el inóculo (aproximadamente de 10 a 15 minutos). Posteriormente se colocan discos de papel filtro impregnado con la sustancia a evaluar sobre la superficie del agar, asegurándose que haya un buen contacto de todo el disco con el agar. Las placas se

incubaban bajo las condiciones de crecimiento recomendadas para la bacteria inoculada durante 18-24 horas, pasado el periodo de incubación con ayuda de una regla se miden los diámetros de los halos de inhibición para cada disco (Sánchez, G.E. 2016).

Para la prueba de susceptibilidad se inocularon 4 placas Petri de cada bacteria y posteriormente se colocaron tres discos impregnados con cada concentración del extracto a cada una de las placas. Se usaron controles de la placa con agar Müller Hinton, del extracto solo y un control positivo de la bacteria inoculada en una placa de agar Müller Hinton incubándose bajo las mismas condiciones y en otra placa sin inóculo tres discos impregnados sólo con solución salina estéril. Para cada bacteria de referencia también se determinó su perfil de resistencia usando multidiscos de la marca Gutiérrez Ramos Abel PT-35 Multibac I.D. para bacterias Gram negativas y positivas Serie 2.

#### 8.5. ELABORACIÓN DEL COMPENDIO DE PLANTAS USADAS EN LA COMUNIDAD.

Con la información que se recopiló en las encuestas Etnobotánica, se elaboró un compendio con las plantas para el tratamiento de dolencias del sistema respiratorio y gastrointestinal. La información que contiene cada planta es: Nombre común, Nombre científico, Familia botánica, Origen geográfico, Principales sustancias fitoquímicas, forma de uso, Uso comunitario, Usos terapéuticos y Toxicidad reportados en artículos científicos, dos imágenes de la planta y las Referencias donde se obtuvo la información. Al finalizar la investigación se distribuyeron copias físicas en papel y de manera digital en formato PDF del compendio a los colaboradores clave que participaron en las encuestas.

## 9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 9.1. CLASIFICACIÓN DE LOS SABERES HERBOLARIOS DEL COLECTIVO XIHUITL.

Para esta actividad se encuestaron a los 19 colaboradores clave del Colectivo Xihuitl usando como herramienta la encuesta tipo Likert tipo 5 (Anexo 1). Las opciones de respuesta fueron: Muy frecuentemente, Frecuentemente, Ocasionalmente, Raramente y Nunca. Se les pidió que seleccionaran la opción con la que más se sintieran identificados para cada ítem. Estos resultados de tipo cualitativo se les otorgó un valor para poderlos trabajar estadísticamente. El valor que se le dieron a las opciones de la escala fue de 5 para Muy frecuentemente y disminuyendo hasta el valor de 1 para Nunca, los valores de la encuesta se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Resultados de la encuesta Likert tipo 5 aplicada a los Colaboradores clave.

|       | <i>Saberes Salvaguardados (Ssa)</i> |   |   |   |   | <i>Saberes Hibridados (SH)</i> |   |   |   |    | <i>Saberes Sustituídos (SS)</i> |    |    |    |    | <i>Saberes Emergentes (SE)</i> |    |    |    |    |
|-------|-------------------------------------|---|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|----|---------------------------------|----|----|----|----|--------------------------------|----|----|----|----|
| ITEMS | 1                                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                              | 7 | 8 | 9 | 10 | 11                              | 12 | 13 | 14 | 15 | 16                             | 17 | 18 | 19 | 20 |
| CC1   | 5                                   | 4 | 4 | 3 | 3 | 2                              | 3 | 1 | 1 | 1  | 2                               | 1  | 1  | 4  | 2  | 4                              | 4  | 2  | 4  | 5  |
| CC2   | 5                                   | 5 | 5 | 4 | 4 | 1                              | 1 | 1 | 1 | 1  | 2                               | 1  | 2  | 5  | 1  | 5                              | 5  | 3  | 3  | 5  |
| CC3   | 5                                   | 4 | 3 | 3 | 3 | 1                              | 1 | 1 | 1 | 1  | 2                               | 1  | 2  | 2  | 1  | 4                              | 3  | 2  | 2  | 3  |
| CC4   | 5                                   | 4 | 5 | 5 | 4 | 1                              | 2 | 1 | 1 | 1  | 1                               | 2  | 3  | 5  | 1  | 4                              | 4  | 3  | 5  | 5  |
| CC5   | 5                                   | 5 | 3 | 4 | 3 | 1                              | 1 | 1 | 1 | 1  | 2                               | 2  | 1  | 4  | 2  | 4                              | 4  | 3  | 3  | 4  |
| CC6   | 4                                   | 5 | 4 | 3 | 3 | 1                              | 3 | 2 | 1 | 2  | 2                               | 1  | 1  | 5  | 1  | 4                              | 5  | 2  | 5  | 5  |
| CC7   | 5                                   | 4 | 4 | 4 | 5 | 2                              | 1 | 2 | 1 | 2  | 3                               | 1  | 3  | 4  | 3  | 5                              | 5  | 3  | 4  | 5  |
| CC8   | 4                                   | 3 | 5 | 3 | 2 | 1                              | 1 | 1 | 1 | 1  | 2                               | 3  | 1  | 5  | 1  | 3                              | 3  | 1  | 3  | 4  |
| CC9   | 5                                   | 3 | 3 | 3 | 3 | 1                              | 3 | 1 | 1 | 1  | 1                               | 1  | 1  | 5  | 1  | 4                              | 3  | 1  | 5  | 4  |
| CC10  | 5                                   | 4 | 5 | 3 | 4 | 1                              | 3 | 1 | 1 | 1  | 1                               | 1  | 1  | 4  | 1  | 4                              | 4  | 2  | 4  | 5  |
| CC11  | 4                                   | 3 | 3 | 4 | 4 | 2                              | 1 | 1 | 1 | 1  | 2                               | 3  | 2  | 3  | 3  | 4                              | 4  | 2  | 3  | 4  |
| CC12  | 4                                   | 4 | 4 | 3 | 2 | 1                              | 1 | 1 | 1 | 1  | 1                               | 1  | 3  | 4  | 2  | 4                              | 4  | 3  | 2  | 3  |
| CC13  | 5                                   | 5 | 4 | 4 | 5 | 1                              | 2 | 1 | 1 | 1  | 2                               | 1  | 2  | 4  | 1  | 5                              | 5  | 2  | 4  | 5  |
| CC14  | 4                                   | 3 | 3 | 3 | 4 | 1                              | 1 | 1 | 1 | 1  | 2                               | 1  | 3  | 5  | 2  | 4                              | 4  | 2  | 2  | 4  |
| CC15  | 4                                   | 3 | 4 | 3 | 3 | 1                              | 2 | 1 | 1 | 2  | 3                               | 3  | 2  | 4  | 2  | 4                              | 5  | 3  | 3  | 4  |
| CC16  | 4                                   | 3 | 4 | 3 | 3 | 2                              | 1 | 1 | 1 | 1  | 2                               | 1  | 2  | 3  | 1  | 4                              | 4  | 2  | 3  | 2  |
| CC17  | 4                                   | 3 | 4 | 3 | 3 | 1                              | 2 | 1 | 1 | 2  | 2                               | 1  | 3  | 4  | 2  | 4                              | 3  | 2  | 3  | 5  |
| CC18  | 5                                   | 4 | 4 | 3 | 2 | 1                              | 1 | 1 | 2 | 1  | 2                               | 1  | 2  | 4  | 2  | 4                              | 4  | 2  | 3  | 5  |
| CC19  | 4                                   | 4 | 4 | 3 | 3 | 1                              | 3 | 1 | 1 | 1  | 1                               | 1  | 1  | 3  | 3  | 4                              | 3  | 2  | 3  | 4  |

5=Muy frecuentemente; 4=Frecuentemente; 3=Ocasionalmente; 2=Raramente; 1=Nunca  
CC= Colaborador clave

El manejo estadístico de los resultados para clasificar lo Saberes se basó en la obtención de datos cualitativos o no paramétricos, las variables independientes son categóricas y las dependientes son datos ordinales, y se buscó investigar las diferencias entre las categorías establecidas, por lo que la prueba de la mediana es la que se ajusta a este tipo de investigación y para determinar si hay asociación entre los Saberes se comprueba con la prueba de Ji cuadrada ( $\chi^2$ ) (Gómez, *et al.*, 2003).

La prueba de la mediana evalúa si dos grupos independientes difieren en sus tendencias culturales. Es decir, nos proporciona información de la asociación de dos grupos independientes. La hipótesis nula asume que, si tienen las mismas medianas, los dos grupos están asociados y la hipótesis alterna plantea que no hay asociación si las dos medianas son diferentes.

$$H_0: \theta_X = \theta_Y \quad H_a: \theta_X \neq \theta_Y$$

Usando las frecuencias observadas de la mediana del Saber salvaguardado se crearon tablas de contingencia de 2x2 con las medianas de los otros tres Saberes (Tabla 5), y aplicando la Ji cuadrada, con corrección por continuidad, con un nivel de confianza del 95% se determinó la asociación que hay entre las medianas (Tabla 6).

Tabla 5.Elaboración de las tablas de contingencia 2x2

|            | SSal | SH |            | SSal | SS |            | SSal | SE |
|------------|------|----|------------|------|----|------------|------|----|
| > Me Comb. | 58   | 0  | > Me Comb. | 58   | 15 | > Me Comb. | 21   | 20 |
| ≤ Me Comb. | 37   | 95 | ≤ Me Comb. | 37   | 80 | ≤ Me Comb. | 74   | 75 |

Me Comb. = Mediana combinada

Tabla 6. Fórmula y cálculo de la Ji cuadrada con 95% de confianza.

$$\chi^2 = \frac{N(|AD - BC| - \frac{N}{2})^2}{(A + B)(C + D)(A + C)(B + D)}$$

|                        |        |                      |        |                      |       |
|------------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|-------|
| $\chi^2_{SSal-SH} =$   | 80,631 | $\chi^2_{SSal-SS} =$ | 39,241 | $\chi^2_{SSal-SE} =$ | 0,000 |
| $\chi^2 =$ Ji cuadrada |        |                      |        |                      |       |

El cálculo de los grados de libertad se realizó con la fórmula  $gl = (r-1)(k-1)$  dando como resultado 1  $gl$ . Usando un nivel de significación de 0.025 (Ver Anexo 9), el valor crítico ( $V_c$ ) correspondiente es de 5.024. Si  $\chi^2 > V_c$ , se acepta la  $H_a$ ; si  $\chi^2 < V_c$  se acepta la  $H_0$ .

Como se puede observar en los resultados de la tabla 8, no hay asociación entre los Saberes Salvaguardados y los Saberes de tipo Hibridado y Sustituido, por lo que para estas combinaciones se acepta la hipótesis alternativa ( $\chi^2 > V_c$ ).

En el caso de la combinación de Saberes Salvaguardado y Emergente en valor de Ji cuadrada es igual a cero  $\chi^2 < V_c$ , lo que indica que sus medianas son iguales y por lo tanto estos dos tipos de Saberes están relacionados.

El Saber salvaguardado de tipo Herbolario en la comunidad de San Bernardino Tlaxcalancingo es una herencia de su pasado indígena, de acuerdo con Toledo y Berrera (2008) los Saberes locales son un sistema de conocimientos holísticos basados en la experiencia que se van acumulando de manera transgeneracional lo que resulta en un dinamismo continuo, por lo que se van adaptando a las condiciones sociales, económicas y tecnológicas. Por eso cada Pueblo, cada Comunidad, como lo menciona González (2020), va construyendo sus propios procesos y alternativas para mejorar su forma de vida y que se van inventando o reinventando, por ejemplo, en la producción de sus alimentos y medicinas.

Actualmente Tlaxcalancingo se puede considerar una comunidad mestiza o en una zona territorial conurbada, en la que conviven sociedades tradicionales y no-tradicionales. Hurrell y Pochettino (2014) refieren que existen estudios sobre el Saber Tradicional, ya sea porque están al borde de la extinción o porque se deben recuperar, pero no se ha trabajado con las sociedades conurbadas, donde la población es pluricultural y en la cual la fracción "urbana o no-tradicional" que llega a habitar el territorio trate consigo también un conocimiento, en

ese caso, sobre el uso de las plantas o de otro tipo de alternativas terapéuticas. De ahí que el Saber Tradicional Herbolario sea adaptativo permitiendo ajustes o cambios dependiendo del entorno ambiental o de las sociedades que lo conforman. Esto último se pone de manifiesto con los resultados obtenidos de la encuesta Likert, dentro del Colectivo Xihuitl prevalece el Saber de tipo Salvaguardado, si se toman como referencia el promedio de las respuestas que proporcionaron los colaboradores clave el Saber con menor puntaje es el Sustituido con 1.3, seguido del Saber Hibridado con 2.2, el Emergente con 3.6 y el que tiene mayor promedio es el Saber Salvaguardado con 3.8.

Al realizar la comparación de las medianas se observó la asociación entre los Saberes Salvaguardados y los Emergentes, esto quiere decir que, si bien el Salvaguardado sigue teniendo una fuerte presencia en el Colectivo, éste se nutre de los Saberes Emergentes que llegan del intercambio de conocimientos y se van amalgamando hasta convertirse en una práctica comunitaria. Se demuestra también que el intercambio de conocimientos se da de manera natural y cotidiana. De acuerdo con Suarez y Rodríguez (2018), las comunidades se fortalecen con el aprovechamiento de sus potencialidades y recursos, pero sin que estos se desvíen o se comprometa la transmisión a las futuras generaciones.

## 9.2 ENCUESTA ETNOBOTÁNICA SOBRE LOS SABERES HERBOLARIOS DEL COLECTIVO XIHUITL.

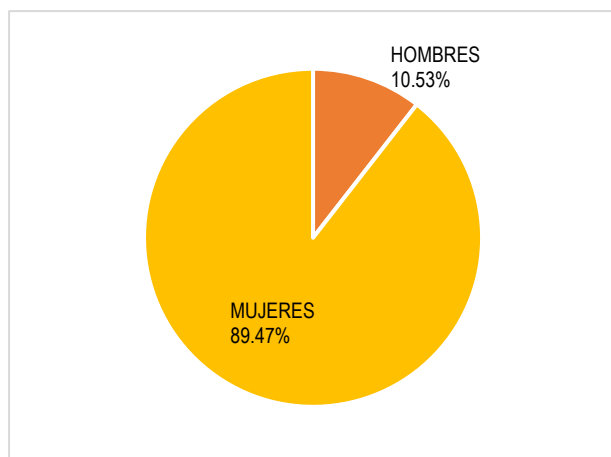
La encuesta se aplicó a un total de 19 integrantes del Colectivo Xihuitl (Figura 10).



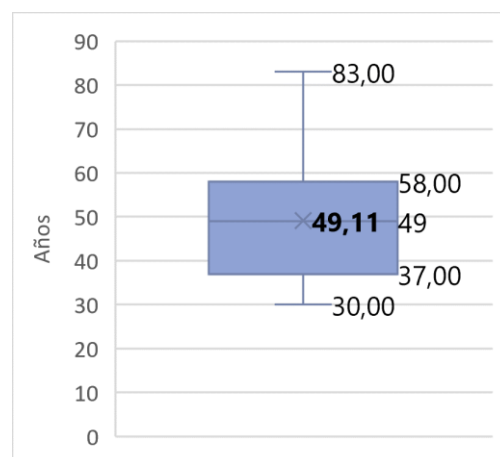
Figura 10. *Glifo del Colectivo Xihuitl.*

La información obtenida de la primera parte de la encuesta es la siguiente:

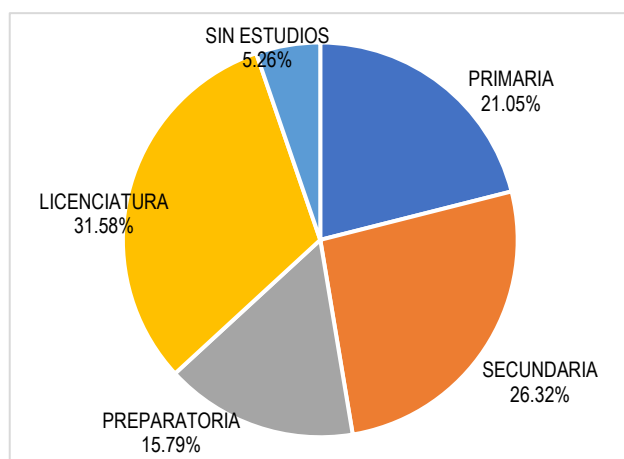
De las personas encuestadas diecisiete (89.47%) son del género femenino y dos (10.53%) del género masculino (Gráfica 1), la edad promedio es de 49.11 años (Gráfica 2), el grado de escolaridad que se tiene va desde la quien no tiene estudios hasta el nivel de licenciatura, (Gráfica 3). El promedio de años que llevan ejerciendo la Medicina tradicional herbolaria es de 15.37 años (Gráfica 4).



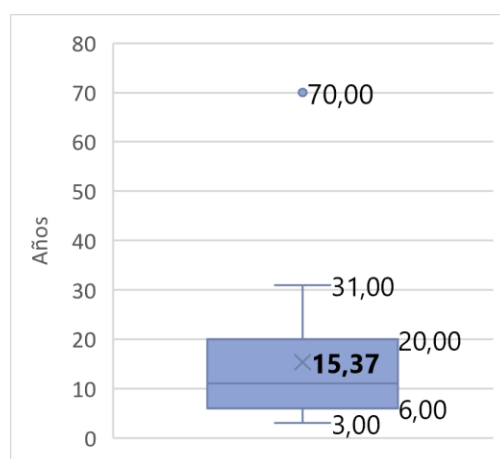
Gráfica 1. *Porcentaje de mujeres y hombres encuestados.*



Gráfica 2. *Promedio de edad de los encuestados.*



Gráfica 3. *Nivel de escolaridad.*



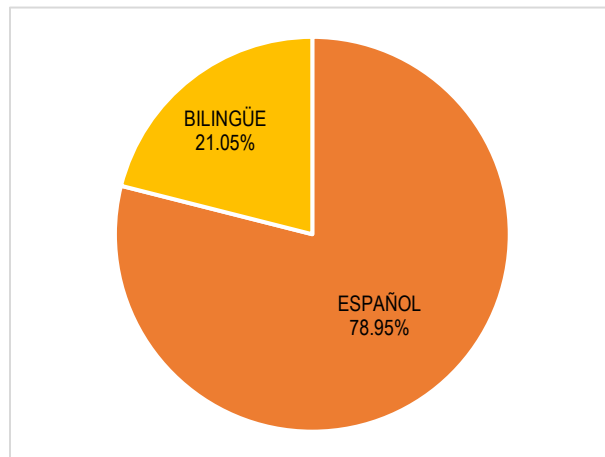
Gráfica 4. *Tiempo ejerciendo la medicina herbolaria.*

Se observa una mayoría de mujeres, las cuales tienen un papel central en la preservación y transmisión del Saber Tradicional. El uso de las plantas medicinales y su aplicación en las Comunidades esta principalmente a cargo de las mujeres, debido primordialmente a que son ellas quienes en la mayoría de los casos han asumido el papel de cuidadoras de los más pequeños. De acuerdo con Cortez (2018) y Menéndez (1990) esta actividad de autoatención es llevada a cabo en el tratamiento de las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) y de las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) a las que está expuesta la población infantil. Los niños



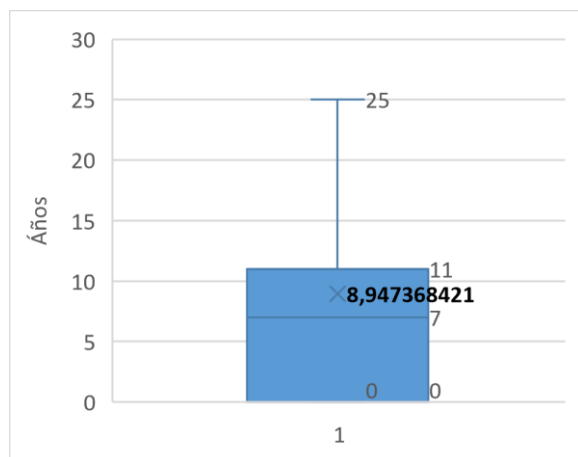
son los más propensos a este tipo de enfermedades y si no se les trata adecuadamente se pueden tener consecuencias fatales, por lo que las madres son las primeras que dan la atención médica en función de los recursos y su accesibilidad que disponen.

Quince de los integrantes (78.95%) habla sólo español y cuatro (21.05%) hablan español y náhuatl (Gráfica 5).

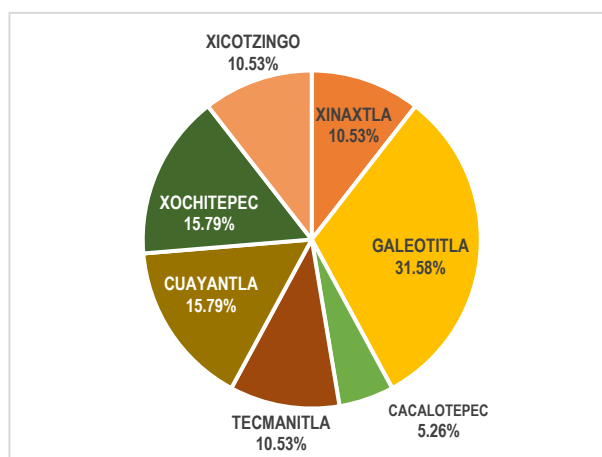


Gráfica 5. *Idiomas que hablan.*

Entre los motivos que los llevaron a usar la Medicina herbolaria están el interés que tuvieron desde la infancia por lo que hacía la abuela o la mamá, ya que ayudaban o veían como curaban, otros fueron por necesidad para mejorar su propia salud o como una alternativa a la Medicina alópata. En cuanto al tiempo de ser parte del Colectivo el promedio es de 8.95 años (Gráfica 6). Al estar dividida la Comunidad en Barrios se pudo también obtenerla distribución de los integrantes en cada barrio, siendo el de San Diego Galeotitla el que tiene un mayor porcentaje de integrantes (Gráfica 7).



Gráfica 6. *Tiempo perteneciendo al Colectivo*

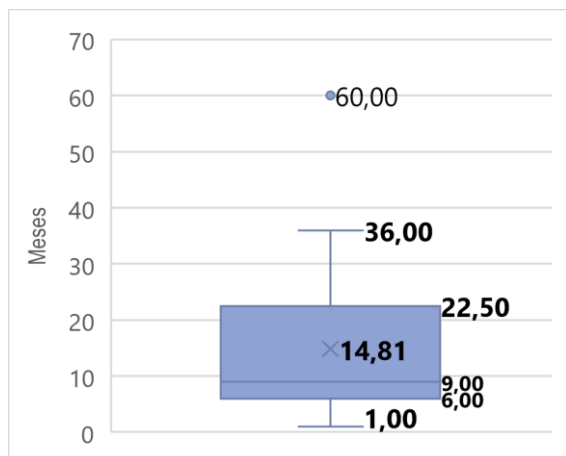


Gráfica 7. *Barrios a los que pertenecen los colaboradores clave.*

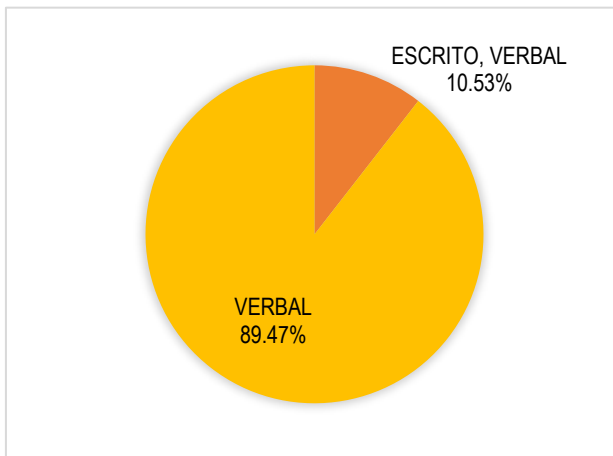
El tiempo que los llevó conocer el uso de las plantas medicinales en promedio es de 14.81 meses (Gráfica 8). La forma en la que transmiten el conocimiento sobre el uso de las plantas medicinales es del 10.53% de manera escrita y verbal, mientras que un 89.47% únicamente es de forma verbal, lo que reafirma que el Saber se transmite en mayor porcentaje, por esta última vía, de generación en generación (Gráfica 9). La transmisión del conocimiento en la Medicina Tradicional principalmente se da de forma verbal y esto es debido a que se basan fundamentalmente en prácticas empíricas y en un contexto cultural donde los conocimientos y Saberes se dan a través de procesos de socialización de la vida cotidiana. Aunque dentro del Colectivo existen fuentes escritas, la forma en la que comparten sus conocimientos con familiares, amigos y vecinos es de manera verbal.

La transmisión verbal de los Saberes también puede ser considerada como una narrativa, ya que es el diálogo de dos o más personas que transmiten sus experiencias, para Hamui (2016) la narrativa del padecer es construida tanto por quien se expresa como por quien interpreta la experiencia del padecimiento. El relato es un poderoso medio de aprendizaje, crea contextos para comprender aquello que no se ha experimentado por quien lo escucha, surgiendo así una narrativa co-construida que debe ser analizada desde el aspecto social, territorial y temporal en el que se generó. Si no hay esa narrativa donde se transmite la experiencia, los Saberes de cualquier índole peligran en su preservación, por eso es necesario

dejarlos registrados en un soporte escrito para que sean accesibles a aquellas personas que requieran el conocimiento en el presente y para futuras generaciones que habiten ese territorio.

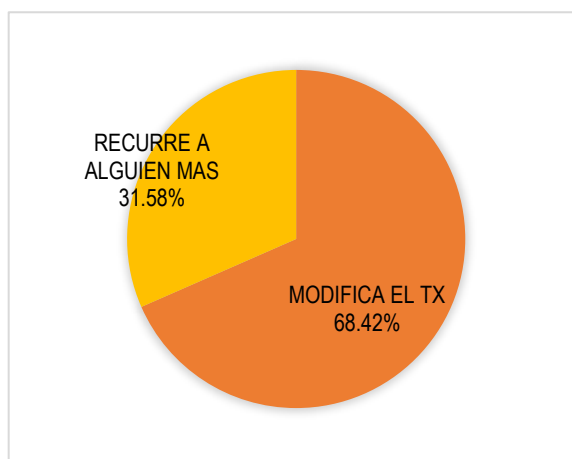


Gráfica 8. *Tiempo que les llevo conocer el uso de las plantas.*



Gráfica 9. *Forma en la que transmiten el conocimiento.*

Cuando se les pregunto qué hacen en caso de no poder aliviar al paciente las respuestas se dividieron entre quienes recurren a alguien con más experiencia con un 31.58% y las que optan por modificar el tratamiento con 68.42% (Gráfica 10).



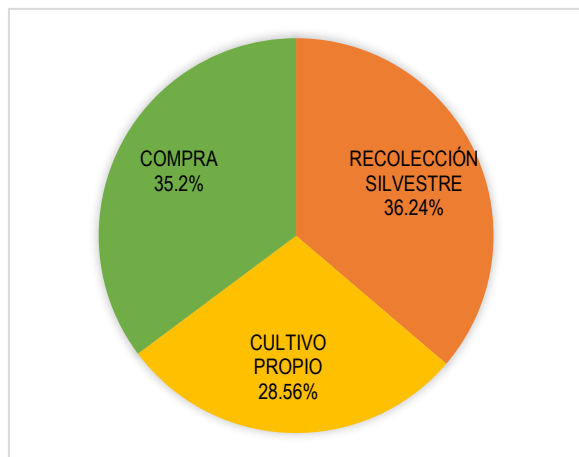
Gráfica 10. *Alternativas cuando no se puede curar la dolencia.*

En cuanto a la forma en la que obtienen las plantas que usan para el tratamiento el 36.24% las son por recolección silvestre en los terrenos de cultivo de la comunidad o zonas aledañas,

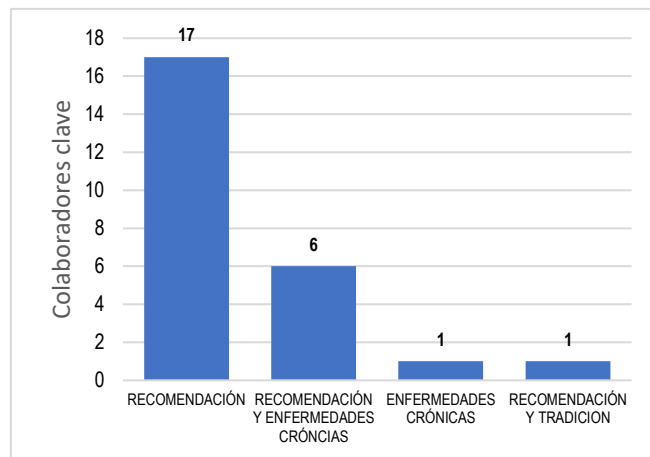
el 35.20% las consiguen comprándolas en mercados o tiendas naturistas y solo el 28.56% son cultivadas por ellos mismos. Cuando pierden una planta medicinal que cultivan la reponen comprándola en algún vivero o mercado cercano, en algunos casos le piden a un vecino que les dé “un piecito” (Gráfica 11). Al tener valores muy similares en cuanto a la recolección silvestre y la compra de plantas se puede apreciar que la tendencia de urbanización en la zona sur de Tlaxcalancingo está provocando la pérdida de especies vegetales silvestres. El estudio de investigación de Monroy y col. (2003) detectó que en la zona conurbada de Cuernavaca y Jiutepec específicamente en la comunidad de Tejalpa, la disponibilidad de plantas se está reduciendo por el crecimiento urbano ya los habitantes empezaron a vender sus terrenos y con ello fue escaseando la vegetación provocando también la pérdida del conocimiento sobre su uso. En contraste, el trabajo de investigación de González y col. (2018) realizado en la comunidad de Xochipala en Guerrero, la cual está menos perturbada por la urbanización, revelaron que el 67% de la población usa plantas silvestres de tipo medicinal.

Diecisiete de los encuestados (89.47%) mencionan que los pacientes recurren a ellos por recomendación de otras personas, seis de ellos (31.58%) argumentan además que porque la persona ya tiene una enfermedad crónica y recurren a la Medicina tradicional como última opción (Gráfica 12). Además de usar la decocción como forma de administración de la planta también recurren al uso de pomadas, jarabes, micro dosis, tinturas, ungüentos, mezclas de nutrientes, bálsamos y jabones. La Medicina Herbolaria se considera una alternativa terapéutica básica para un amplio sector de la población que no tiene acceso a los servicios de salud de la Medicina Alópata. Jorand (2008) menciona que la población del sector rural y subproletariada urbana no constituyen un mercado significativo para los médicos o consultorios privados debido a su bajo nivel de ingresos económicos, por lo que en la Medicina Tradicional encuentran el medio para preservar su salud y por medio de las

recomendaciones de voz en voz es como el Colectivo Xihuitl ha permeado en la procuración de la salud en la comunidad.



Gráfica 11. *Forma en la que consiguen las plantas.*



Gráfica 12. *Motivos por los que recurren a usar la Medicina tradicional herbolaria.*

Para la segunda parte de la encuesta se les indico que mencionaran al menos diez plantas para aliviar dolencias del sistema respiratorio pudiendo incluir dolor al respirar, tos fuerte, bronquitis, fiebre y flemas espesas. Mencionaron en total 136 plantas que corresponden a 36 especies diferentes (Tabla 7).

Tabla 7. Listado de plantas usadas en dolencias del sistema respiratorio.

|                                                                                                |                                                                                                   |                                                                                                         |                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ajo<br>       | Ciprés<br>       | Lavanda<br>           | Sábila<br>           |
| Anís<br>      | Comino<br>       | Limón<br>             | Lanter<br>           |
| Azumiate<br> | Cuatecomate<br> | Maguey morado<br>    | Sangre de drago<br> |
| Borraja<br> | Eucalipto<br>  | Maguey pulquero<br> | Sauce llorón<br>   |



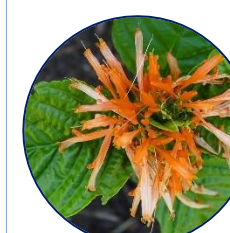
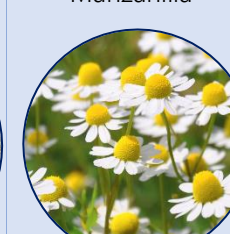
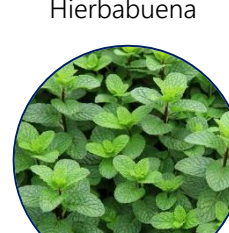
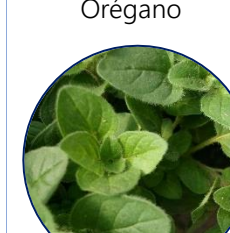
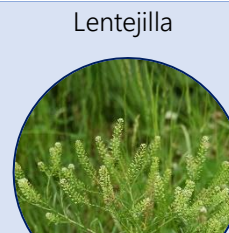
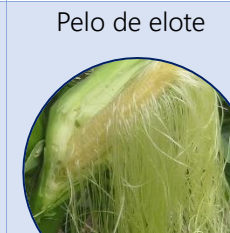
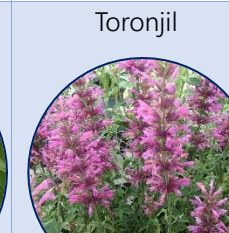
|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Buganvilia morada                                                                   | Gordolobo                                                                           | Ocote                                                                                | Tianguispepetla                                                                       |
|    |    |    |    |
| Caléndula                                                                           | Guayaba                                                                             | Tomate                                                                               | Ruda                                                                                  |
|    |    |    |    |
| Canela                                                                              | Hoja santa                                                                          | Pirul                                                                                | Tomillo                                                                               |
|   |   |   |   |
| Cebolla morada                                                                      | Jarilla                                                                             | Rábano                                                                               | Vaporub                                                                               |
|  |  |  |  |
| Cilantro                                                                            | Jengibre                                                                            | Romero                                                                               | Verdolaga                                                                             |
|  |  |  |  |

De igual manera mencionaron plantas usadas para aliviar malestares gastrointestinales pudiendo incluir diarrea, fiebre, heces con sangre y dolor en el vientre agudo o muy fuerte, con un total de 137 plantas que corresponden a 45 especies diferentes (Tabla 8).

Tabla 8. Listado de plantas usadas en dolencias del sistema gastrointestinal.

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Ajenjo                                                                              | Chaparro amargo                                                                     | Higuerilla                                                                          | Marrubio                                                                             | Poleo                                                                                 |
|    |    |    |    |    |
| Albahaca                                                                            | Cilantro                                                                            | Hinojo                                                                              | Membrillo                                                                            | Prodigiosa                                                                            |
|   |   |   |   |   |
| Anís                                                                                | Cola de caballo                                                                     | Hoja de chayote                                                                     | Menta                                                                                | Rosa de castilla                                                                      |
|  |  |  |  |  |
| Cardosanto                                                                          | Comino                                                                              | Hoja de guayaba                                                                     | Mirto                                                                                | Ruda                                                                                  |
|  |  |  |  |  |



|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Anís estrella                                                                       | Diente de león                                                                      | Hoja de zarzamora                                                                   | Mozoquelite                                                                          | Sábila                                                                                |
|    |    |    |    |    |
| Árnica                                                                              | Epazote de zorrillo                                                                 | Jarilla                                                                             | Muitle                                                                               | Cebolla morada                                                                        |
|    |    |    |    |    |
| Azumiate                                                                            | Estafiate                                                                           | Lánter                                                                              | Manzanilla                                                                           | Tianguispepetla                                                                       |
|   |   |   |   |   |
| Borraja                                                                             | Flor de muerto                                                                      | Hierbabuena                                                                         | Orégano                                                                              | Tomillo                                                                               |
|  |  |  |  |  |
| Canela                                                                              | Granada                                                                             | Lentejilla                                                                          | Pelo de elote                                                                        | Toronjil                                                                              |
|  |  |  |  |  |

Los colaboradores clave seleccionan las plantas para sus tratamientos dependiendo de los signos y síntomas del enfermo, el tiempo de duración de este es variable y se suspende cuando existe mejoría en el paciente o hasta un tiempo máximo de 15 días. En la mayoría de las recomendaciones de preparación de las plantas es por decocción en agua por un tiempo entre 3 a 5 minutos de hervor y de 5 a 7 minutos de reposo retirando posteriormente la planta del líquido, en el caso de los malestares gastrointestinales y en de manera particular con la higuera (*Ricinus communis*) y el azumiate (*Barkleyanthus salicifolius*) estas se pueden emplear como "cataplasma" en la zona del abdomen con algún aceite o grasa animal como forma de vehículo para extraer las sustancias bioactivas de la planta y puedan permear a la piel y curar. Estas mismas formas de preparación las describe Lara y col. (2019) en la región de Papantla, Veracruz. Las principales son las decocciones e infusiones usando el material vegetal fresco y administrándolas por vía oral, seguidas por los baños y cataplasmas por vía tópica.

Todos los encuestados enfatizaron en que la planta por sí sola no alivia si no se busca el origen de la dolencia, para ellos los factores ambientales, emocionales, sociales y alimenticios están fuertemente vinculados a la salud de cada persona. Por lo que antes de recomendar el uso de una planta realizan una breve entrevista con el fin de para conocer los hábitos y poder buscar la alternativa adecuada para aliviar las dolencias. Desde su perspectiva eso es lo que la diferencia de los médicos alópatas, en que estos últimos solo recetan sin buscar la raíz del problema y "*solo dan pastillas para aliviar por un rato*". Esto último también lo menciona Herrero y col. (1989), citado por González y col (2018), quien "destaca la importancia de las especialidades y recursos terapéuticos que forman parte de la cultura popular, dentro de la cual la enfermedad no sólo debe de ser vista como lesión orgánica sino sobre todo como un fenómeno en un contexto cultural". La disciplina para seguir el tratamiento y la buena alimentación por parte del paciente también es fundamental y debe realizarse como se indica para llevarlo a buen término. Para Pérez y Rodríguez (2019) el

término “Medicalizar” es administrar medicamentos o intervenciones médicas excesivas e innecesarias, también mencionan que existe una tendencia en aumento de considerar los problemas de la vida como problemas de salud, los cuales no se curan farmacológicamente. Los integrantes del Colectivo proporcionan principalmente el servicio de Medicina Herbolaria a familiares y conocidos debido a que no cuentan con instalaciones físicas como un consultorio o centro de salud comunitario donde se proporcionan los servicios al público en general.

### 9.3 SELECCIÓN DE LAS PLANTAS PARA REALIZAR LOS ENSAYOS DE SUSCEPTIBILIDAD.

De acuerdo con la información obtenida de las encuestas se determinó la frecuencia de las plantas que mencionan y usan para el tratamiento de dolencias respiratorias y gastrointestinales, siendo la flor de buganvilia morada y la hoja de guayaba las más utilizadas respectivamente (Tabla 9 y 10).

Tabla 9. Frecuencia de plantas mencionadas por los colaboradores clave para dolencias del sistema respiratorio.

| Planta                                                                         | Frecuencia<br>% |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Flor de buganvilia morada                                                      | 52.63           |
| Tomillo                                                                        | 42.11           |
| Ajo, Eucalipto, Jengibre, Ocote                                                | 36.84           |
| Cebolla morada, Tomate                                                         | 31.58           |
| Borraja, Gordolobo, Sauce llorón, Vaporub                                      | 26.32           |
| Anís, Azumiate, Guayaba, Limón, Pirul, Ruda                                    | 21.05           |
| Caléndula, Comino, Lánter, Sangre de drago                                     | 15.79           |
| Cuatecomate, Hoja santa, Jarilla, Rábano, Romero, Tianguispepetla              | 10.53           |
| Canela, Cilantrillo, Ciprés, Lavanda, Maguey morado, Maguey, Sábila, Verdolaga | 5.26            |

Tabla 10. Frecuencias de plantas mencionadas por los colaboradores clave para dolencias del sistema gastrointestinal.

| Planta                                                                                                                                                                       | Frecuencia<br>% |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Hoja de guayaba                                                                                                                                                              | 47.37           |
| Hierbabuena, Manzanilla                                                                                                                                                      | 36.84           |
| Cola de caballo, Orégano, Higuera, Flor de muerto                                                                                                                            | 31.58           |
| Lentejilla, Ruda                                                                                                                                                             | 26.32           |
| Azumiato, Comino, Epazote de zorrillo, Marrubio, Tianguispetla                                                                                                               | 21.05           |
| Canela, Chaparro amargo, Diente de león, Hinojo, Hoja de zarzamora, Lánter, Muiltle, Rosa de castilla, Sábila, Toronjil                                                      | 15.79           |
| Árnica, Estafiate, Jarilla, Poleo                                                                                                                                            | 10.53           |
| Ajenjo, Albahaca, Anís, Anís estrella, Borraja, Cardosanto, Cebolla morada, Cilantro, Granada, Hoja de chayote, Membrillo, Menta, Mirto, Mozoquelite, Pelo de elote, Tomillo | 5.26            |

La forma de preparación recomendada es por decocción en agua por un tiempo entre 3 a 5 minutos de hervor y de 5 a 7 minutos de reposo retirando posteriormente la planta del líquido.

### 9.3.1 Selección e identificación taxonómica del material vegetal seleccionado.

Para la selección y recolección del material vegetal se tomó en cuenta a los colaboradores clave que las tienen como cultivo propio. Tres colaboradores tienen cultivadas conjuntamente la buganvilia y el árbol de guayaba. Al visitarlos para solicitarles permiso para la recolección de la muestra se observó que algunas plantas no se encontraban en buenas condiciones, por lo que se les preguntó si conocían a vecinos que tuvieran las mismas plantas a las cuales se pudiera acceder, siendo así como se obtuvo el material vegetal para realizar las pruebas. Se escogió una sola fuente de recolección de la planta de cada especie para realizar los ensayos. Después de la recolección del material vegetal se acondicionó y se llevó al Jardín Botánico Universitario de la BUAP para su identificación taxonómica, realizada por

el curador MPhill Allen James Coombes identificando a la buganvilla morada como *Bougainvillea glabra* Choisy y a la hoja de guayaba como *Psidium guajava* L. (Anexo 3).

### 9.3.2 Búsqueda de información en artículos científicos.

De las búsquedas encontradas se revisó el Resumen y se hizo una selección de aquellos artículos que se consideraron necesarios para la investigación como por ejemplo los que ocuparon estas plantas relacionadas a las IRA's y EDA's o que fueran investigaciones Etnofarmacológicas y Etnobotánicas preferentemente las realizadas en México (Figura 11).

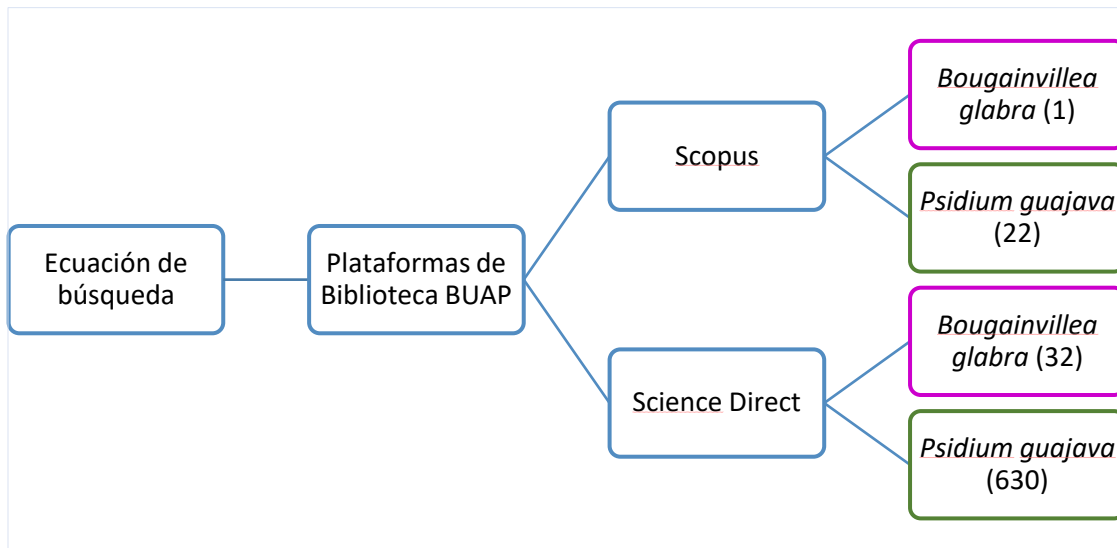


Figura 11. Cantidad de artículos encontrados en plataformas digitales.

### 9.4 DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD DE BACTERIAS PATÓGENAS RESISTENTES ANTE LOS EXTRACTOS CRUDOS DE LAS PLANTAS MEDICINALES.

En la figura 12 se resume el proceso metodológico empleado en la investigación, el cual se fue adaptando en base a los resultados obtenidos.

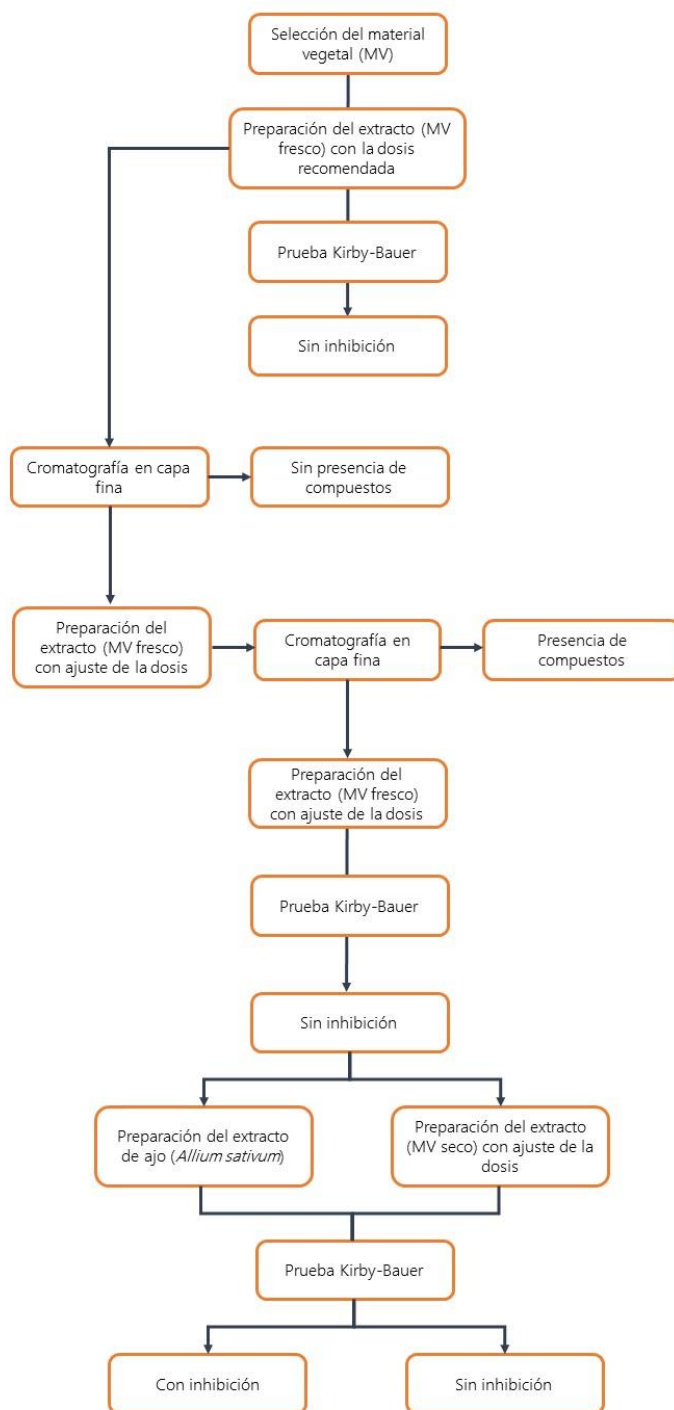


Figura 12. *Diagrama general de trabajo de la investigación.*



#### 9.4.1. Preparación del material vegetal.

Se recolectó el material vegetal seleccionando las flores y hojas que tuvieran integra su estructura (Figura 13). El peso individual promedio de las flores y hojas, de una muestra de 250 y 150 piezas respectivamente, se muestra en la Tabla 11.

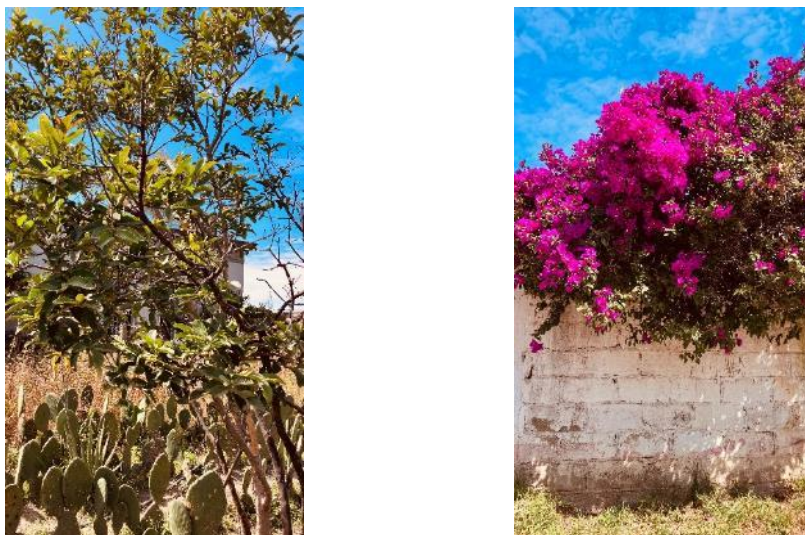


Figura 13. *Punto de recolección del material vegetal.*

Tabla 11. Peso individual promedio del material vegetal fresco y seco.

| Promedio flor fresca (g) | Promedio flor seca (g) | Promedio hoja fresca (g) | Promedio hoja seca (g) |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| 0.55                     | 0.12                   | 0.88                     | 0.76                   |

9.4.2 Ensayo 1. Determinación de la actividad antibacteriana de flores de *Bougainvillea glabra* Choisy y hojas de *Psidium guajava* L. mediante la técnica de Kirby-Bauer.

##### a) Preparación del cultivo bacteriano.

El inóculo de bacterias se preparó de acuerdo con lo descrito en el punto 8.4.1.

b) Preparación del extracto crudo.

Con la información obtenida en la encuesta Etnobotánica se obtuvo el promedio de la cantidad de material vegetal fresco por volumen de agua para la preparación del extracto, para la flor de buganvilia fue de 9 flores (4.95 g) y para la hoja de guayaba fue de 10 hojas (8.80 g) por 1000 mL de agua (Figura 14).

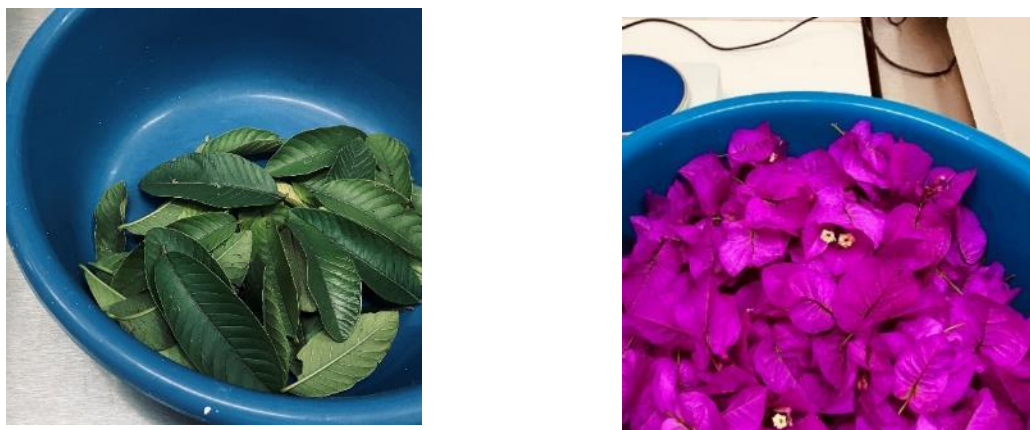


Figura 14. *Preparación del material vegetal fresco para la decocción.*

Se realizó el proceso de decocción por 7 minutos y un reposo de 10 minutos. Los extractos se esterilizaron por filtración (Figura 15).

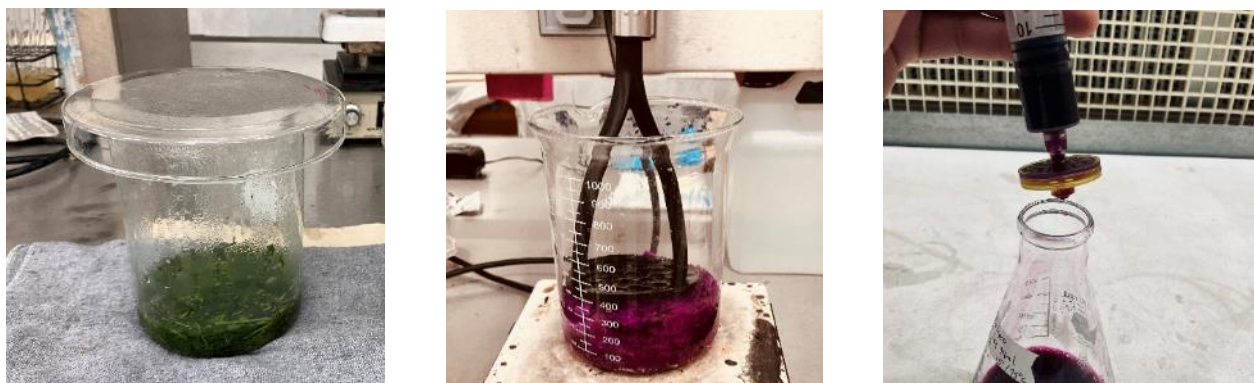


Figura 15. *Proceso de decocción y esterilizado por filtración.*



La cantidad de material vegetal se ajustó para concentrarlo en un menor volumen de agua obteniendo una relación de 41 g de flor de buganvilla fresca (75 flores) y 70.4 g de hoja de guayaba (80 hojas) para 125 mL de agua (1:32). Se realizaron tres diluciones dobles con agua destilada estéril para llegar a la relación recomendada (1:1) (Figura 16).



Figura 16. Preparación de los discos impregnados con el extracto vegetal.

c) Prueba de Difusión en placa por la técnica de Kirby-Bauer.

Los discos con el extracto de flor de buganvilla se colocaron en las placas con cultivos de *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Klebsiella pneumoniae*, y los impregnados con el extracto de hoja de guayaba en las placas con cultivos de *Shigella flexneri*, *Citrobacter freundii* y *Escherichia coli* y se incubaron (Figura 17).

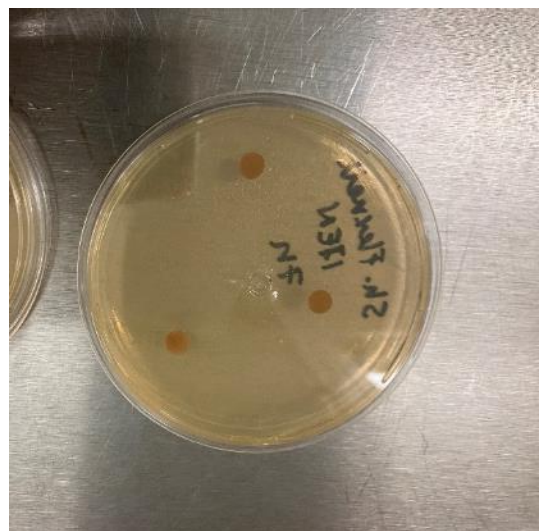


Figura 17. Desarrollo de la prueba de difusión en placa (Técnica de Kirby-Bauer).

Después de la incubación se observaron las placas con cada una de las concentraciones del extracto preparado. Los extractos no mostraron actividad sobre ninguna cepa bacteriana evaluada.

El perfil de resistencia de las bacterias evaluadas se muestra en las Tabla 12 y 13.

Tabla 12. Perfil de resistencia de las bacterias Gram negativas.

| Antibiótico                       | <i>Pa.</i> | <i>S.f.</i> | <i>C.f.</i> | <i>K.p.</i> | <i>E.c.</i><br>IMSS | <i>E.c.</i><br>ATCC |
|-----------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|---------------------|
| Amikacina 30µg                    | S          | R           | I           | S           | S                   | R                   |
| Ampicilina 10µg                   | R          | R           | R           | R           | R                   | R                   |
| Carbenicilina 100µg               | R          | R           | R           | R           | R                   | I                   |
| Cefalotina 30µg                   | R          | S           | R           | R           | R                   | S                   |
| Cefotaxima 30µg                   | R          | S           | R           | S           | R                   | S                   |
| Ciprofloxacino 5µg                | S          | I           | R           | S           | S                   | S                   |
| Cloranfenicol 30µg                | I          | R           | R           | S           | S                   | S                   |
| Gentamicina 10µg                  | S          | R           | S           | S           | S                   | S                   |
| Netilmicina 30µg                  | R          | S           | S           | S           | S                   | S                   |
| Nitrofurantoína 300µg             | R          | S           | S           | S           | S                   | S                   |
| Norfloxacino 10µg                 | S          | S           | R           | R           | R                   | R                   |
| Sulfametoxazol/ Trimetroprim 25µg | R          | R           | R           | R           | R                   | S                   |

Notas: *Pa.*= *Pseudomonas aeruginosa*; *S.f.*= *Shigella flexneri*; *C.f.*= *Citrobacter freundii*; *K.p.*= *Klebsiella pneumoniae*; *E.c.*= *Escherichia coli*. S=sensible; I=intermedio; R=resistente.

Tabla 13. Perfil de resistencia de las bacterias Gram positivas.

| Antibiótico                       | <i>S.a.</i> | <i>S.h.</i> |
|-----------------------------------|-------------|-------------|
| Ampicilina 10µg                   | R           | R           |
| Cefalotina 30µg                   | S           | S           |
| Cefotaxima 30µg                   | S           | R           |
| Ciprofloxacino 5µg                | S           | R           |
| Clindamicina 30µg                 | S           | R           |
| Dicloxacilina 1µg                 | R           | R           |
| Eritromicina 5µg                  | S           | S           |
| Gentamicina 10µg                  | S           | R           |
| Penicilina 10 U                   | R           | R           |
| Tetraciclina 30µg                 | S           | S           |
| Sulfametoxazol/ Trimetroprim 25µg | S           | R           |
| Vancomicina 30µg                  | S           | S           |

Notas: *S.a.*= *Staphylococcus aureus*; *S.h.*= *Staphylococcus haemolyticus*. S=sensible; I=intermedio; R=resistente.

#### 9.4.3 Ensayo 2. Determinación de la presencia de metabolitos en los extractos vegetales.

La preparación de los extractos acuosos de las plantas se realizó de acuerdo con las recomendaciones establecidas por los colaboradores clave por lo que se les realizó un análisis de cromatografía en capa fina de gel de sílice de 200 a 400 mallas, con indicador de fluorescencia a 254nm para revelado de UV, para determinar la presencia de compuestos en el Laboratorio de Investigación del Jardín Botánico ubicado en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Biológicas.

a) La determinación cromatográfica se les realizó a los extractos en la relación 1:32, sin que se presentara algún compuesto en el corrimiento, se uso una mezcla de cloruro de metileno:metanol (7:3) como solvente. Con este resultado se incrementó la cantidad de material vegetal fresco tomando como referencia los trabajos de Bhattacharjee y col. (2006) y Ojiuko y col. (2021). Para el extracto de la flor de buganvilia se ajustó a 125 g y para el de hoja de guayaba se ajustó a 220 g, ambos para 125 mL de agua bidestilada.

b) Después de la preparación de los extractos se realizó otro corrimiento cromatográfico y tanto en el revelado con luz UV (Figura 18a) y con calcinación en  $H_2SO_4$ , (Figura 18b) se notó la presencia cualitativa de compuestos usando la mezcla de 7:3 de cloruro de metileno:metanol como solvente. Con esta relación ajustada se realizaron nuevas pruebas de susceptibilidad.

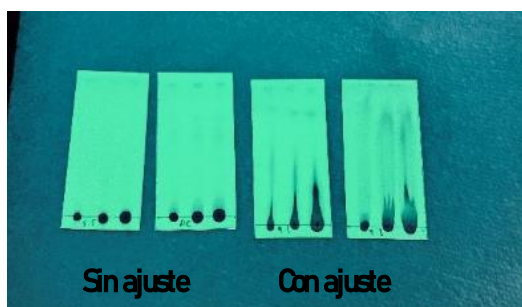


Figura 18 a) *Placa revelada con UV.*

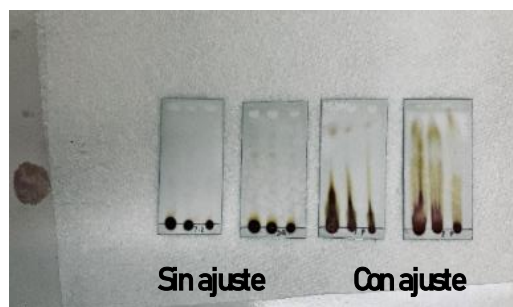


Figura 18 b) *Revelado por calcinación con  $H_2SO_4$*

9.4.4 Ensayo 3. Prueba de susceptibilidad de los extractos de material vegetal fresco con la relación ajustada.

a) Preparación de los extractos: Se recolectaron flores de buganvilla y hojas de guayaba. Los extractos se prepararon de acuerdo con lo descrito en el punto 9.4.2.b.

b) Prueba de susceptibilidad de los extractos por difusión en placa: La prueba se repitió igual que en 9.4.2. c). Después de la incubación se observaron las placas, los extractos no mostraron actividad sobre ninguna cepa bacteriana evaluada.

9.4.5 Ensayo 4. Prueba de susceptibilidad de los extractos de material vegetal seco con la relación ajustada.

a) Preparación de los extractos: Se recolectaron flores de buganvilla y hojas de guayaba y se dejaron secar en la sombra durante 12 días. Se consideró el mismo peso usado en la prueba con material fresco, 125g de flor de buganvilla seca y 220 gramos de hoja de guayaba seca para 125 mL de agua bidestilada. El extracto se preparó de acuerdo con lo descrito en el punto 9.4.2.b (Figura 19).



Figura 19. *Preparación del extracto de material vegetal seco.*

b) Prueba de susceptibilidad de los extractos por difusión en placa: La Prueba se repitió igual que en 9.4.2. c). En esta prueba se usó el extracto por prensado de ajo (*Allium sativum*) impregnado en discos de papel filtro estéril como control vegetal de inhibición y de validación de la técnica de difusión en placa (Figura 20).

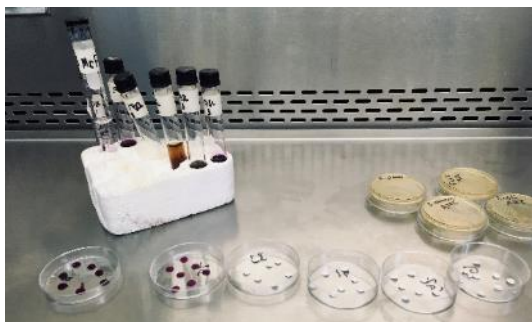


Figura 20. Preparación de los discos con el material vegetal seco y preparación del extracto de ajo.

Después de la incubación se observaron las placas, los extractos de flor y hoja no mostraron actividad sobre ninguna cepa bacteriana evaluada. Los discos impregnados con el extracto de ajo si presentaron un halo de inhibición (Tabla 14) (Figura 21).

Tabla 14. Halos de inhibición del extracto de ajo (*A. sativum*) usado en la prueba.

| Bacteria                           | <i>Allium sativum</i><br>Halo de inhibición (mm) |
|------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>      | 15                                               |
| <i>Staphylococcus aureus</i>       | 28                                               |
| <i>Staphylococcus haemolyticus</i> | 23                                               |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i>       | 16                                               |
| <i>Shigella flexneri</i>           | 20                                               |
| <i>Citrobacter freundii</i>        | 9                                                |
| <i>Escherichia coli</i>            | 18                                               |



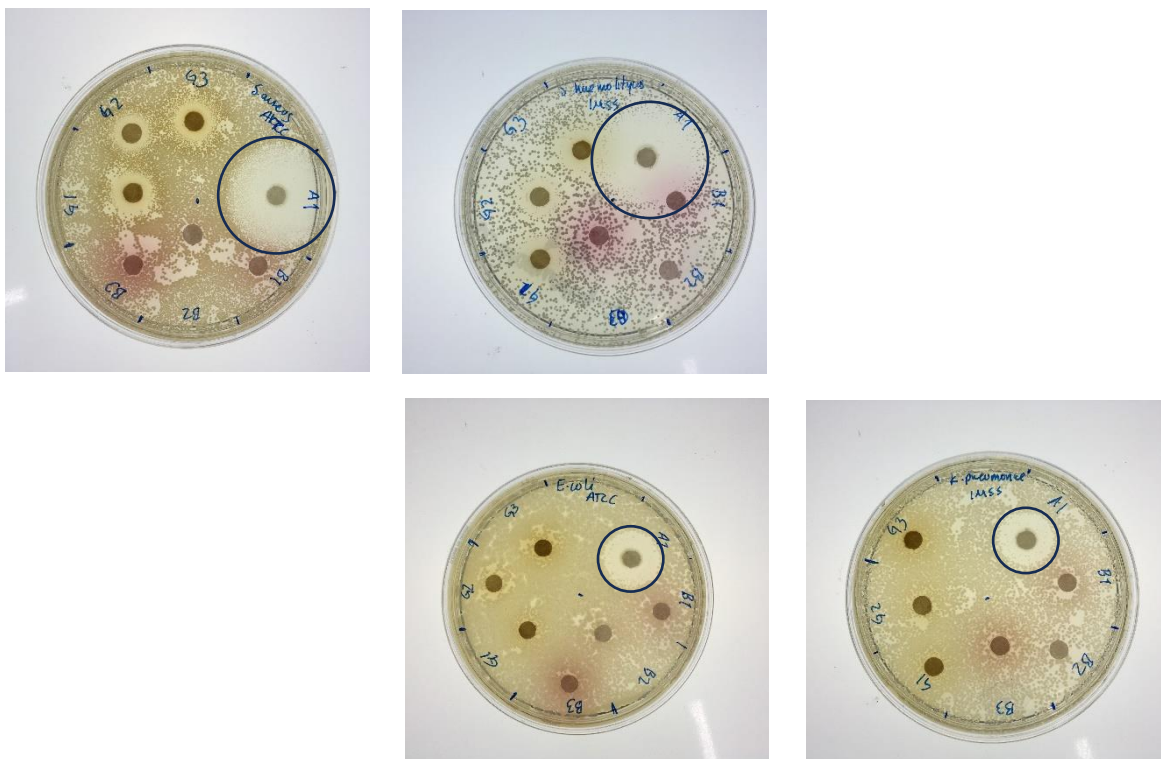


Figura 21. Placas presentando la inhibición con el extracto de ajo.

El análisis de cromatografía en capa fina de los extractos ajustados solo mostró la presencia de compuestos presentes en ellos, sin saber cuales eran. Metwally y col. (2011) realizó la cromatografía en capa fina del extracto alcohólico de hoja de guayaba determinando la presencia de quercetina, avicularina y guajaverina, además de dos derivados glucósidos de la quercetina. De igual manera, Napoleon y col (2011) y Tegeli y col. (2019) determinaron la presencia de flavonoides, saponinas y betacianinas en la extracción etanólica de flores de buganvilia.

La falta de inhibición en los extractos obtenidos en los ensayos se puede deber a varios factores, Alanís y col. (2005) seleccionaron especies de plantas usadas en la medicina tradicional mexicana para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales como la diarrea y la disentería. Obtuvieron dos extractos, uno metanólico por maceración y otro por decocción en agua destilada. La prueba de susceptibilidad de ambos extractos se realizó por

difusión en placa y se probaron 8 bacterias entéricas. En general sus resultados mostraron que los extractos metanólicos tienen más actividad inhibitoria que los acuosos.

Por su parte Bhattacharjee y col. (2006), probaron también tres tipos de extracciones de hojas y semillas de chicalote amarillo (*Argemone mexicana*): extracción acuosa en frío y caliente y metanólica. Los extractos se evaluaron contra bacterias Gram positivas y negativas multirresistente. Sus resultados concluyeron que hay una mayor actividad antibacteriana con el extracto de metanol que con las extracciones acuosas, esto debido a que la naturaleza de los componentes activos puede potenciarse en presencia del metanol y/o por la mayor capacidad de extracción del metanol.

Al relacionar este tipo de investigaciones con la eficiencia y eficacia de los tratamientos, Montagud (2019) menciona que un tratamiento es eficaz cuando este se ha estudiado en condiciones de laboratorio y ha demostrado ser útil para mejorar una determinada problemática como puede ser una enfermedad. Sin embargo, debe destacarse que el hecho de que un tratamiento haya mostrado eficacia experimental no significa que vaya a tener los mismos resultados al ser utilizado en la práctica clínica, dado que los pacientes pueden presentar múltiples características que no fueron tenidas en cuenta en condiciones experimentales.

También se consideró respetar la técnica empleada por los integrantes del Colectivo Xihuitl que es la decocción acuosa, por lo que no se consideró evaluar la extracción con solventes orgánicos ni con otra técnica como reflujo o destilación por arrastre de vapor. Así mismo, los ensayos realizados en el laboratorio fueron puntuales; es decir, solo se hubo una exposición del extracto a las bacterias, siendo que la recomendación de consumo mencionada las personas encuestadas son mínimo una taza de 250 mL tres veces al día durante un lapso de cinco días o hasta la mejora, con lo cual se asegura que la concentración de las sustancias

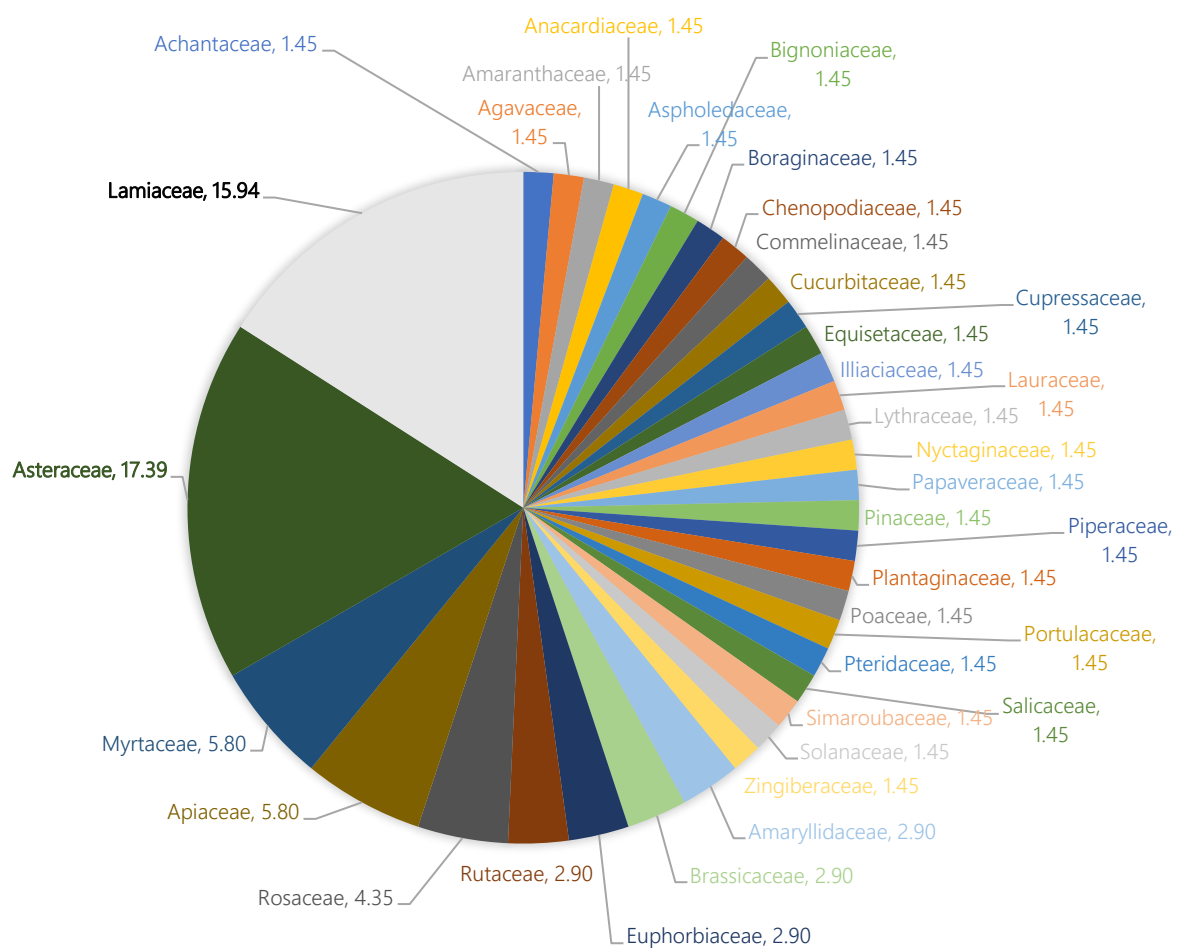
activas en la sangre sea la adecuada para disminuir la infección. El reposo y la alimentación son factores que también contribuyen al restablecimiento de la salud.

#### 9.5 ELABORACIÓN DEL COMPENDIO DE LOS SABERES TRADICIONALES DE LAS PLANTAS CON MAYOR USO EN LA COMUNIDAD.

De las plantas mencionadas para las infecciones del sistema respiratorio y gastrointestinal (Tabla 15) por los colaboradores clave se realizó el compendio incluyendo por cada planta: Nombre común, Nombre científico, Familia botánica, Origen geográfico, Principales sustancias fitoquímicas, Forma de uso, Uso comunitario, Usos terapéuticos y Toxicidad reportados en artículos científicos, dos imágenes de la planta y las Referencias donde se pueda consultar la información (Anexo 8).

En total se mencionaron 69 especies diferentes para tratar infecciones tanto del sistema respiratorio como del sistema gastrointestinal. Las Familias Asteraceae y Lamiaceae son las que más especies agrupan con 17.39% y 15.94% respectivamente, seguidas de las Familias Apiaceae y Myrtaceae (Gráfica 13). coincidiendo con lo reportado por Rodríguez-Acosta y col (2014) para la región central del Estado de Puebla y también con los estudios farmacológicos de varios autores (Donova y col. 1998; Leonti y col. 2003; Heinrich y col, 2018), que atribuyen su uso por la riqueza y actividad fitoquímica de sus metabolitos secundarios. Zambrano (2015), en su investigación en comunidades rurales de Ecuador, determina que las familias Lamiaceae, Asteraceae tienen amplia presencia en el uso de los habitantes. Las especies de la Familia Lamiaceae son generalmente del tipo herbáceas, pudiendo ser cultivadas o silvestres, lo que facilita su disponibilidad. Villaseñor (2016) determinó que, de las plantas vasculares usadas en México, el 19.97% son de la familia Asteraceae y el 3.93% son de la familia Lamiaceae.





Gráfica 13. *Porcentajes de Familias botánicas.*

Tabla 15.  
Plantas utilizadas por los actores clave para infecciones del sistema respiratorio  
y gastrointestinal agrupadas por Familia botánica.

| Familia        | Nombre común        | Nombre científico                 | Obt.   | P. U. | M. P.     | Uso    |
|----------------|---------------------|-----------------------------------|--------|-------|-----------|--------|
| Achantaceae    | Muile               | <i>Justicia spicigera</i>         | M, CP  | H     | Decocción | GI     |
| Agavaceae      | Maguey pulquero     | <i>Agave salmiana</i>             | RS     | H     | Jarabe    | IR     |
| Amaranthaceae  | Tianguispetla       | <i>Alternanthera repens</i>       | RS     | H     | Decocción | IR, GI |
| Amaryllidaceae | Ajo                 | <i>Allium sativum</i>             | M      | R     | Decocción | IR     |
|                | Cebolla morada      | <i>Allium cepa</i>                | M      | R     | Decocción | IR, GI |
| Anacardiaceae  | Pirul               | <i>Schinus molle</i>              | RS     | H     | Decocción | IR     |
| Apiaceae       | Anís                | <i>Pimpinella anisum L.</i>       | M      | S     | Decocción | IR     |
|                | Cilantro            | <i>Coriandrum sativum</i>         | M      | H     | Decocción | GI     |
|                | Comino              | <i>Cuminum cyminum L.</i>         | M      | S     | Decocción | IR, GI |
|                | Hinojo              | <i>Foeniculum vulgare</i>         | CP     | H     | Decocción | GI     |
| Asphodelaceae  | Sábila              | <i>Aloe vera</i>                  | CP     | H     | Directo   | IR, GI |
| Asteraceae     | Ajenjo              | <i>Artemisia absinthium</i>       | M      | H     | Decocción | GI     |
|                | Árnica              | <i>Heterotheca inuloides</i>      | M, RS  | H, FI | Infusión  | GI     |
|                | Azumiate            | <i>Barkleyanthus salicifolius</i> | RS     | H     | Decocción | IR, GI |
|                | Caléndula           | <i>Calendula officinalis</i>      | CP     | FI    | Infusión  | IR     |
|                | Diente de león      | <i>Taraxacum officinale</i>       | RS     | H     | Decocción | GI     |
|                | Estafiate           | <i>Artemisia ludoviciana</i>      | CP, M  | H     | Decocción | GI     |
|                | Flor de muerto      | <i>Tagetes erecta</i>             | CP, M  | FI    | Infusión  | GI     |
|                | Gordolobo           | <i>Pseudognaphalium spp.</i>      | M      | FI    | Infusión  | IR     |
|                | Jarilla             | <i>Baccharis glutinosa</i>        | RS     | H     | Decocción | IR, GI |
|                | Manzanilla          | <i>Matricaria chamomilla</i>      | CP, M  | H, FI | Infusión  | GI     |
|                | Mozoquelite         | <i>Bidens odorata</i>             | RS     | FI    | Infusión  | GI     |
|                | Prodigiosa          | <i>Brickellia cavanillesii</i>    | CP, RS | H     | Decocción | GI     |
| Bignoniaceae   | Cuatecomate         | <i>Crescentia alata</i>           | M      | H     | Decocción | IR     |
| Boraginaceae   | Borrajá             | <i>Borago officinalis</i>         | RS     | H     | Decocción | IR, GI |
| Brassicaceae   | Lentejilla          | <i>Lepidium virginicum</i>        | RS     | H     | Decocción | GI     |
|                | Rábano              | <i>Raphanus sativus</i>           | M      | R     | Directo   | IR     |
| Chenopodiaceae | Epazote de zorrillo | <i>Dysphania ambrosioides</i>     | CP, RS | H     | Decocción | GI     |

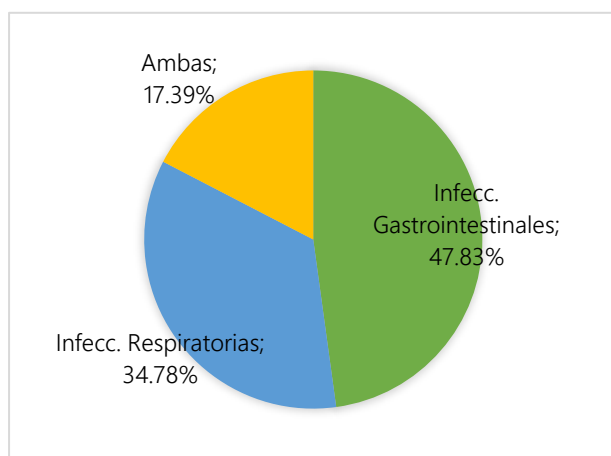
| Familia        | Nombre común      | Nombre científico                         | Obt.   | P. U. | M. P.             | Uso    |
|----------------|-------------------|-------------------------------------------|--------|-------|-------------------|--------|
| Commelinaceae  | Maguey morado     | <i>Tradescantia spathacea</i>             | CP     | H     | Tintura           | IR     |
| Cucurbitaceae  | Hoja de chayote   | <i>Sechium edule</i>                      | CP     | H     | Decocción         | GI     |
| Cupressaceae   | Ciprés            | <i>Cupressus sempervirens</i>             | RS     | H     | Decocción         | IR     |
| Equisetaceae   | Cola de caballo   | <i>Equisetum hyemale</i>                  | RS     | T     | Decocción         | GI     |
| Euphorbiaceae  | Higuerilla        | <i>Ricinus communis</i>                   | RS     | H     | Cataplasma        | GI     |
|                | Sangre de drago   | <i>Croton lechleri</i>                    | M,CP   | C     | Decocción         | IR     |
| Illiciaceae    | Anís estrella     | <i>Illicium verum</i>                     | M      | S     | Tintura           | GI     |
| Lamiaceae      | Albahaca          | <i>Ocimum basilicum</i>                   | M      | H     | Tintura           | GI     |
|                | Hierbabuena       | <i>Mentha spicata</i>                     | CP     | H     | Decocción         | GI     |
|                | Lavanda           | <i>Lavandula officinalis</i>              | M      | FI    | Tintura/ Infusión | IR     |
|                | Marrubio          | <i>Marrubium vulgare</i>                  | RS     | H     | Decocción         | GI     |
|                | Menta             | <i>Mentha x piperita L.</i>               | M      | H     | Decocción         | GI     |
|                | Orégano           | <i>Origanum vulgare</i>                   | CP     | H     | Decocción         | GI     |
|                | Poleo             | <i>Mentha pulegium</i>                    | M, RS  | H     | Decocción         | GI     |
|                | Romero            | <i>Salvia rosmarinus</i>                  | CP     | H     | Decocción         | IR     |
|                | Tomillo           | <i>Thymus vulgaris</i>                    | M, CP  | H     | Decocción         | IR, GI |
|                | Toronjil          | <i>Agastache mexicana subsp. Mexicana</i> | CP     | H     | Decocción         | GI     |
|                | Vaporub           | <i>Plectranthus tormentosa</i>            | CP     | H     | Decocción         | IR     |
| Lauraceae      | Canela            | <i>Cinnamomum verum</i>                   | M      | C     | Decocción         | IR, GI |
| Lythraceae     | Granada           | <i>Punica granatum</i>                    | M, CP  | C     | Decocción         | GI     |
| Myrtaceae      | Eucalipto         | <i>Eucalyptus globulus</i>                | RS     | H     | Decocción         | IR     |
|                | Guayaba           | <i>Psidium guajava</i>                    | M      | F     | Directo           | IR     |
|                | Hoja de guayabo   | <i>Psidium guajava</i>                    | M      | F     | Decocción         | GI     |
|                | Mirto             | <i>Myrtus communis</i>                    | CP     | H     | Decocción         | GI     |
| Nyctaginaceae  | Buganvilla morada | <i>Bougainvillea glabra</i>               | CP     | FI    | Infusión          | IR     |
| Papaveraceae   | Cardosanto        | <i>Argemone mexicana</i>                  | RS     | H     | Decocción         | GI     |
| Pinaceae       | Ocote             | <i>Pinus montezumae</i>                   | M, RS  | C     | Decocción         | IR     |
| Piperaceae     | Hoja santa        | <i>Piper auritum</i>                      | M, CP  | H     | Decocción         | IR     |
| Plantaginaceae | Lánter            | <i>Plantago major</i>                     | CP, RS | H     | Decocción         | IR, GI |
| Poaceae        | Pelo de elote     | <i>Zea mays</i>                           | CP     | F     | Decocción         | GI     |
| Portulacaceae  | Verdolaga         | <i>Portulaca oleracea</i>                 | RS     | H     | Infusión          | IR     |
| Pteridaceae    | Cilantrillo       | <i>Adiantum capillus-veneris</i>          | RS     | H     | Decocción         | IR     |

| Familia       | Nombre común      | Nombre científico             | Obt.   | P. U. | M. P.     | Uso    |
|---------------|-------------------|-------------------------------|--------|-------|-----------|--------|
| Rosaceae      | Hoja de zarzamora | <i>Rubus ulmifolius</i>       | CP, RS | H     | Decocción | GI     |
|               | Membrillo         | <i>Cydonia oblonga</i>        | M      | F     | Decocción | GI     |
|               | Rosa de castilla  | <i>Rosa gallica</i>           | CP     | Fl    | Infusión  | GI     |
| Rutaceae      | Limón             | <i>Citrus x latifolia</i>     | M      | F     | Directo   | IR     |
|               | Ruda              | <i>Ruta graveolens</i>        | CP     | H     | Decocción | IR, GI |
| Salicaceae    | Sauce llorón      | <i>Salix babylonica</i>       | RS     | H     | Decocción | IR     |
| Simaroubaceae | Chaparro amargo   | <i>Castela tortuosa</i>       | RS     | H     | Decocción | GI     |
| Solanaceae    | Tomate            | <i>Physalis philadelphica</i> | M      | F     | Directo   | IR     |
| Zingiberaceae | Jengibre          | <i>Zingiber officinale</i>    | M      | R     | Decocción | IR     |

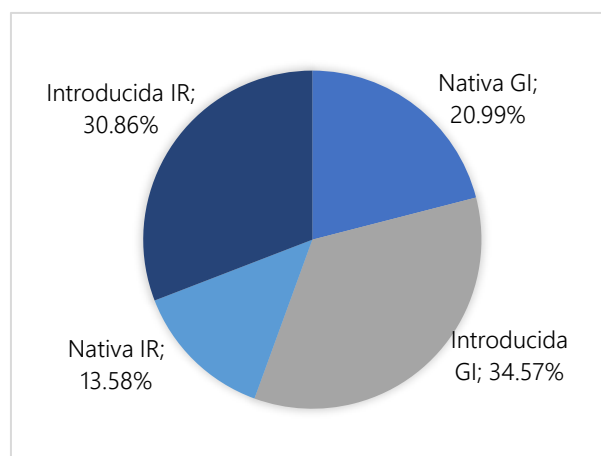
*Nota:* Obt.=Obtención. P.U.=Parte usada. M.P.=Modo de preparación. M=Mercado. CP=Cultivo propio. RS=Recolección silvestre. H=Hoja. Fl=Flor. F=Fruto. R=Raíz. C=Corteza. S=Semilla. GI=Gastrointestinal. IR=Infección respiratoria.

El 47.83% de las plantas mencionadas se usan para el tratamiento de infecciones gastrointestinales mientras que el 34.78% se usa para infecciones respiratorias, el 17.39% restante se emplea para los dos tipos de ellas (Gráfica 14). Estas proporciones concuerdan con los trabajos Etnobotánicos realizados por Ramírez y col. (2012) en la zona metropolitana de Guadalajara, Jiménez y col. (2015) en la región del Totonacapan veracruzano y de Ávila y col. (2016) en la zona noreste del Estado de México teniendo resultados similares en referencia a que el mayor número de plantas usadas por las personas son para los malestares o dolencias relacionados al sistema gastrointestinal seguidas de las que se emplean para el sistema respiratorio. El hecho de que se usen más plantas para las infecciones gastrointestinales es porque son ocasionadas por las condiciones de insalubridad, la desnutrición de los infantes y la falta de agua potable en las comunidades (Cortez, 2018). Cabe recalcar que Tlaxcalancingo no cuenta con red de agua potable municipal por lo que se abastecen de pozos-noria.

De las plantas que se usan sólo el 36.23% es nativa de México y el 63.77% es de especies introducidas. González y col. (2018) en un estudio realizado en 2012 en Xochipala, Guerrero, evidencio que la biodiversidad en las plantas usadas para diversas dolencias y malestares de la comunidad estaba modificándose, ya que la mayoría de las plantas utilizadas son introducidas y/o cultivadas, las cuales no son propias de la zona. El porcentaje específico para cada tipo de infección se muestra en la gráfica 15.



Gráfica 14. *Porcentaje de plantas que se emplean por tipo de infección.*



Gráfica 15. *Porcentaje de especies nativas e introducidas por tipo de infección tratada. GI=gastrointestinal; IR=infección respiratoria*

Se demuestra que hay una diversidad de plantas que se pueden utilizar, tan solo para padecimientos respiratorios y gastrointestinales fueron 69 especies diferentes, lo que demuestra que los habitantes de la comunidad tienen un conocimiento muy diverso y arraigado sobre su uso.

El pesar de la mayoría de los entrevistados sobre la falta de interés de los jóvenes por aprender el uso de las plantas pone en peligro su conservación.

Por ello el rescate de la oralidad, de las narrativas y de los diálogos relacionados a los Saberes en su totalidad es de gran importancia porque permite proveer el conocimiento del pasado al futuro, por lo cual es relevante la generación de un compendio escrito con los Saberes recolectados en este trabajo de investigación.

## 10. CONCLUSIONES.

- Los saberes herbolarios del Colectivo Xihuitl de San Bernardino Tlaxcalancingo siguen siendo Salvaguardados y se enriquecen con los Saberes Emergentes, son una riqueza cultural resguardada por el género femenino y se ha transmitido de forma verbal de generación en generación. La gran variedad de plantas medicinales que se utilizan para el tratamiento de enfermedades son fuente incipiente para el conocimiento y búsqueda de propiedades antimicrobianas.
- Los resultados de la encuesta semiestructurada evidenciaron que las plantas medicinales que más se utilizan en los tratamientos de infecciones respiratorias y gastrointestinal son la flor de buganvilia morada (*Bougainvillea glabra* Choisy) y la hoja de guayaba (*Psidium guajava*) respectivamente.
- Las pruebas de susceptibilidad bacteriana realizadas con los extractos acuosos de las plantas seleccionadas se realizaron con la técnica recomendada por los actores clave, ajustando la relación planta-agua empleada con respecto a la referida para tener una mayor concentración de los metabolitos presentes.
- Se recomienda el uso de extracciones con alcohol de caña o aguardiente de las plantas medicinales, como las tinturas, para garantizar una mayor extracción de metabolitos activos.
- En el estudio, el crecimiento de bacterias resistentes ante la aplicación de infusión de *Bougainvillea glabra* Choisy y *Psidium guajava* no se descarta su eficiencia contra otros patógenos resistentes, ya que diversos reportes científicos han demostrado que este tipo de especies vegetales contienen sustancias fitoquímicas con propiedades antimicrobianas.
- La realización del compendio ha permitido el reconocimiento de los saberes tradicionales que se utilizan en la región de Tlaxcalancingo, además, se conservará para futuras

generaciones el conocimiento existente de las plantas medicinales sobre el uso terapéutico y aplicación hacia enfermedades respiratorias e infecciones gastrointestinales.



## 11. REFERENCIAS.

- Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria (ACHIPIA). (2018). *Shigella spp.* Ficha de peligros. Recuperado el 13 de mayo de 2022 de: <https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/11/Ficha-Peligro-09-Shigella-spp-v01.pdf>.
- Alanís, A. D., Calzada, F., Cervantes, J. A., Torres, J., Ceballo, G. M. (2005). Antibacterial properties of some plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of gastrointestinal disorders. *Journal of Ethnopharmacology*. 100 (2005) 153-157. Doi: 10.1016/j.jep.2005.02.022.
- Arvizu, T.L., Hernández, S. (2020). Marco Conceptual: El médico veterinario, la salud, los antimicrobianos y la resistencia a los antimicrobianos. En D., Vargas Estrada, L.O., Arvizu Tovar, I., Juárez Rodríguez (Coords). Función del médico veterinario en el control del impacto de los residuos de antimicrobianos en la sanidad animal, humana y ecológica. Aspectos legales: derechos, obligaciones y atribuciones. (pp. 23-39) CDMX: Facultad de Medicina veterinaria y zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <http://residuosantimicrobianos.rua.unam.mx/>.
- Asia-Pacific-Economic-Cooperation (APEC) Sub-committee on Standards and Conformance. Laboratory Guide: Methodologies for antimicrobial susceptibility testing. Mayo 2020.
- Ávila, U.M., García, Z.S., Sepúlveda, B.A., Godínez, R.M. (2016). Plantas medicinales en dos poblados del municipio de San Martín de las Pirámides, Estado de México. *Polibotánica*. 42, 215-245. DOI: 10.18387/polibotanica.42.11
- Bañuelos, F. N. (2007). Consideraciones metodológicas para el diseño de propuestas de desarrollo local/regional sustentable en comunidades indígenas. Ra Ximhai. Universidad Autónoma Indígena de México. 3(1):27-47.
- Barrera, M.A., La Etnobotánica. (2012). *Etnobiología* 10(4) 94-97.
- Bartoli, P. (2005). ¿Esperando al doctor? Reflexiones sobre una investigación de antropología médica en México. *Revista de Antropología Social*. 14:71-100.
- Bermúdez, A., Oliveira-Miranda, M.A., Velázquez, D. (2005). La Investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: Una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia*, 30(8), 453-459. Recuperado en 10 de mayo de 2022, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442005000800005&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000800005&lng=es&tlng=es).

- Bernal, A.E. (2013) *Estudio Etnobotánico, Etnofarmacológico de especies aromáticas usadas en ceremonias de ayahuasca por la etnia Huarayo*. Trabajo inédito. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Perú.
- Bhatia, P., Sharma, A., George, A.J., Anvitha, D., Kumar, P., Dwivedi, V.P., & Chandra, N.S. (2021). Antibacterial activity of medicinal plants against ESKAPE: An update. *Heliyon*, 7, e06310. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06310>.
- Bhattacharjee, I., Chatterjee, S. K., Chatterjee, S., Chandra, G. (2006). Antibacterial potentiality of *Argemone mexicana* solvent extracts against some pathogenic bacteria. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. 101(6), 645-648.
- Blanco-Castro E. 1996. Ideas metodológicas relativas al trabajo de campo etnobotánico. *Monografías del Jardín Botánico de Córdoba* 3: 89-91.
- Carapia, C.L., Vidal, G.F. Etnobotánica: el estudio de la relación de las plantas con el hombre. (s.f.) Recuperado el 16 de febrero de 2020 de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/373-etnobotanica-el-estudio-de-la-relacion-de-las-plantas-con-el-hombre>.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2021). Healthcare-Associated Infections – *Pseudomonas aeruginosa*, última revisión 18 de febrero de 2021. Recuperado el 13 de mayo de 2022 de: <https://www.cdc.gov/hai/outbreaks/pseudomonas-aeruginosa.html>.
- Chávez, M.M., White, O.L., Moctezuma, P.S., Herrera, T.F. (2017). Prácticas curativas y plantas medicinales: un acercamiento a la etnomedicina de San Nicolás, México. *Cuadernos Geográficos*. 56(2) 26-47.
- Chiquito, R. (2023). Tlaxcalancingo. "Lugar del venerable pan de maíz". *Folleto del Centro Cultural de Tlaxcalancingo*.
- Cholultecas Unidos en Resistencia. Plano de San Bernardino Tlaxcalancingo. Recuperado el 10 de septiembre de 2021 de <https://cholultecasunidxs.org/>
- Cortez, G. R. (2017). Los Saberes maternos y la atención de enfermedades diarreicas e infecciones respiratorias agudas en Ocoatepec, Chiapas. *Desacatos*. 56, 108-123.
- Cowan M.M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiology reviews*, 12(4), 564–582. <https://doi.org/10.1128/CMR.12.4.564>.

Cruz, H.S., Torres, C.G., Cruz, L.A., Salcedo, B.I., Victorino, R.L. (2020). Saberes tradicionales locales y el cambio climático global. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(8) 1917-1928.

de Sousa, S. B. (2010). *Descolonizar el Saber, reinventar el poder*. Ediciones Trilce. Montevideo, Uruguay.

Diario Oficial de la Federación, DOF. (2018). Acuerdo por el que se declara la obligatoriedad de la Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia a los Antimicrobianos. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5525043&fecha=05/06/2018](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5525043&fecha=05/06/2018).

Franco, F. (1946). *Indonimia geográfica del Estado de Puebla*. México D.F.: Editorial Mundo Nuevo.

Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria ELIKA. (2021). Shigella, 19/02/2021. Recuperado de: <https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/shigella/>.

Fuster, G. D. E. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*. 7(1), 201-229. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>

García de Alba, G.J. (2012). Saberes culturales y salud: una mirada de la realidad polifacética. *Desacatos*, 39, 89-102.

Gheno, H.Y. (2010). *La etnobotánica y la agrobiodiversidad como herramientas para la conservación y el manejo de los recursos naturales: un caso de estudio en la Organización de Parteras y Médicos Indígenas Tradicionales "Nahuatlxihuitl" de Ixhuatlancillo, Veracruz, México*.

Giono, C.S., Santos, P.J., Morfín, O.M., Torres, L.F., & Alcántar, C.M. (2020). Resistencia antimicrobiana. Importancia y esfuerzos por contenerla. *Gaceta médica de México*, 156, 172-180. <https://doi.org/10.24875/GMM.20005624>.

Giovanelli, C. (s.f.) Datos estadísticos de San Bernardino Tlaxcalancingo basados en las publicaciones del Instituto Nacional de Estadística y Geografía censo de 2005. Recuperado de <https://www.nuestro-mexico.com/Puebla/San-Andres-Cholula/Tlaxcalancingo-San-Bernardino/>.

Gómez, G. M., Danglot, B. C., Vega, F. L. (2003). Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas. Cuando usarlas. *Revista Mexicana de Pediatría*. 70(2), 91-99.

- González, V. E. (2020). Saberes sobre el uso de la plantas medicinales en Jaltepec de Candayoc. En: Saberes comunitarios. Alternativas de vida frente al modelo de desarrollo en Oaxaca. Angélica Castro Rodríguez y Neftalí Reyes Méndez Coords. Servicios para una Educación Alternativa A.C. pp 11-14. Oaxaca, México.
- Gonzalo, A. (2023). Jean Watson: Theory of Human Caring. Recuperado de [https://nurseslabs.com/jean-watson-philosophy-theory-transpersonal-caring/#theory\\_of\\_human\\_caring\\_of\\_jean\\_watson](https://nurseslabs.com/jean-watson-philosophy-theory-transpersonal-caring/#theory_of_human_caring_of_jean_watson).
- Guía Normas APA. 7ª edición. Consultado 11 de enero de 2022. Recuperado de <https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf>.
- Gutiérrez, B.E., Aguilar, C. A., Bolio, G. M., Gutiérrez, R. E., Ortega, P. A., Rodríguez, V. R., Rosado, A. J., Torres, A. J., & Velázquez, D. P. (2020). La resistencia a los antimicrobianos: un problema que nos afecta a todos. *Actualidades en medicina veterinaria y zootecnia México*. Recuperado de <https://acmevez.mx/la-resistencia-a-los-antimicrobianos-un-problema-que-nos-afecta-a-todos/>.
- Gutiérrez, G.G., Espinosa, A.E., Hernández G.P., Pavón, S.T., Márquez, M.O. (2020). Conocimiento y práctica herbolaria en el estado de México, pautas hacia la sustentabilidad. *Agrociencia* 54(8) 1043-1058.
- H. Ayuntamiento de San Andrés Cholula 2014-2018. SACH. (2018). *Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de San Andrés Cholula*. Recuperado de [https://sach.gob.mx/files/transparencia/marco\\_normativo/Plan%20Municipal%20de%20Desarrollo%20Urbano%20Abreviada.pdf](https://sach.gob.mx/files/transparencia/marco_normativo/Plan%20Municipal%20de%20Desarrollo%20Urbano%20Abreviada.pdf).
- Hamui, S.L. (2011). Las narrativas del padecer: una ventana a la realidad social. *Cuicuilco*. 18(52), 51-70.
- Hamui, S.L. (2016). ¿Cómo analizar las narrativas del padecer?: construcción de una propuesta teórico-metodológica. *Revista CONAMED*. 21(2), 60-65.
- Hernández, M.D.A. (2015). *Aislamiento y purificación de metabolitos secundarios de plantas con actividad antimicrobiana contra microorganismos farmacorresistentes del grupo ESKAPE*. Trabajo inédito. Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolas de los Garzas, N.L. México.
- Hersch, M.P. De hierbas y herbolarios en el México actual. *Revista Arqueología Mexicana* #39.

- Inoue, H., Minghui, R., (2017). Antimicrobial resistance: translating political commitment into national action. *Bulletin of the World Health Organization* 95, 242-243 <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.17.191890>.
- Instituto Nacional de Antropología e Historia, INAH. (s.f.). *Mediateca. Códice Badiano*. Recuperado de: <http://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/codice:851>.
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística, INEGI. (2020). *Panorama sociodemográfico de México 2020*. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825197940>.
- Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance, IACG. (2019). *No podemos esperar: Asegurar el futuro contra las infecciones farmacorresistentes. Informe para el Secretario general de las Naciones Unidas, abril de 2019*. Recuperado de: [https://www.who.int/antimicrobial-resistance/interagency-coordination-group/IACG\\_final\\_report\\_ES.pdf](https://www.who.int/antimicrobial-resistance/interagency-coordination-group/IACG_final_report_ES.pdf).
- Jiménez, C.P., Hernández, J.M., Espinosa, S.G., Mendoza, C.G., Torrijos, A.M. (2015) Los saberes en medicina tradicional y su contribución al desarrollo rural: estudio de caso región Totonaca, Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 6(8) 1791-805.
- Jorand, B. (2008). El conocimiento de la medicina tradicional herbolaria de las comunidades nahuas del Municipio de Hueyapan, en la Sierra Norte de Puebla. Cuicuilco. ENAH. México. 15(44):181-196.
- Klein, E., Tseng, K., Pant, S., Laxminarayan, R. (2019). Tracking global trends in the effectiveness of antibiotic therapy using the Drug Resistance Index. *BMJ Global Health*, 4(e001315) 1-7. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjgh-2018-001315>.
- Kohler V., Vaishampayan A., Grohmann E., (2019) Problematic groups of multidrug-resistant bacteria and their resistance mechanisms. In: I. Ahmad, S. Ahmad, K.P. Rumbaugh (Eds), *Antibacterial Drug Discovery to Combat MDR* (25-69). Singapore: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-9871-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-13-9871-1_2).
- Lara, R.E., Fernández, C.E., Lara, R.D., Chaloupkova, P., Zepeda, V.J., Miella, L., Russo, D. (2019). An Ethnobotanical survey of medicinal plants used in Papantla, Veracruz, Mexico. *Plants*. 8, 246. Doi: 10.3390/plants8080246.
- Lifeder. (18 de diciembre de 2020). *Shigella flexneri: características, morfología, ciclo de vida, enfermedades*. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/shigella-flexneri/>.

- López, G.P. (2015). *Saberes de los pueblos indígenas: "Una aproximación desde el SnopilKuxlejal (saber) de la etnia tsesal, en la comunidad de K'aketeal, Chanal, Chiapas"*. Trabajo inédito. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Luna, M.C. (2002). Ciencia, conocimiento tradicional y Etnobotánica. *Etnobiología* 2(1) 120-134.
- Mendoza, G. R. (2011). Uso y manejo de plantas ornamentales y medicinales en espacios urbanos, suburbanos y rurales. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 3:525-538.
- Miranda, N.M.G., (2019). La resistencia bacteriana a los antimicrobianos, una amenaza persistente. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología, Asociación Mexicana de Infectología Clínica A.C.* 39(2), 47-48.
- Monroy, R., Ayala, I. (2003). Importancia del conocimiento Etnobotánico frente al proceso de urbanización. *Etnobiología* 3, 79-92.
- Naal, C.S. (2019). *Saberes en el uso de las plantas medicinales en San José María Morelos, Quintana Roo: Interviniendo y transformando*. Trabajo inédito, Universidad de Quintana Roo.
- Núñez, J. (2004). Los saberes campesinos: Implicaciones para una educación rural. *Investigación y Postgrado*, 19(2), 13-60. Recuperado el 13 de enero de 2023, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-00872004000200003&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872004000200003&lng=es&tlng=es).
- Ojiuko, I.A., Anyamene, C.O., Ezebialu, C.U., Unamadu, A.P. and Alisigwe, C.S. (2021). Antibacterial Activities of *Psidium guajava* (Guava) and *Velvet tamarin* (Icheke) Local Chewing Sticks on *Streptococcus mutans* Isolated from Human Mouth. *Open Journal of Medical Microbiology*, 11, 80-90. <https://doi.org/10.4236/ojmm.2021.112007>
- Olivera, B.M., Chiquito, Ch. R. (2021). *Testimonios de San Andrés Cholula. Tlaxcalancingo*. Grupo Editorial y Digital El Puente.com. ISBN 978-607-99367-4-7.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2022). Informes de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2022, 08 de noviembre 2023. Recuperado de [https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022\\_Spanish.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022_Spanish.pdf)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2001). Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural, 02/noviembre/2001. Recuperado el 13 de mayo de 2022 de: [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=13179&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13179&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html).

Organización Mundial de la Salud, OMS (1979) The selection of essential drugs. *WHO Technical Report Series* 641: 1-44.

Organización Mundial de la Salud, OMS. (2013). Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023. ISBN 9789243506098. Recuperado de [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/95008/9789243506098\\_spa.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/95008/9789243506098_spa.pdf).

Organización Mundial de la Salud, OMS. (2017). *Comunicado de prensa del 27 de febrero de 2017. La OMS publica la lista de las bacterias para las que se necesitan urgentemente nuevos antibióticos*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>.

Organización Mundial de la Salud, OMS. (2020). *Centro de prensa, Resistencia a los antimicrobianos, 13 de octubre de 2020*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>.

Organización Mundial de la Salud, OMS. (2021). *Noticias departamentales. La escasez mundial de antibióticos innovadores favorece la aparición y propagación de la farmacoresistencia, 15 de abril de 2021*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news/item/15-04-2021>.

Organización Mundial de la Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Mundial de la Salud Animal (OMS/FAO/OIE). (2021). La resistencia a los antimicrobianos y el Marco de Cooperación de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible: orientaciones para los equipos de las Naciones Unidas en los Países. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1382283/retrieve>.

Organización Panamericana de la Salud, OPS/OMS (2021). *Noticias 04 marzo 2021. El medio ambiente, arma y escudo de bacterias multirresistentes*. Recuperado de: <https://www.paho.org/es/noticias/4-3-2021-medio-ambiente-arma-escudo-bacterias-multirresistentes>.

- Orozco, M.J, Lira, S.R., Jiménez, E.M., Ávila, A.J.G., Serrano, P.R., & Hernández, D.T. (2020). Plantas medicinales de Oaxaca, México: Etnobotánica y actividad antibacteriana. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de plantas medicinales y aromáticas*, 19(2), 221-235. <https://doi.org/10.37360/blacpma.20.19.2.14>.
- Pendleton, J.N., Gorman, S.P., Gilmore, B.F., (2013) Clinical relevance of the ESKAPE pathogens. *Expert Review of Anti-Infective Therapy*. 11(3), 297-308. <https://doi.org/10.1586/eri.13.12>.
- Pérez, J.J., Cabrera, L.J. (2019). Plantas para afecciones respiratorias comercializadas en tres mercados de la ciudad de Santiago de Querétaro. *Polibotánica*, Instituto Politécnico Nacional. 47, 161-178.
- Pérez, S.R., García, T.M. (2020). Saberes tradicionales de las plantas medicinales de la comunidad de Ovejera y su incorporación al curriculum de la unidad educativa "Nazario Antezana Vargas". Trabajo inédito. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.
- Pueblos de México en Internet. (Pueblos S.F.) Consultado el 07 de diciembre de 2021 en <https://mexico.pueblosamerica.com/i/tlaxcalancingo-san-bernardino/>.
- Quintero, L. M., Torrado, O., Urrea, C., Ospina, O. (2012). La salud en la cosmovisión de una comunidad indígena. Retos educativos con perspectiva intercultural. *Revista Iberoamericana de Educación e Investigación en Enfermería*. 2(2), 10-16.
- Quintero, H.V. (2021). La próxima pandemia: Bacterias multirresistentes a antibióticos. *Alianzas y Tendencias BUAP*. 6(21) I-VII. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5104911>.
- Ramírez, H.B., Robles, A.G., García de Alba, G.J., Zañudo, H.J., Salcedo, R.A., García de Alba, V.J. (2012). Conocimiento y uso de las plantas medicinales en la zona metropolitana de Guadalajara. *Desacatos*, (39), 29-44. <https://doi.org/10.29340/39.238>.
- Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en Psicología*. 23(1), 9-17. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>
- Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE). (2015). Informe Anual 2015. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/212974/infoanual\\_rhove\\_2015.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/212974/infoanual_rhove_2015.pdf).



- Rice, L.B. (2008). Federal funding for the study of antimicrobial resistance in nosocomial pathogens: no ESKAPE. *The Journal of Infectious Diseases*. 197:1079–1081. <https://doi.org/10.1086/533452>.
- Ruiz, B.M.A. (2019). *Caracterización fitoquímica y efecto antibacteriano in vitro de Argemone mexicana L. contra bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido*. (Trabajo inédito). Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.
- Sánchez, G.E., Castillo, H.S., García, P.P. (2016). Actividad antimicrobiana. En Rivas, M.C., Oranday, C.M., Verde, S.M. (Eds.). *Investigación en plantas de importancia médica*. Barcelona, España. 77-100.
- Schossler, T., Crossetti, M.G., (2008). Cuidador domiciliar do idoso e o cuidador de si: uma análise através da teoria do cuidado humano de Jean Watson. *Texto & Contexto – Enfermagem* 17(2), 280-287. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000200009>.
- Schultz, F., Anywar, G., Tang, H., Chassagne, F., Lyles, J.T., Garbe, L.A. & Quave, C.L. (2020). Targeting ESKAPE pathogens with anti-infective medicinal plants from the Greater Mpigi region in Uganda. *Scientific Reports* 10:11935. [doi.org/10.1038/s41598-020-67572-8](https://doi.org/10.1038/s41598-020-67572-8).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2021. Plantas medicinales de México. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/plantas-medicinales-de-mexico?idiom=es>.
- Secretaría de Salud, SS. (2016). *Informe Anual 2015. Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica*. Distrito Federal. Autor. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/212974/infoanual\\_rhove\\_2015.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/212974/infoanual_rhove_2015.pdf).
- Secretaría de Salud, SS. (2019), *Comunicado de prensa 314. La resistencia antimicrobiana, un problema de salud pública. 20 de noviembre de 2019*. Recuperado de <https://www.gob.mx/salud/prensa/314-la-resistencia-antimicrobiana-un-problema-de-salud-publica>.
- Secretaría de Salud, SS. (2021). Anuario de morbilidad 1984-2021. 20 principales causas de enfermedad nacional. Recuperado de [https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/principales\\_nacional.html](https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/principales_nacional.html).
- Secretaría de Salud-Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica, SS-SUIVE. (2022). Boletín Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS). Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE). Agosto 2022. Recuperado de

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/770528/BOLET\\_NRHOVEAGOSTO2022\\_Final\\_21102022\\_1.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/770528/BOLET_NRHOVEAGOSTO2022_Final_21102022_1.pdf).

Servicios de Documentación, Información y Análisis (SEDIA), Cámara de Diputados LXIII Legislatura. (2018). Los usos y costumbres de Pueblos Indígenas. Derecho comparado a nivel estatal. Marzo, 2008. Recuperado el 13 de mayo de 2022 de: <http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/spi/SAPI-ISS-04-18.pdf>.

Serwecińska, L. (2020). Antimicrobials and antibiotic-resistant bacteria: a risk to the environment and to public health. *Water*, 12(3313). <https://doi.org/10.3390/w12123313>.

Sharma, A., Flores, V.R., Cardoso, T.A., & Villarreal, M. L. (2016). Antibacterial activities of medicinal plants used in Mexican traditional medicine. *Journal of ethnopharmacology*, 208, 264-329. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.04.045>.

Suárez, J., Rodríguez, M. (2018). Saberes ancestrales indígenas: Una cosmovisión transdisciplinaria para el desarrollo sustentable. *Novum Scientiarum*, 3(7), 71-82.

Tabakian, G. Etnomedicina y Etnobotánica en el departamento de Tacuarembó, Uruguay. (2017). *Estudios y Ensayos*. [doi.org/10.29112/2.2.4](https://doi.org/10.29112/2.2.4).

Taconelli, E., Carrara, E., Savoldi, A., Harbarth, S., Mendelson, M., Monnet, D. L., ... Carmeli, Y. (2017). Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis. *The Lancet Infectious Diseases*, 18(3), 318-327. [http://doi:10.1016/s1473-3099\(17\)30753-3](http://doi:10.1016/s1473-3099(17)30753-3).

Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. (2019). *Estado actual de la resistencia antimicrobiana en México. Segundo Reporte de los Hospitales de la Red del PUCRA: Resistencia antimicrobiana y consumo de antimicrobianos. Programa Universitario de Investigación en Salud*. Ciudad de México: Autor. Recuperado de <http://www.puis.unam.mx>.

Urra, M. E., Jana, A. A., García, V. M. (2011). Algunos aspectos esenciales del pensamiento de Jean Watson y su teoría de cuidados transpersonales. *Ciencia y Enfermería*. 17(3) 11-22. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532011000300002>.

Velasco, L.R., Tapia, A.R., Vega, A.E. (2004). Aspectos históricos para el uso de las plantas medicinales. *Contactos*. 51 11-20.

Villaseñor, J.L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 87(2016), 559-902. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>.

Viesca, T. C., Uso de las plantas medicinales mexicanas. *Revista Arqueología Mexicana* #39.

World Health Organization, WHO. (2021). 2020 *Antibacterial agents in clinical and preclinical development: an overview and analysis*. Recuperado de: <https://www.who.int/antimicrobial-resistance/en/>.

Zambrano, I.L., Buenaño, A.M., Mancera, R.N., Jiménez, R.E. (2015). Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por los habitantes del área rural de la Parroquia San Carlos, Quevedo, Ecuador. *Universidad y Salud*. 17(1) 97-111.

### 13. ANEXOS

#### Anexo 1. Formato de la encuesta Likert tipo 5 para clasificar los Saberes

| Ítem                                                                                                                              | Muy Frecuente-mente | Frecuente-mente | Ocasional-mente | Rara-mente | Nunca |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------|-------|
| 1. ¿Considera que el conocimiento herbolario se conserva como lo aplicaban sus padres o abuelos?                                  |                     |                 |                 |            |       |
| 2. ¿Le enseña o explica a sus hijos/nietos el uso de las plantas medicinales que Usted conoce?                                    |                     |                 |                 |            |       |
| 3. ¿Recurre al cultivo propio y/o a la recolección silvestre de las plantas que necesita?                                         |                     |                 |                 |            |       |
| 4. ¿Le comparte sus conocimientos en medicina herbolaria a personas que no pertenecen a su comunidad?                             |                     |                 |                 |            |       |
| 5. ¿La manera en la que comparte sus conocimientos en herbolaria lo realiza de forma verbal?                                      |                     |                 |                 |            |       |
| 6. ¿Combina el conocimiento herbolario tradicional con el conocimiento médico para dar un tratamiento?                            |                     |                 |                 |            |       |
| 7. ¿Usa técnicas o maquinaria moderna para la elaboración de presentaciones terapéuticas?                                         |                     |                 |                 |            |       |
| 8. ¿Utiliza instrumentos médicos y/o análisis clínicos para dar un mejor tratamiento herbolario?                                  |                     |                 |                 |            |       |
| 9. ¿Utiliza productos naturistas o nutricionales para complementar el tratamiento herbolario (por ejemplo, Herbalife u Omnilife)? |                     |                 |                 |            |       |
| 10. ¿Recomienda el consumo de "bolsitas de te" de marca comercial en caso de no tener la planta al alcance?                       |                     |                 |                 |            |       |
| 11. ¿Recomienda usar un tratamiento médico cuando hay una emergencia de salud?                                                    |                     |                 |                 |            |       |
| 12. ¿Cambia la terapia herbolaria por otro tratamiento alternativo como acupuntura, imanes, etc.?                                 |                     |                 |                 |            |       |
| 13. ¿Realiza la consulta en internet para elegir las plantas medicinales que debe usar para el tratamiento?                       |                     |                 |                 |            |       |
| 14. ¿Ha escuchado de plantas silvestres que se empleaban antes en la comunidad y que ahora ya no hay?                             |                     |                 |                 |            |       |
| 15. ¿Recomendaría usar medicina alópata, en caso de una nueva contingencia sanitaria?                                             |                     |                 |                 |            |       |
| 16. ¿Usa plantas que desconocía o que le hayan recomendado para dar un tratamiento?                                               |                     |                 |                 |            |       |
| 17. ¿Utiliza el conocimiento de alguien más para dar un tratamiento emergente, por ejemplo, en la pandemia del COVID19?           |                     |                 |                 |            |       |
| 18. ¿Sus hijos o nietos han buscado nuevas plantas para dar el mismo tratamiento que Usted usa normalmente?                       |                     |                 |                 |            |       |
| 19. ¿Modifica los tratamientos que le enseñaron originalmente de acuerdo con su nivel escolar o su experiencia?                   |                     |                 |                 |            |       |
| 20. ¿Realiza el intercambio de conocimientos herbolarios con otras comunidades para nuevos tratamientos?                          |                     |                 |                 |            |       |

Valores asignados: Muy frecuentemente (5); Frecuentemente (4); Ocasionalmente (3); Raramente (2); Nunca (1)

## Anexo 2. Confiabilidad del instrumento en la encuesta piloto por alfa de Cronbach.

| ITEMS PERSONA | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9   | 10   | 11   | 12  | 13  | 14   | 15  | 16   | 17   | 18  | 19  | 20   | SUMA DE ÍTEMS |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|-----|-----|------|-----|------|------|-----|-----|------|---------------|
| 1             | O 3  | O 3  | O 3  | O 3  | O 3  | R 2  | N 1  | N 1  | N 1 | R 2  | F 4  | R 2 | O 3 | O 3  | O 3 | O 3  | O 3  | N 1 | N 1 | R 2  | 47            |
| 2             | F 4  | MF 5 | MF 5 | MF 5 | MF 5 | MF 5 | MF 5 | MF 5 | R 2 | MF 5 | MF 5 | O 3 | F 4 | MF 5 | F 4 | MF 5 | MF 5 | R 2 | F 4 | F 4  | 87            |
| 3             | O 3  | O 3  | F 4  | O 3  | F 4  | O 3  | R 2  | N 1  | N 1 | O 3  | MF 5 | O 3 | R 2 | MF 5 | O 3 | MF 5 | O 3  | N 1 | O 3 | O 3  | 60            |
| 4             | F 4  | MF 5 | O 3  | F 4  | O 3  | R 2  | N 1  | N 1  | N 1 | O 3  | R 2  | N 1 | R 2 | F 4  | R 2 | F 4  | F 4  | O 3 | R 2 | O 3  | 54            |
| 5             | F 4  | O 3  | F 4  | N 1  | MF 5 | F 4  | N 1  | R 2  | N 1 | MF 5 | MF 5 | F 4 | N 1 | R 2  | F 4 | F 4  | O 3  | N 1 | F 4 | R 2  | 60            |
| 6             | F 4  | O 3  | O 3  | O 3  | R 2  | R 2  | O 3  | N 1  | R 2 | O 3  | O 3  | R 2 | R 2 | F 4  | F 4 | F 4  | F 4  | R 2 | F 4 | F 4  | 59            |
| 7             | F 4  | F 4  | MF 5 | F 4  | O 3  | R 2  | O 3  | R 2  | N 1 | R 2  | O 3  | N 1 | O 3 | F 4  | F 4 | MF 5 | MF 5 | O 3 | O 3 | F 4  | 65            |
| 8             | O 3  | F 4  | R 2  | R 2  | R 2  | N 1  | N 1  | N 1  | N 1 | O 3  | F 4  | N 1 | O 3 | O 3  | O 3 | O 3  | F 4  | O 3 | R 2 | R 2  | 48            |
| 9             | MF 5 | O 3  | F 4  | F 4  | F 4  | O 3  | R 2  | N 1  | N 1 | O 3  | O 3  | N 1 | N 1 | O 3  | O 3 | F 4  | F 4  | R 2 | O 3 | O 3  | 57            |
| 10            | MF 5 | F 4  | O 3  | F 4  | F 4  | N 1  | N 1  | N 1  | N 1 | R 2  | O 3  | N 1 | N 1 | F 4  | R 2 | O 3  | F 4  | R 2 | R 2 | O 3  | 51            |
| 11            | F 4  | O 3  | N 1  | R 2  | MF 5 | N 1  | N 1  | N 1  | N 1 | O 3  | F 4  | N 1 | R 2 | O 3  | O 3 | F 4  | O 3  | R 2 | R 2 | R 2  | 48            |
| 12            | O 3  | O 3  | R 2  | F 4  | F 4  | N 1  | N 1  | N 1  | N 1 | R 2  | O 3  | R 2 | O 3 | O 3  | O 3 | O 3  | R 2  | R 2 | R 2 | F 4  | 47            |
| 13            | F 4  | F 4  | R 2  | O 3  | F 4  | N 1  | O 3  | N 1  | R 2 | R 2  | R 2  | N 1 | N 1 | O 3  | R 2 | R 2  | N 1  | R 2 | R 2 | O 3  | 45            |
| 14            | F 4  | F 4  | R 2  | O 3  | O 3  | N 1  | N 1  | N 1  | N 1 | R 2  | O 3  | N 1 | R 2 | O 3  | N 1 | O 3  | R 2  | O 3 | R 2 | R 2  | 44            |
| 15            | MF 5 | MF 5 | R 2  | F 4  | F 4  | R 2  | N 1  | N 1  | R 2 | R 2  | O 3  | N 1 | N 1 | F 4  | O 3 | O 3  | N 1  | R 2 | R 2 | O 3  | 51            |
| 16            | MF 5 | R 2  | N 1  | R 2  | F 4  | N 1  | N 1  | N 1  | N 1 | R 2  | N 1  | N 1 | N 1 | F 4  | R 2 | F 4  | O 3  | R 2 | N 1 | R 2  | 41            |
| 17            | MF 5 | F 4  | R 2  | O 3  | O 3  | N 1  | N 1  | N 1  | N 1 | R 2  | O 3  | N 1 | R 2 | MF 5 | R 2 | R 2  | R 2  | O 3 | O 3 | F 4  | 50            |
| 18            | F 4  | O 3  | R 2  | O 3  | MF 5 | N 1  | N 1  | N 1  | N 1 | O 3  | O 3  | R 2 | O 3 | O 3  | R 2 | O 3  | R 2  | R 2 | N 1 | MF 5 | 50            |
| 19            | MF 5 | MF 5 | F 4  | F 4  | O 3  | N 1  | N 1  | N 1  | N 1 | R 2  | R 2  | N 1 | N 1 | MF 5 | N 1 | MF 5 | N 1  | O 3 | F 4 | F 4  | 54            |
| 20            | MF 5 | MF 5 | MF 5 | F 4  | O 3  | R 2  | R 2  | N 1  | N 1 | N 1  | R 2  | N 1 | O 3 | MF 5 | R 2 | F 4  | R 2  | O 3 | F 4 | MF 5 | 60            |

Varianza ( $S_i^2$ ) = 0.53 0.79 1.55 0.93 0.83 1.23 1.13 0.81 0.16 0.94 1.13 0.75 0.85 0.79 0.83 0.83 1.49 0.46 1.05 0.96

Suma de  $S_i^2$  = 18.01

Varianza de la suma de los ítems = 96.09

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

donde:  $K$  número de ítems  
 $S_i^2$  i varianza de los ítems  
 $S_t^2$  t varianza total del instrumento

$$\begin{aligned} K &= 20 \\ \sum S_i^2 &= 18.01 \\ S_t^2 &= 96.1 \end{aligned}$$

$$\alpha = 0.855$$

### SIMBOLOGÍA

MF=Muy frecuentemente; F=Frecuentemente; O=Ocasionalmente; R=Raramente; N=Nunca  
 MF=5; F=4; O=3; R=2; N=1

### Anexo 3. Formato de la encuesta etnobotánica.

Hoja1

#### DATOS GENERALES

NUMERO DE REGISTRO \_\_\_\_\_

1. NOMBRE \_\_\_\_\_
2. SEXO M( ) F( )      3. EDAD \_\_\_\_\_      4. BARRIO EN EL QUE VIVE \_\_\_\_\_
5. GRADO MAXIMO DE ESTUDIOS \_\_\_\_\_      6. IDIOMAS QUE HABLA \_\_\_\_\_
7. TIEMPO DE VIVIR EN LA COMUNIDAD \_\_\_\_\_      8. TIEMPO QUE LLEVA DEDICANDOSE A LA MEDICINA HERBOLARIA [0-5] [5-10] [10-15] [ >15] AÑOS \_\_\_\_\_
9. ¿CUAL FUE EL MOTIVO POR EL QUE CURA CON PLANTAS MEDICINALES? \_\_\_\_\_
10. ¿CUANTO TIEMPO TIENE FORMADO PARTE DEL COLECTIVO XIHUITL? \_\_\_\_\_

#### SABERES EN MEDICINA HERBOLARIA

11. ¿QUIEN LE ENSEÑO A CURAR CON PLANTAS? \_\_\_\_\_
12. ¿CUANTO TIEMPO LE LLEVO CONOCER EL USO DE LAS PLANTAS? \_\_\_\_\_
13. ¿COMO TRANSMITE EL CONOCIMIENTO A OTRAS PERSONAS? \_\_\_\_\_
14. ¿DONDE CONSIGUE LAS PLANTAS QUE USA? \_\_\_\_\_
15. ¿CUANTO ESPACIO LE DESTINA ESPECIFICAMENTE AL CULTIVO LAS PLANTAS MEDICINALES? \_\_\_\_\_
16. ¿COMO LAS CULTIVA Y CONSERVA? \_\_\_\_\_
17. ¿EN CASO DE QUE UNA PLANTA SE PIERDA COMO LA REPONE? \_\_\_\_\_
18. ¿POR QUE ACUDE LA GENTE A CURARSE CON USTED?      [RECOMENDACION] [COSTO] [CURIOSIDAD] [TRADICION] [ENF. CRONICAS] [ FALTA DE ACCESO A MEDICINA ALOPATA]
19. ¿CUANTAS PERSONAS CON MALESTARES EN EL PECHO CURA AL MES? \_\_\_\_\_  
SINTOMAS: DOLOR AL RESPIRAR, SOFOCACION, FIEBRE, FLEMAS DE COLOR, TOS SON SANGRADO, PNEUMONIA, BRONQUITIS
20. ¿CUANTAS PERSONAS CON MALESTARES EN EL ABDOMEN CURA AL MES? \_\_\_\_\_  
SINTOMAS: DIARREA, FIEBRE, HECES CON SANGRADO, DOLOR ABDOMINAL O INTESTINAL
21. ¿QUE OTRAS PREPARACIONES A BASE DE PLANTAS USA? \_\_\_\_\_
22. ¿TIENE UNA MEZCLA FIJA PARA DETERMINADA DOLENCIA O LA VA CAMBIANDO? \_\_\_\_\_
23. ¿COMO ESCOGE LA PLANTA O MEZCLA DE PLANTAS PARA TRATAR LA DOLENCIA? \_\_\_\_\_
24. ¿COMO EXPLICARIA QUE UNA PLANTA SEA CALIENTE O FRIA? \_\_\_\_\_
25. ¿COMO ESTABLECE EL TIEMPO Y DOSIS DE CONSUMO DEL TRATAMIENTO HERBOLARIO? \_\_\_\_\_
26. ¿EN CUANTAS VISITAS CURA O DA DE ALTA A UNA PERSONA? \_\_\_\_\_
27. EN CASO DE NO PODER CURAR A LA PERSONA, ¿RECURRE A ALGUIEN MAS O CAMBIA EL TRATAMIENTO? \_\_\_\_\_

28. MENCIONE QUE PLANTAS USA CON MAYOR FRECUENCIA PARA CURAR DOLENCIAS RELACIONADAS AL SISTEMA RESPIRATORIO BAJO:  
DOLOR A RESPIRAR, SOFOCACION, FIERRE, FLEMAS DE COLOR O ESPESAS, TOS FUERTE CON O SIN SANGRADO, NEUMONIA O BRONQUITIS  
[SI ES UNA MEZCLA, INDICAR EN QUE CANTIDADES DE CADA UNA DE LAS PLANTAS USADAS]

NUMERO DE REGISTRO

| NOMBRE COMUN | DONDE LA OBTIENE<br>[CP/M/RS] | PORTE DE LA<br>PLANTA QUE USA<br>[H/R/T/C/S/Fr/F] | FRESCA/SECA | CANTIDAD DE PLANTA<br>QUE USA | MODO DE PREPARACION | INGREDIENTE ADICIONAL | FORMA Y TIEMPO DE CONSUMO |
|--------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |

[CP=CLATIVO PROPIO; M=MERCADO; RS=RECOLECCION SILVESTRE; H=HOJA; R=RAIZ; T=TALLO; C=COMPLETA; S=SEMILLA; Fr=FRUTO; F=FLOR]

29. MENCIONE QUE PLANTAS USA CON MAYOR FRECUENCIA PARA CURAR DOLENCIAS RELACIONADAS AL SISTEMA GASTROINTESTINAL:  
DIARREA, FIERRE, COLICOS FUERTE, HECEAS CON SANGRE, DOLOR AGUDO ABDOMINAL, VIENTRE INFLAMADO  
[SI ES UNA MEZCLA, INDICAR EN QUE CANTIDADES DE CADA UNA DE LAS PLANTAS USADAS]

| NOMBRE COMUN | DONDE LA OBTIENE<br>[CP/M/RS] | PORTE DE LA<br>PLANTA QUE USA<br>[H/R/T/C/S/Fr/F] | FRESCA/SECA | CANTIDAD DE PLANTA<br>QUE USA | MODO DE PREPARACION | INGREDIENTE ADICIONAL | FORMA Y TIEMPO DE CONSUMO |
|--------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |
|              |                               |                                                   |             |                               |                     |                       |                           |

[CP=CLATIVO PROPIO; M=MERCADO; RS=RECOLECCION SILVESTRE; H=HOJA; R=RAIZ; T=TALLO; C=COMPLETA; S=SEMILLA; Fr=FRUTO; F=FLOR]

Anexo 4. Carta de consentimiento para llevar a cabo la encuesta.

Valeria Vargas Teutli  
22/03/2022  
Recibí copia

  
**BUAP**

**Asunto:** Oficio de presentación  
y encuesta de investigación

**Colectivo de Mujeres "Xihuitl"  
de San Bernardino Tlaxcalancingo**

**PRESENTE:**

Me dirijo ante ustedes para presentar al alumno: **Julio César Muro Altieri**, del programa de Maestría en Ciencias Ambientales, con número de matrícula 221470469 y perteneciente al Posgrado en Ciencias Ambientales del Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Al mismo tiempo, se solicita de la manera más atenta su apoyo para que el alumno Muro Altieri realice una encuesta a las integrantes del Colectivo "Xihuitl" para su proyecto de Tesis de maestría titulado:

**"Saberes herbolarios de la comunidad de San Bernardino Tlaxcalancingo con potencial antimicrobiano como alternativa sustentable en la multirresistencia bacteriana".**

El objetivo de la investigación es: Determinar los saberes herbolarios de San Bernardino Tlaxcalancingo como una alternativa sustentable hacia la multirresistencia bacteriana.

La realización de este estudio comprende lo siguiente:

1. Documentar y generar un compendio de los saberes tradicionales de las plantas medicinales con mayor uso para el tratamiento de enfermedades infecciosas en la comunidad de San Bernardino Tlaxcalancingo.
2. Seleccionar y proponer una de las principales plantas medicinales de mayor uso en la comunidad como alternativa sustentable contra la multirresistencia bacteriana.
3. Identificar y comparar la actividad antibacteriana de la planta medicinal seleccionada, contra bacterias multirresistentes de interés médico y causantes de infecciones gastrointestinales (*Shigella spp.*) y respiratorias (*Pseudomonas aeruginosa*).

Posgrado en Ciencias Ambientales  
Edif. IC6, Ciudad Universitaria,  
Col. San Manuel, Puebla, Pue.  
C. P. 72570  
01 (223) 2 29-55-00 Ext. 7056

  
**BUAP**

Dicho estudio estará bajo la supervisión y dirección de las **Dras. Edith Chávez Bravo y Norma Elena Rojas Ruiz**.

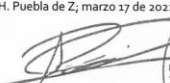
Finalmente anexo información del alumno interesado y directoras de tesis.

Alumno:  
**Nombre:** Julio César Muro Altieri  
**Tel:** 222 334 6234  
**Correo electrónico:** julio.muroaltieri@alumno.buap.mx

Directoras de Tesis:  
**Nombre:** **Dra. Edith Chávez Bravo** **Dra. Norma Elena Rojas Ruiz**  
**Tel:** 2229027859 2222702393  
**Correo electrónico:** edith.chavez@correo.buap.mx norma.rojasr@correo.buap.mx

Esperando una respuesta favorable, quedo a su disposición.

**ATENTAMENTE**  
"Pensar bien, para vivir mejor"  
H. Puebla de Z; marzo 17 de 2022

  
**Dra. Rosalía del Carmen Castelan Vega**  
Coordinadora  
Posgrado en Ciencias Ambientales



c.c.p Archivo  
\*RCV/melh

Posgrado en Ciencias Ambientales  
Edif. IC6, Ciudad Universitaria,  
Col. San Manuel, Puebla, Pue.  
C. P. 72570  
01 (223) 2 29-55-00 Ext. 7056



## Anexo 5. Ficha de identificación taxonómica.



**BUAP**

### A quien corresponda PRESENTE

Por este medio reciba un cordial saludo y así mismo aprovecho la presente para entregarle la **identificación taxonómica** del material herborizado recibido, cuya identificación fue realizada por el curador MPhil Allen James Coombes, siendo la siguiente:

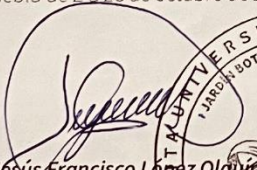
| Nombre Científico                  | Familia       | ID / Núm. Colecta.  |
|------------------------------------|---------------|---------------------|
| <i>Bougainvillea glabra</i> Choisy | NYCTAGINACEAE | 86487 / CesarMuro#1 |
| <i>Psidium guajava</i> L.          | MYRTACEAE     | 86488 / CesarMuro#2 |

Sin más por el momento, agradezco su atención y reitero a usted la seguridad de mis consideraciones

Atentamente

**"Pensar Bien, Para Vivir Mejor"**

H. Puebla de Z a 28 de octubre de 2022.

  
Dr. Jesús Francisco López Olguín

Director



c.c.p. archivo

Jardín Botánico  
Universitario

Prolongación 24 sur y Av. San Claudio,  
Edif. HJB, Ciudad Universitaria,  
Col. San Manuel, Puebla, Pue. C.P. 72570  
01 (222) 229 55 00 Ext. 7032 y 7034

Anexo 6. Constancias de ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales.



**RENECA**  
Red Nacional de Estudiantes  
en Ciencias Antropológicas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



CONECA  
XXXI

**La Red Nacional de Estudiantes en Ciencias Antropológicas y la  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos**

Otorgan la presente

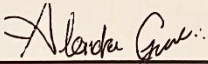
# Constancia

a

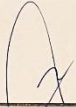
## Julio César Muro Altieri

Por su participación con la Ponencia "**Los saberes herbolarios de Tlaxcalancingo, Puebla:  
Una guía contra la multirresistencia bacteriana**", en el marco del **XXXI Congreso Nacional  
de Estudiantes en Ciencias Antropológicas**, realizado los días 18, 19 y 20 de noviembre del  
año en curso en las instalaciones del Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Estudios  
Regionales de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

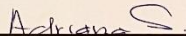
**Por una humanidad culta**  
Cuernavaca, Mor. a 20 de noviembre de 2022.



**Alondra Beltrán Alemán**  
Presidenta de la Delegación RENECA  
UAEM



**Dr. Carlos Barreto Zamudio**  
Director de CICSER (Centro de  
Investigación en Ciencias Sociales y  
Estudios Regionales)



**Dra. Adriana Saldaña Ramírez**  
Coordinadora de la Licenciatura en  
Antropología Social de la Universidad  
Autónoma de Morelos (UAEM)



XX CONGRESO INTERNACIONAL Y  
XXVI CONGRESO NACIONAL DE  
**CIENCIAS AMBIENTALES**  
"ANCA"





LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE QUINTANA ROO Y  
LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS AMBIENTALES

OTORGAN LA PRESENTE

# Constancia

A:

**MURO ALTIERI J.C., HERNÁNDEZ LINARES M.G., ROJAS RUIZ  
N.E., CASTELÁN VEGA R.C., , MORALES LARA L., YÁNEZ SANTOS  
J.A., CHÁVEZ BRAVO E.**

POR LA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO TITULADO

**LOS SABERES HERBOLARIOS DE TLAXCALANCINGO, UN APOORTE CONTRA LA  
RESISTENCIA BACTERIANA.**

DURANTE LOS TRABAJOS DEL XX CONGRESO INTERNACIONAL Y  
XXVI CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS AMBIENTALES,  
REALIZADO DEL 14 AL 16 DE JUNIO DE 2023  
EN LAS INSTALACIONES DEL CAMPUS CHETUMAL BAHÍA DE  
LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



**DR. JULIO CÉSAR ROLÓN AGUILAR**  
PRESIDENTE ANCA



**DRA. LUCINDA AUBREY ARCOS**  
DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE  
DESARROLLO SUSTENTABLE

CHETUMAL, QUINTANA ROO, JUNIO 16 DE 2023



## CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE ACADEMIA JOURNALS FRESNILLO 2023

# CERTIFICADO

otorgado a

**QFB. Julio César Muro Altieri**  
**Dra. Norma Elena Rojas Ruiz**  
**Dra. Rosalía del Carmen Castelán Vega**  
**Dra. María Guadalupe Hernández Linares**  
**Dra. Laura Morales Lara**  
**Dr. Jorge Antonio Yañez Santos**  
**Dra. Edith Chávez Bravo**

por su artículo titulado

**Aplicación de la Medicina Herbolaria para las Infecciones Bacterianas, en  
Tlaxcalancingo, Puebla**

(Artículo No. FRE066)

La ponencia correspondiente fue presentada en el congreso virtual Academia Journals Fresnillo desarrollado los días 20 y 21 de abril de 2023, co-organizado con el *Patronato de Apoyo y Fomento para Zacatecas*. El artículo está incluido en las siguientes publicaciones: (1) en el portal de Internet AcademiaJournals.com, con ISSN 1946-5351 online, Vol. 15, No. 03, 2023 e indexación en la base de datos *Fuente Académica Plus de EBSCOHOST*, Massachusetts, Estados Unidos y (2) en libros ebook digitales compilados por área temática, con números ISBN online\*. Se tiene acceso a todas las publicaciones del congreso en el portal de internet de Academia Journals, con acceso libre.

Los organizadores del congreso reconocen la participación de los autores en el congreso, agradeciendo sus contribuciones.



**M.E. JOSÉ DE JESÚS REYES SÁNCHEZ**

Presidente del Congreso Academia Journals  
Fresnillo



**DR. RAFAEL MORAS, P.E.**

Director General  
Academia Journals

**CONGRESO**  
INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN  
**ACADEMIA JOURNALS**  
**FRESNILLO 2023**



\* Uniendo Mentes y Transformando el Mundo con las Ciencias Administrativas - AJ Fresnillo 2023 979-8-89020-004-4  
Uniendo Mentes y Transformando el Mundo con las Ciencias de la Salud - AJ Fresnillo 2023 979-8-89020-005-1  
Uniendo Mentes y Transformando el Mundo con las Matemáticas y las Ciencias Exactas - AJ Fresnillo 2023 979-8-89020-006-8  
Uniendo Mentes y Transformando el Mundo con las Ciencias de la Educación - AJ Fresnillo 2023 979-8-89020-007-0  
Uniendo Mentes y Transformando el Mundo con Estudios Legales - AJ Fresnillo 2023 979-8-89020-007-5  
Uniendo Mentes y Transformando el Mundo en las Humanidades, Ciencias Sociales y las Bellas Artes - AJ Fresnillo 2023 979-8-89020-008-7  
Uniendo Mentes y Transformando el Mundo con la Ingeniería - AJ Fresnillo 2023 979-8-89020-009-2

<https://www.academiajournals.com/fresnillo>

26 spinor

# San Bernardino Tlaxcalancingo: Cuna de tradiciones y saberes herbolarios

Julio César Muro Altieri<sup>1</sup>

Norma Elena Rojas Ruiz<sup>2</sup>

Edith Chávez Bravo<sup>2\*</sup>

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

1. Posgrado en Ciencias Ambientales

2. Centro de Investigaciones en Ciencias

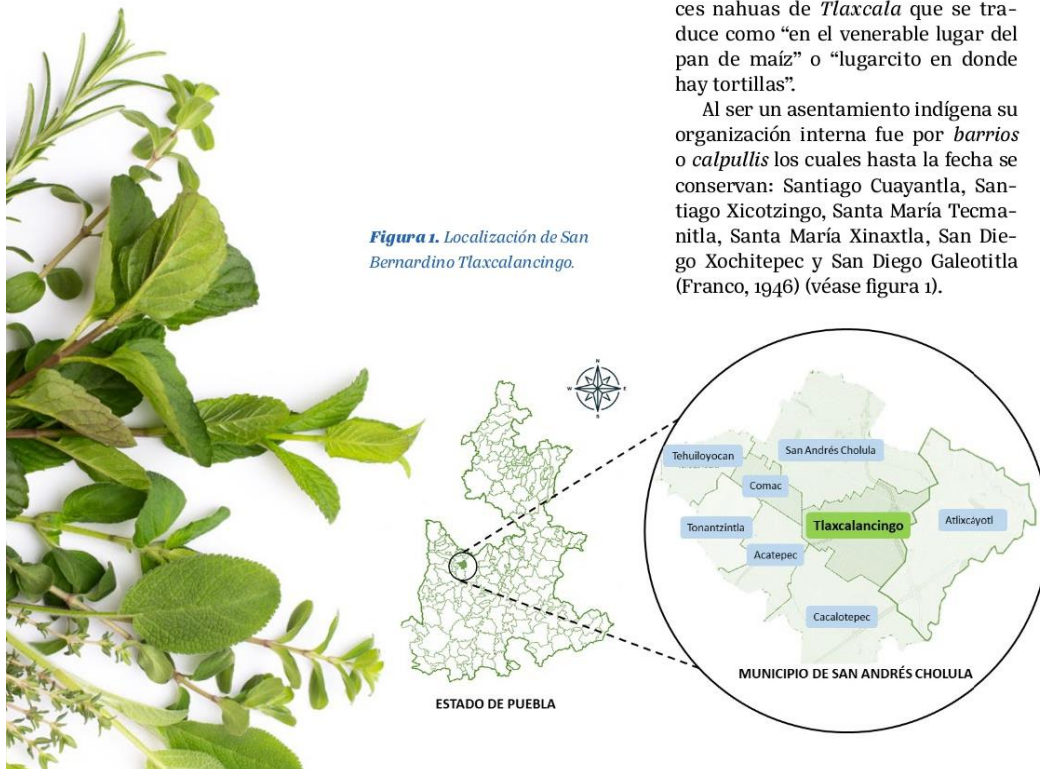
Microbiológicas

edith.chavez@correo.buap.mx

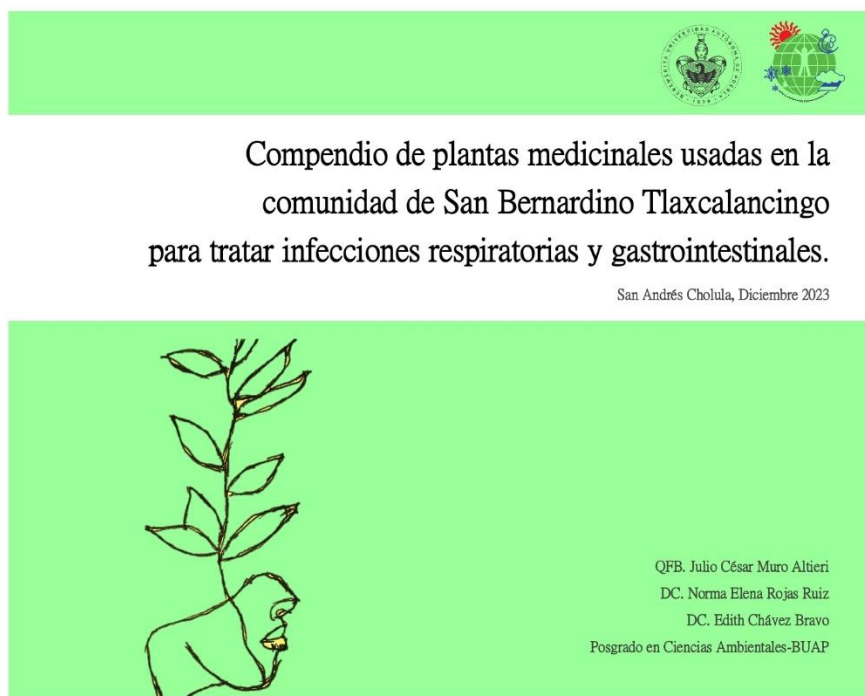
San Bernardino Tlaxcalancingo es una comunidad de origen nahua, localizada al oeste de la capital poblana y es una junta auxiliar de San Andrés Cholula. Sus primeros pobladores procedieron de Tlaxcala, principalmente de San Bernardino Contla y Xicotzingo. Etimológicamente, Tlaxcalancingo deriva de las mismas raíces nahuas de *Tlaxcala* que se traduce como “en el venerable lugar del pan de maíz” o “lugarcito en donde hay tortillas”.

Al ser un asentamiento indígena su organización interna fue por *barrios* o *calpullis* los cuales hasta la fecha se conservan: Santiago Cuayantla, Santiago Xicotzingo, Santa María Tecmanitla, Santa María Xinaxtla, San Diego Xochitepec y San Diego Galeotitla (Franco, 1946) (véase figura 1).

**Figura 1.** Localización de San Bernardino Tlaxcalancingo.



Anexo 8. Portada y ejemplo del compendio de plantas medicinales usadas en la comunidad de San Bernardino Tlaxcalancingo para tratar infecciones respiratorias y gastrointestinales.



**Verdolaga (*Portulaca oleracea*)**  
**Familia botánica:** Portulacaceae.  
**Origen geográfico:** Se desconoce su origen geográfico exacto.




**Principales sustancias fitoquímicas:** Flavonoides, alcaloides, terpenoides, ácidos orgánicos, ácidos grasos, minerales y vitaminas.

**Forma de uso recomendada:** Tintura de 100 gramos de la planta (hojas y tallos) en 1000 mL de aguardiente de caña.

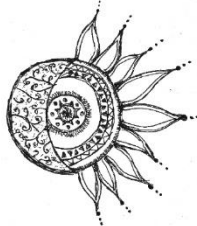
**Uso comunitario:** Malestares o infecciones respiratorias.

**Usos terapéuticos reportados:** Se emplea para aliviar enfermedades gastrointestinales, problemas respiratorios, inflamación del hígado, úlceras en los riñones y vejiga, fiebre, insomnio, inflamaciones severas y dolor de cabeza. También tiene actividad antioxidante, antimicrobiana, broncodilatador y relajante muscular.

**Toxicidad reportada:** No tiene efectos tóxicos reportados.

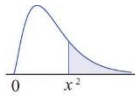
**Referencias:**  
- Biblioteca digital de la medicina tradicional. UNAM. Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. Verdolaga. Recuperado

de <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=portulaca-oleracea> el día 10 de mayo de 2023.  
- Iranshahy, M., Javadi, B., Iranshahi, M., Jahanbakhsh, S. P., Mahyari, S., Hassani, F. V., & Karimi, G. (2017). A review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology of *Portulaca oleracea* L. Journal of Ethnopharmacology, 205, 158–172. doi:10.1016/j.jep.2017.05.004





Anexo 9. Valores críticos de la distribución Ji cuadrada (Modificada de <https://www.udocz.com/apuntes/398648/tabla-chi-cuadrado>)



Critical Values of Chi-Square Distributions

| df  | $\chi^2$ Right-Tail Area |        |        |        |        |         |         |         |         |
|-----|--------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
|     | 0.995                    | 0.99   | 0.975  | 0.95   | 0.90   | 0.10    | 0.05    | 0.025   | 0.01    |
| 1   | 0.000                    | 0.000  | 0.001  | 0.004  | 0.016  | 2.706   | 3.841   | 5.024   | 6.635   |
| 2   | 0.010                    | 0.020  | 0.051  | 0.103  | 0.211  | 4.605   | 5.991   | 7.378   | 9.210   |
| 3   | 0.072                    | 0.115  | 0.216  | 0.352  | 0.584  | 6.251   | 7.815   | 9.348   | 11.345  |
| 4   | 0.207                    | 0.297  | 0.484  | 0.711  | 1.064  | 7.779   | 9.488   | 11.143  | 13.277  |
| 5   | 0.412                    | 0.554  | 0.831  | 1.145  | 1.610  | 9.236   | 11.070  | 12.833  | 15.086  |
| 6   | 0.676                    | 0.872  | 1.237  | 1.635  | 2.204  | 10.645  | 12.592  | 14.449  | 16.812  |
| 7   | 0.989                    | 1.239  | 1.690  | 2.167  | 2.833  | 12.017  | 14.067  | 16.013  | 18.475  |
| 8   | 1.344                    | 1.646  | 2.180  | 2.733  | 3.490  | 13.362  | 15.507  | 17.535  | 20.090  |
| 9   | 1.735                    | 2.088  | 2.700  | 3.325  | 4.168  | 14.684  | 16.919  | 19.023  | 21.666  |
| 10  | 2.156                    | 2.558  | 3.247  | 3.940  | 4.865  | 15.987  | 18.307  | 20.483  | 23.209  |
| 11  | 2.603                    | 3.053  | 3.816  | 4.575  | 5.578  | 17.275  | 19.675  | 21.920  | 24.725  |
| 12  | 3.074                    | 3.571  | 4.404  | 5.226  | 6.304  | 18.549  | 21.026  | 23.337  | 26.217  |
| 13  | 3.565                    | 4.107  | 5.009  | 5.892  | 7.042  | 19.812  | 22.362  | 24.736  | 27.688  |
| 14  | 4.075                    | 4.660  | 5.629  | 6.571  | 7.790  | 21.064  | 23.685  | 26.119  | 29.141  |
| 15  | 4.601                    | 5.229  | 6.262  | 7.261  | 8.547  | 22.307  | 24.996  | 27.488  | 30.578  |
| 16  | 5.142                    | 5.812  | 6.908  | 7.962  | 9.312  | 23.542  | 26.296  | 28.845  | 32.000  |
| 17  | 5.697                    | 6.408  | 7.564  | 8.672  | 10.085 | 24.769  | 27.587  | 30.191  | 33.409  |
| 18  | 6.265                    | 7.015  | 8.231  | 9.390  | 10.865 | 25.989  | 28.869  | 31.526  | 34.805  |
| 19  | 6.844                    | 7.633  | 8.907  | 10.117 | 11.651 | 27.204  | 30.144  | 32.852  | 36.191  |
| 20  | 7.434                    | 8.260  | 9.591  | 10.851 | 12.443 | 28.412  | 31.410  | 34.170  | 37.566  |
| 21  | 8.034                    | 8.897  | 10.283 | 11.591 | 13.240 | 29.615  | 32.671  | 35.479  | 38.932  |
| 22  | 8.643                    | 9.542  | 10.982 | 12.338 | 14.041 | 30.813  | 33.924  | 36.781  | 40.289  |
| 23  | 9.260                    | 10.196 | 11.689 | 13.091 | 14.848 | 32.007  | 35.172  | 38.076  | 41.638  |
| 24  | 9.886                    | 10.856 | 12.401 | 13.848 | 15.659 | 33.196  | 36.415  | 39.364  | 42.980  |
| 25  | 10.520                   | 11.524 | 13.120 | 14.611 | 16.473 | 34.382  | 37.652  | 40.646  | 44.314  |
| 26  | 11.160                   | 12.198 | 13.844 | 15.379 | 17.292 | 35.563  | 38.885  | 41.923  | 45.642  |
| 27  | 11.808                   | 12.879 | 14.573 | 16.151 | 18.114 | 36.741  | 40.113  | 43.195  | 46.963  |
| 28  | 12.461                   | 13.565 | 15.308 | 16.928 | 18.939 | 37.916  | 41.337  | 44.461  | 48.278  |
| 29  | 13.121                   | 14.256 | 16.047 | 17.708 | 19.768 | 39.087  | 42.557  | 45.722  | 49.588  |
| 30  | 13.787                   | 14.953 | 16.791 | 18.493 | 20.599 | 40.256  | 43.773  | 46.979  | 50.892  |
| 31  | 14.458                   | 15.655 | 17.539 | 19.281 | 21.434 | 41.422  | 44.985  | 48.232  | 52.191  |
| 32  | 15.134                   | 16.362 | 18.291 | 20.072 | 22.271 | 42.585  | 46.194  | 49.480  | 53.486  |
| 33  | 15.815                   | 17.074 | 19.047 | 20.867 | 23.110 | 43.745  | 47.400  | 50.725  | 54.776  |
| 34  | 16.501                   | 17.789 | 19.806 | 21.664 | 23.952 | 44.903  | 48.602  | 51.966  | 56.061  |
| 35  | 17.192                   | 18.509 | 20.569 | 22.465 | 24.797 | 46.059  | 49.802  | 53.203  | 57.342  |
| 36  | 17.887                   | 19.233 | 21.336 | 23.269 | 25.643 | 47.212  | 50.998  | 54.437  | 58.619  |
| 37  | 18.586                   | 19.96  | 22.106 | 24.075 | 26.492 | 48.363  | 52.192  | 55.668  | 59.893  |
| 38  | 19.289                   | 20.691 | 22.878 | 24.884 | 27.343 | 49.513  | 53.384  | 56.896  | 61.162  |
| 39  | 19.996                   | 21.426 | 23.654 | 25.695 | 28.196 | 50.660  | 54.572  | 58.120  | 62.428  |
| 40  | 20.707                   | 22.164 | 24.433 | 26.509 | 29.051 | 51.805  | 55.758  | 59.342  | 63.691  |
| 41  | 21.421                   | 22.906 | 25.215 | 27.326 | 29.907 | 52.949  | 56.942  | 60.561  | 64.950  |
| 42  | 22.138                   | 23.650 | 25.999 | 28.144 | 30.765 | 54.090  | 58.124  | 61.777  | 66.206  |
| 43  | 22.859                   | 24.398 | 26.785 | 28.965 | 31.625 | 55.230  | 59.304  | 62.990  | 67.459  |
| 44  | 23.584                   | 25.148 | 27.575 | 29.787 | 32.487 | 56.369  | 60.481  | 64.201  | 68.710  |
| 45  | 24.311                   | 25.901 | 28.366 | 30.612 | 33.350 | 57.505  | 61.656  | 65.410  | 69.957  |
| 100 | 67.328                   | 70.065 | 74.222 | 77.929 | 82.358 | 118.498 | 124.342 | 129.561 | 135.807 |