



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARRERA BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**ESTUDIO ETNOBOTÁNICO Y FARMACOGNÓSTICO DE  
ESPECIES VEGETALES USADAS POR COMUNIDADES  
PERTENECIENTES A LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES  
DE PLANTAS MEDICINALES DE CHIMBORAZO JAMBI KIWA**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO**

**AUTOR: ERICK FERDINAND SILVA OLIVO**

**DIRECTORA: Lic. KAREN LISSETH ACOSTA LEÓN MSc**

Riobamba – Ecuador

2023

**©2023, Erick Ferdinand Silva Olivo**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, ERICK FERDINAND SILVA OLIVO, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba,




**Erick Ferdinand Silva Olivo**

**060417785-7**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**CARRERA BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Trabajo Experimental, **ESTUDIO ETNOBOTÁNICO Y FARMACOGNÓSTICO DE ESPECIES VEGETALES USADAS POR COMUNIDADES PERTENECIENTES A LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE PLANTAS MEDICINALES DE CHIMBORAZO JAMBI KIWA**, realizado por el señor: **ERICK FERDINAND SILVA OLIVO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Dra. Elizabeth del Rocío Escudero Vilema <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2023 – 03 – 01
Lic. Karen Liseth Acosta León MSc. <b>DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2023 – 03 – 01
BQF. Gisela Alexandra Pilco Bonilla MSc. <b>ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2023 – 03 – 01

## **DEDICATORIA**

A mis padres, hermano tíos y abuelos quienes guiaron e impulsaron mi camino hasta esta primera etapa de mis metas como profesional a favor y en servicio de los demás, recordando siempre sus valores impartidos en casa, mismos que formaron parte importante de mi esencia como persona y fortaleza como estudiante

Erick

## **AGRADECIMIENTO**

Le doy gracias a mis padres por darme el sustento, apoyo, compañía y consejos para culminar con esta primera parte de mis estudios, a mi hermano quien es mi guía, fuerza y ejemplo para continuar con mis estudios post universitarios con su ánimo, palabras, apoyo y sobre todo ejemplo. A mi directora de tesis M.Sc. Karen Acosta y BQF. Gisela Alexandra Pilco Bonilla, M.Sc. que gracias a sus conocimientos y experiencia en el área que se desarrolló el presente trabajo de titulación, fue una guía indispensable para afrontar y resolver problemas encontrados a lo largo de la misma. A las autoridades de JAMBIKIWA por abrirme la oportunidad de realizar mi trabajo de titulación en su prestigiosa institución, por su acompañamiento continuo y apoyo incondicional en las actividades realizadas en su institución

Erick

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I

1. <b>DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA</b> .....	3
1.1. <b>Antecedentes</b> .....	3
1.2. <b>Planteamiento del problema</b> .....	4
1.3. <b>Justificación</b> .....	4
1.4. <b>Objetivos</b> .....	5
1.4.1. <i>Objetivo general</i> .....	5
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	5

### CAPÍTULO II

2. <b>MARCO TEÓRICO</b> .....	6
2.1. <b>Antecedentes de investigación</b> .....	6
2.2. <b>Referencias teóricas</b> .....	6
2.2.1. <i>Etnobotánica en el estudio de saberes ancestrales como ciencia</i> .....	6
2.2.1.1. <i>Conocimiento etnobotánico</i> .....	6
2.2.1.2. <i>Objetivos del estudio etnobotánico sobre las plantas medicinales</i> .....	7
2.2.2. <b>Plantas medicinales</b> .....	8
2.2.2.1. <i>Biodiversidad de especies medicinales</i> .....	8
2.2.2.2. <i>Historia de las especies medicinales</i> .....	9
2.2.2.3. <i>Estandarización de especies medicinales</i> .....	10
2.2.3. <b>Etnobotánica en Ecuador</b> .....	10
2.2.3.1. <i>Revitalización cultural</i> .....	10
2.2.4. <b>Herbario</b> .....	12
2.2.5. <b>Estudio farmacognóstico</b> .....	12

2.2.5.1.	<i>Taxonomía vegetal</i> .....	13
2.2.5.2.	<i>Metabolitos secundarios</i> .....	13
2.2.6.	<b>Generalidades de especies vegetales de interés para el presente estudio</b> .....	14
2.2.6.1.	<i>Descripción botánica y macromorfológica de Taraxacum officinale</i> .....	14
2.2.6.2.	<i>Descripción botánica y macromorfológica de Mentha pulegium</i> .....	14
2.2.6.3.	<i>Descripción botánica y macromorfológica de Mentha piperita</i> .....	15
2.2.6.4.	<i>Descripción botánica y macromorfológica de Phyllanthus niruri</i> .....	15
2.2.6.5.	<i>Descripción botánica y macromorfológica de Borago officinalis</i> .....	15
2.2.7.	<b>Acciones farmacológicas de los metabolitos secundarios</b> .....	17

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	18
3.1.	<b>Tipo y diseño de estudio</b> .....	18
3.2.	<b>Unidad de análisis</b> .....	18
3.3.	<b>Tamaño y método de muestreo</b> .....	18
3.4.	<b>Parámetros de selección de la muestra vegetal</b> .....	18
3.4.1.	<i>Criterios de inclusión</i> .....	18
3.4.2.	<i>Criterios de exclusión</i> .....	19
3.5.	<b>Técnicas de recolección de datos etnobotánicos y farmacognósticos</b> .....	19
3.6.	<b>Equipos, reactivos y materiales</b> .....	19
3.7.	<b>Estudio etnobotánico</b> .....	20
3.7.1.	<i>Definición del lugar de realización del estudio</i> .....	20
3.7.2.	<i>Realización de talleres aplicando el método de revitalización cultural</i> .....	21
3.7.2.1.	<i>Primer taller etnobotánico</i> .....	21
3.7.2.2.	<i>Entrevistas</i> .....	21
3.7.2.3.	<i>Segundo taller</i> .....	22
3.7.3.	<i>Realización del herbario comunitario</i> .....	23
3.8.	<b>Estudio farmacognóstico</b> .....	24
3.8.1.	<i>Selección de especies vegetales</i> .....	24
3.8.2.	<i>Recolección e Identificación de especies vegetales</i> .....	24
3.8.3.	<i>Estudio micromorfológico de especies vegetales</i> .....	25
3.8.4.	<i>Estudios fisicoquímicos cuantitativos</i> .....	25
3.8.4.1.	<i>Determinación del contenido de humedad por el método gravimétrico</i> .....	26
3.8.4.2.	<i>Determinación de cenizas totales</i> .....	26
3.8.4.3.	<i>Determinación de cenizas solubles en agua</i> .....	27
3.8.4.4.	<i>Determinación de cenizas insolubles en ácido clorhídrico (HCl)</i> .....	28



3.8.5.	<i>Estudios fisicoquímicos cualitativos</i> .....	28
3.8.5.1.	<i>Tamizaje fitoquímico</i> .....	28

## CAPÍTULO IV

4.	<b>MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	31
4.1.	<b>Estudio etnobotánico de especies vegetales de Calera Grande</b> .....	31
4.2.	<b>Herbario comunitario</b> .....	34
4.3.	<b>Estudio etnobotánico y farmacognóstico de las plantas en estudio</b> .....	34
4.3.1.	<i>Usos etnobotánicos</i> .....	35
4.3.2.	<i>Información taxonómica de <i>Taraxacum officinale</i></i> .....	37
4.3.2.1.	<i>Nombre Común</i> .....	37
4.3.3.	<i>Descripción micromorfológica</i> .....	37
4.3.3.1.	<i>Corte transversal de la raíz</i> .....	37
4.3.3.2.	<i>Corte longitudinal de la raíz</i> .....	38
4.3.3.3.	<i>Corte transversal de la hoja</i> .....	39
4.3.3.4.	<i>Corte longitudinal de la hoja</i> .....	39
4.4.	<b>Estudio etnobotánico y farmacognóstico de <i>Mentha pulegium</i> (Poleo)</b> .....	40
4.4.1.	<i>Información taxonómica</i> .....	40
4.4.1.1.	<i>Nombre Común</i> .....	40
4.4.2.	<i>Descripción micromorfológica</i> .....	41
4.4.2.1.	<i>Corte transversal del tallo</i> .....	41
4.4.2.2.	<i>Corte longitudinal del tallo</i> .....	42
4.4.2.3.	<i>Corte de transversal de la hoja</i> .....	43
4.5.	<b>Estudio etnobotánico y farmacognóstico de <i>Mentha piperita</i></b> .....	43
4.5.1.	<i>Información taxonómica</i> .....	43
4.5.1.1.	<i>Nombre Común</i> .....	44
4.5.2.	<i>Descripción micromorfológica</i> .....	44
4.5.2.1.	<i>Corte transversal del tallo</i> .....	44
4.5.2.2.	<i>Corte longitudinal del tallo</i> .....	45
4.5.2.3.	<i>Corte de transversal de la hoja</i> .....	46
4.6.	<b>Estudio etnobotánico y farmacognóstico de <i>Phyllanthus niruri</i></b> .....	47
4.6.1.	<i>Comprobación taxonómica</i> .....	47
4.6.1.1.	<i>Nombre Común</i> .....	47
4.6.2.	<i>Descripción micromorfológica</i> .....	47
4.6.2.1.	<i>Corte transversal del tallo</i> .....	47
4.6.2.2.	<i>Corte longitudinal del tallo</i> .....	48

4.6.2.3.	<i>Corte de transversal de la hoja</i> .....	48
4.7.	<b>Estudio etnobotánico y farmacognóstico de <i>Borago officinalis</i> (borraja)</b> .....	49
4.7.1.	<b>Información taxonómica</b> .....	49
4.7.1.1.	<i>Nombre Común</i> .....	50
4.7.2.	<b>Descripción micromorfológica</b> .....	50
4.7.2.1.	<i>Corte transversal del tallo</i> .....	50
4.7.2.2.	<i>Corte longitudinal del tallo</i> .....	51
4.7.2.3.	<i>Corte de transversal de la hoja</i> .....	52
<b>CONCLUSIONES</b> .....		63
<b>RECOMENDACIONES</b> .....		64
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		
<b>ANEXOS</b>		

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b>	Principales usos terapéuticos de los metabolitos secundarios. ....	17
<b>Tabla 1-3:</b>	Equipos, reactivos, y materiales utilizados en el estudio.....	20
<b>Tabla 2-3:</b>	Localización de las especies vegetales seleccionadas .....	24
<b>Tabla 1-4:</b>	Estudio Etnobotánico de especies vegetales de la comunidad Calera Grande. ....	31
<b>Tabla 2-4:</b>	Especies vegetales del herbario comunitario.....	34
<b>Tabla 3-4:</b>	Descripción etnobotánica de plantas analizadas en la revitalización cultural. ....	36
<b>Tabla 4-4:</b>	Taxonomía de <i>Taraxacum officinale</i> .....	37
<b>Tabla 5-4:</b>	Taxonomía de <i>Mentha pulegium</i> .....	40
<b>Tabla 6-4:</b>	Taxonomía de <i>Mentha piperita</i> .....	43
<b>Tabla 7-4:</b>	Taxonomía de <i>Phyllanthus niruri</i> .....	47
<b>Tabla 8-4:</b>	Taxonomía de <i>Borago officinalis</i> .....	49
<b>Tabla 9-4:</b>	Análisis físico químico en la droga cruda .....	52
<b>Tabla 10-4:</b>	Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de <i>Taraxacum officinale</i> .....	55
<b>Tabla 11-4:</b>	Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de <i>Mentha pulegium</i> ( <i>Poleo</i> ) ...	55
<b>Tabla 12-4:</b>	Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de <i>Mentha piperita</i> .....	57
<b>Tabla 13-4:</b>	Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de <i>Phyllanthus niruri</i> .....	58
<b>Tabla 14-4:</b>	Tamizaje fitoquímico de diferentes extractos de <i>Borago officinalis</i> ( <i>Borraja</i> )...	600

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1-3:</b>	Estudio Etnobotánico de Especie Vegetales .....	22
<b>Ilustración 2-3:</b>	Estudio Farmacognóstico de Especie Vegetales .....	23
<b>Ilustración 3-3:</b>	Metodología utilizada para el estudio micromorfológico. ....	25
<b>Ilustración 4-3:</b>	Extracción continúa del material vegetal para el estudio fitoquímico .....	29
<b>Ilustración 5-3:</b>	Esquema del análisis físico químico cualitativo del extracto etéreo.....	29
<b>Ilustración 6-3:</b>	Esquema del análisis físico químico cualitativo del extracto etéreo.....	30
<b>Ilustración 7-3:</b>	Esquema del análisis físico químico cualitativo del extracto alcohólico. ....	30
<b>Ilustración 1-4:</b>	Corte transversal a la raíz de <i>Taraxacum officinale</i> .....	38
<b>Ilustración 2-4:</b>	Corte longitudinal a la raíz de <i>Taraxacum officinale</i> .....	39
<b>Ilustración 3-4:</b>	Corte transversal a la hoja de <i>Taraxacum officinale</i> .....	39
<b>Ilustración 4-4:</b>	Corte transversal del tallo de <i>Mentha pulegium</i> .....	42
<b>Ilustración 5-4:</b>	Corte longitudinal al tallo de <i>Mentha pulegium</i> .....	42
<b>Ilustración 6-4:</b>	Corte transversal a la hoja de <i>Mentha pulegium</i> .....	43
<b>Ilustración 7-4:</b>	Corte transversal del tallo de <i>Mentha piperita (menta piperita)</i> .....	45
<b>Ilustración 8-4:</b>	Corte longitudinal al tallo de <i>Mentha piperita (menta piperita)</i> .....	46
<b>Ilustración 9-4:</b>	Corte transversal a la hoja de <i>Mentha piperita</i> .....	46
<b>Ilustración 10-4:</b>	Corte transversal del tallo de <i>Phyllanthus niruri (chancapiedra)</i> .....	48
<b>Ilustración 11-4:</b>	Corte longitudinal al tallo de <i>Phyllanthus niruri (chancapiedra)</i> .....	48
<b>Ilustración 12-4:</b>	Corte transversal a la hoja de <i>Phyllanthus niruri (chancapiedra)</i> .....	49
<b>Ilustración 13-4:</b>	Corte transversal del tallo de <i>Borago officinalis</i> .....	51
<b>Ilustración 14-4:</b>	Corte longitudinal al tallo de <i>Borago officinalis</i> .....	51
<b>Ilustración 15-4:</b>	Corte transversal a la hoja de <i>Borago officinalis</i> .....	52

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** ESTUDIO ETNOBOTÁNICO EN LA ASOCIACIÓN DE MUJERES RECOLECTORAS *JAMBI KIWA*
- ANEXO B:** ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO DE ESPECIES VEGETALES
- ANEXO C:** DATOS BRUTOS DE ESPECIES VEGETALES
- ANEXO D:** PREGUNTAS REALIZADAS EN LOS TALLERES ETNOBOTÁNICOS A LA POBLACIÓN DE LAS COMUNIDADES ASOCIADAS A *JAMBI KIWA*. EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

<b>RFE</b>	Real Farmacopea Española
<b>BPM</b>	Buenas Prácticas de Manufactura
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo realizar un análisis etnobotánico y farmacognóstico de especies vegetales usadas por las comunidades pertenecientes a la asociación de productores de plantas medicinales de Chimborazo *Jambi Kiwa*. El estudio fue de tipo investigativo ya que la información se recabó a través de entrevistas a alrededor de 20-30 mujeres con conocimiento milenario de la medicina tradicional mediante dos talleres de revitalización cultural y de carácter experimental. De las especies usadas, se escogieron 5 plantas para realizar el estudio farmacognósticoborraja (*Borago officinalis*), chancapiedra (*Phyllanthus niruri*), menta piperita (*Mentha piperita*), taraxaco (*Taraxacum officinale*) y poleo (*Mentha pulegium*) En primer lugar, se efectuó un estudio etnobotánico en el que se rescató conocimientos ancestrales sobre el empleo de sus plantas, se realizó la recolección de las especies vegetales mencionadas en dicho estudio para posterior efectuar una identificación taxonómica y micromorfológica con las especies recolectadas y realizarse un estudio farmacognóstico en el que se determinaron parámetros de cenizas, humedad y metabolitos secundarios. El estudio taxonómico y morfológico permitió identificar sus principales estructuras vegetales tales como xilema, floema, estomas, epidermis, parénquima. Por otro lado, los valores de humedad y cenizas obtenidos muestran resultados fuera de los parámetros generales establecidos por la real farmacopea española, en cuanto a los resultados fitoquímicos se observó una fuerte y clara evidencia de que las especies analizadas cumplen con las expectativas esperadas por los habitantes. Se concluye que las especies vegetales se utilizan principalmente en la terapéutica y como uso dietético. Se recomienda realizar estudios fitoquímicos cuantitativos utilizando técnicas cromatográficas y espectrofotométricos que permitan una mejor determinación de los constituyentes químicos clave de las plantas estudiadas.

**Palabras clave:** <BIOQUÍMICA Y FARMACIA>, <ESTUDIO ETNOBOTÁNICO>, <ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO>, <REVITALIZACIÓN CULTURAL>, <ESPECIES VEGETALES>, <JAMBI KIWA>.

0504-DBRA-UPT-2023

A handwritten signature in blue ink is written over a circular stamp. The signature is cursive and appears to read 'Rafael Chiribá'. The stamp is a circular seal with a central emblem and text around the perimeter, though the text is not clearly legible.

## ABSTRACT

The aim of this work was to conduct an ethnobotanical and pharmacognostic analysis of plant species used by the communities that belong to the medicinal plants producers' association of Chimborazo Jambi Kiwa. This was an investigative study since the information was collected through interviews to approximately 20-30 women with millenary knowledge of traditional medicine through two workshops of cultural revitalization and experimental character. Five of the species used were chosen for the pharmacognostic study: borage (*Borago officinalis*), gale of the wind (*Phyllanthus niruri*), peppermint (*Mentha piperita*), taraxacum (*Taraxacum officinale*) and pennyroyal (*Mentha pulegium*). First, an ethnobotanical study was carried out in which ancestral knowledge about the use of their plants was rescued, gathering of the plant species mentioned in this study was carried out to later proceed with a taxonomic and micromorphological identification with the collected species and a pharmacognostic study was carried out in which ash, humidity and secondary metabolites parameters were determined. The taxonomic and morphological study allowed the identification of their main plant structures such as xylem, phloem, stomata, epidermis, parenchyma. On the other hand, the moisture and ash values obtained show results outside the general parameters established by the Spanish Royal Pharmacopoeia. For the phytochemical results, there was strong and clear evidence that the analyzed species meet the expectations of the inhabitants. It is concluded that the plant species are mainly used in therapeutics and as dietary use. Quantitative phytochemical studies using chromatographic and spectrophotometric techniques are recommended to allow a better determination of the key chemical constituents of the studied plants.

**Keywords:** <BIOCHEMISTRY AND PHARMACY> <ETNOBOTANICAL STUDY>, <PHARMACOGNOSTIC STUDY>, <CULTURAL REVITALIZATION>, <VEGETABLE SPECIES>, <JAMBI KIWA>.

Edison Hernán Salazar Calderón

0603184698





## INTRODUCCIÓN

A principios de 2020, la epidemia de SARS-CoV-2 se convirtió en un tema urgente y relevante para la Organización Mundial de la Salud (OMS) tanto por su impacto negativo en el sistema de salud mundial, así como en el ámbito social ya que el desempleo derivado de la pandemia provocó pobreza extrema. Como medida para evitar la rápida propagación los aeropuertos y puertos marítimos fueron cerrados (Sumba et al. 2020, p. 775).

Ecuador depende fuertemente del comercio exterior, mantiene su economía activa gracias a productos de exportación como petróleo, camarones, flores, fruta entre otros, generando diversas divisas que aportan a la economía ecuatoriana por las innumerables plazas de trabajo que estas empresas generan (Sumba et al. 2020, p. 775).

Países como Ecuador se vieron afectados y sufrieron una rápida desestabilización de su sistema económico, obligando a romper paradigmas sobre el rol de la mujer como aportación para la sustentabilidad económica de la familia (Sumba et al. 2020, p. 775).

Un estudio etnobotánico es la técnica que procura relacionar los conocimientos humanos de diferentes culturas y el uso que ellas dan a las diferentes especies vegetales, utilizando estos saberes ancestrales como herramienta indispensable en el conocimiento para tratar afecciones y cubrir sus necesidades agrícolas (Antonio, 2010, p.1).

Existen nuevas y grandes oportunidades para la innovación y desarrollo de la industria farmacéutica gracias a los estudios etnobotánicos, a partir de estos conocimientos se tiene una base sólida en la creación de nuevos fármacos a partir de la previa investigación de las especies vegetales involucradas (Cerón, 2002, p. 2).

*Jambi Kiwa*, una asociación de mujeres productoras y recolectoras de especies vegetales que se usan como materia prima para la producción de tisanas y demás productos naturales, exporta y distribuye 6.000 kilos de droga vegetal al mes siendo un 80 % el producto destinado a la exportación por la falta de requerimientos como el certificado (Buenas Prácticas de Manufactura) BPM dificultando la amplia distribución de sus productos medicinales dentro del país (Guevara 2020, p. 75).

Alrededor de 600 familias de mujeres productoras asociadas a *Jambi Kiwa* han notado una caída importante en la transmisión de sus costumbres y tradiciones sobre el uso de ciertas plantas en el ámbito medicinal, alimenticio y textil en el Ecuador (Guevara 2007, p. 25). Esto se debe a la fuerte

influencia que han tenido los cambios ambientales, socioeconómicos, culturales y migraciones de las comunidades sobre la transmisión cultural de estos conocimientos, que hasta cierto tiempo han sido entregados de generación en generación de forma regular (Guevara 2007, p. 25).

Ecuador, a pesar de ser considerado un territorio relativamente pequeño posee una biodiversidad sorprendente, por lo que se ha ganado el ser conocido mundialmente como uno de los países más megadiversos del planeta, cubre alrededor del 10% de las especies vegetales del mundo, especies que predominan en la cordillera de los Andes que se destaca con cerca de 10.000 variedades de plantas (Cerón, 2002, p. 2).

Según el naturalista Norman Myers, la diversidad climática da un impulso importante a que este país dé cabida a un sinnúmero de especies vegetales proporcionándolas de cualidades únicas en dependencia de su altura o ambiente. Estas especies se pueden aprovechar económicamente en aplicaciones que van desde la textilería hasta productos medicinales como una nueva forma de generar ingresos económicos con menos o sin efectos adversos que con la medicina actual (Cerón 2002, p. 2).

En Ecuador, alrededor del 80 % de las personas han utilizado plantas medicinales (preparaciones o extractos) para tratar ciertas enfermedades o padecimientos, sin embargo, tan solo un 7% continuó usando estos métodos sin que causen efectos secundarios (Ruiz y Moreira 2017, p. 5).

Hasta la actualidad, existen pocos o ningún estudio etnobotánico, farmacognóstico y de revitalización cultural realizados a las especies vegetales extraídas en las comunidades que trabajan en conjunto a *Jambi Kiwa* para la elaboración de sus productos medicinales, por lo cual se ve la necesidad prioritaria de realizar una investigación exhaustiva de las especies vegetales usadas en las comunidades en base a los saberes ancestrales de la población, con la finalidad que a futuro se puedan elaborar productos fitoterapéuticos o fitocosméticos.

## CAPÍTULO I

### 1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Antecedentes

Los estudios etnobotánicos y farmacognósticos sobre plantas medicinales en el Ecuador, principalmente en la región andina central y en la Amazonía, se centran en el conocimiento que poseen los habitantes de estas zonas sobre sus beneficios (Andrade et al., 2017, pp. 1 – 6).

Muchos grupos étnicos del Ecuador son altamente reconocidos por el desarrollo de técnicas de optimización que les ayudan a seleccionar recursos naturales/vegetales para ser utilizados en sus prácticas de atención médica, uno de ellos son los Saraguro, una de las comunidades indígenas Kichwa del país, cuya antigua cultura y tradiciones se han conservado durante siglos. Andrade y colaboradores en su estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por la comunidad de curanderos conocida localmente como “Hampiyachakkuna” pertenecientes a este grupo étnico, documentó la existencia de 183 especies utilizadas en 75 terapias curativas (tratamientos mitológicos, tratamientos del sistema nervioso, resfriado, infecciones, malestar general y tratamientos inflamatorios del hígado y los riñones). Así mismo, se ha descrito que las especies registradas, muestran un alto potencial como fuente de nuevos metabolitos secundarios y extractos de plantas biológicamente activas (2017, pp. 1 – 6).

Por otro lado, Tinitana et al. mediante un estudio realizado en mercados tradicionales del sur del Ecuador, registró 160 especies de plantas medicinales, cuyos usos están relacionados con una larga historia de prácticas sanitarias de la medicina tradicional. Las especies más vendidas son utilizadas para tratar enfermedades relacionadas con los sistemas digestivo, dermatológico y sensorial. Además, los autores destacan el valor cultural de la medicina tradicional reflejado en el mayor consumo de plantas medicinales expendidos en estos espacios estratégicos (2016, pp. 1 – 18).

Finalmente, un estudio realizado por Morales et al., describen diez especies de plantas medicinales utilizadas por los curanderos ancestrales de la provincia de Chimborazo. La manzanilla fue la planta medicinal más empleada cuyos efectos medicinales se deben a la actividad de sus flavonoides con propiedades antioxidantes. La segunda planta en prevalencia fue la ortiga y la tercera fue la ambrosía, utilizadas para tratar el dolor corporal y como medio de purificación del cuerpo, respectivamente. Cabe destacar que las plantas también son utilizadas para tratar “enfermedades culturales” como la purificación corporal (2017, pp. 10 – 15)

## **1.2. Planteamiento del problema**

El conocimiento actual sobre las plantas medicinales como fuente de tratamiento de enfermedades se remonta a la civilización temprana en China, India y el Cercano Oriente. Es bien conocido que a nivel mundial, entre el 60 y el 80 % de las personas dependen de la medicina a base de hierbas para sus necesidades de atención médica primaria, especialmente en áreas donde se percibe un alto costo en el ámbito de la salud (Tugume y Nyakoojo, 2019, pp. 1-10).

Por otro lado, el conocimiento del uso de plantas medicinales como tal, estaba arraigado en las culturas indígenas; sin embargo, factores como la modernización ha provocado la disminución de la diversidad cultural y, por tanto, las nuevas generaciones tienen un conocimiento limitado sobre las especies de plantas medicinales, su distribución, manejo y métodos para extraer las propiedades útiles de estas especies (Andrade, 2017, pp. 1 – 6).

En Chimborazo, sobre todo en zonas rurales, el acceso a la salud es escaso, por lo que la población opta por conservar y mantener las prácticas y saberes para el cuidado de la salud, ya que el uso de plantas medicinales a más de brindar resultados efectivos, el acceso es más fácil y los costos son menores (Hidalgo, 2015, pp. 23 – 24).

Así mismo se conoce que existe un limitada documentación y desconocimiento de la población, generalmente en zonas urbanas, sobre el uso terapéutico de las plantas medicinales (Aguaiza y Simbaina, 2021, pp. 223-236).

Finalmente, se conoce que los habitantes nativos dependen de entre otras actividades, de la venta y comercialización de ciertas plantas medicinales que, de acuerdo con su conocimiento ancestral, estas poseen propiedades curativas para la prevención y tratamiento de múltiples enfermedades y sanación energética, como es el caso de la Asociación de Productores de Plantas Medicinales de la Provincia de Chimborazo, Jambi Kiwa, conformando en su mayoría por mujeres indígenas (Hidalgo, 2015, pp. 23 – 24).

## **1.3. Justificación**

Los estudios etnobotánicos y farmacognósticos suelen ser importantes para revelar especies de plantas importantes a nivel local, especialmente para el descubrimiento de nuevos fármacos (Aguaiza y Simbaina, 2021, pp. 223-236). Aunque se han llevado a cabo algunas investigaciones etnomedicinales en Ecuador, el desarrollo de productos terapéuticos es limitado. La migración de las zonas rurales a las urbanas, la industrialización, la rápida pérdida de hábitats naturales y los

cambios en el estilo de vida son causas que el conocimiento indígena sobre el uso de plantas medicinales como remedios caseros se esté perdiendo (Aguaiza y Simbaina, 2021, pp. 223-236).

En ese contexto, la presente investigación busca documentar y preservar el conocimiento invaluable la medicina tradicional a través de la Asociación de Productores de Plantas Medicinales Jambi Kiwa ya que dicha población local practica la automedicación, debido a que el costo de las plantas medicinales es menor, existe confianza en la medicina tradicional y/o el entorno sociocultural. Por otro lado, se busca recopilar los usos etnobotánicos de las especies vegetales comúnmente utilizadas en la asociación mediante el método de Revitalización Cultural de forma que se preserve el conocimiento ancestral.

Además, se pretende revitalizar los saberes respecto al uso de las plantas medicinales en las localidades pertenecientes a la asociación Jambi Kiwa, a través de talleres etnobotánicos, y entrevistas que ayudarán al desarrollo de un folleto y herbario comunitario, información de *novo* que servirá como base para el estudio a detalle de las propiedades de las especies medicinales y posiblemente para la expansión de los mercados de la agricultura ecológica.

## **1.4. Objetivos**

### ***1.4.1. Objetivo general***

Realizar un estudio etnobotánico y farmacognóstico de especies vegetales usadas por las comunidades pertenecientes a la asociación de productores de plantas medicinales de Chimborazo  
*JAMBI KIWA*

### ***1.4.2. Objetivos específicos***

- Recopilar los usos etnobotánicos de especies vegetales mediante el método de Revitalización Cultural con las mujeres recolectoras de las comunidades pertenecientes a la asociación *Jambi Kiwa*
- Identificar las especies medicinales usadas en la asociación *Jambi Kiwa* mediante el estudio taxonómico.
- Realizar el control de calidad del material vegetal de 5 especies representativas de la comunidad a través de ensayos organolépticos, botánicos y fisicoquímicos.
- Revitalizar los saberes respecto al uso de las plantas medicinales en la población de las comunidades pertenecientes a la asociación *Jambi Kiwa*, mediante la realización de una jornada demostrativa, de un folleto y herbario comunitario

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de investigación

Según Cerón en Ecuador, de manera oficial se recopilaron especies vegetales para su análisis a partir de 1993, estudiando su utilidad mediante interrogatorios y encuestas a indígenas de las localidades que producen estas especies medicinales (2002, p. 10).

Un claro ejemplo es un estudio realizado por Zambrano en 2015 en la parroquia San Carlos – Quevedo donde fue dirigido a establecer en el estado actual del conocimiento local sobre el uso de plantas medicinales en las comunidades campesinas del área rural de la parroquia (Zambrano et al. 2016, p. 98).

También un apartado en el libro "Chinchonia", donde Carlos Cerón y Angelita Quevedo en el 2002 publicaron su estudio etnobotánico en Putzalagua – Cotopaxi, registrando un total de 132 especies útiles destacando el uso medicinal con alrededor de 64 especies.

#### 2.2. Referencias teóricas

##### 2.2.1. *Etnobotánica en el estudio de saberes ancestrales como ciencia*

La investigación etnobotánica, que sigue siendo una herramienta para recopilar, describir y analizar la cultura botánica, despliega grandes oportunidades para el desarrollo de la industria farmacéutica, ya que este conocimiento constituye una base sólida para la creación de medicamentos novedosos (Toledo, 1992 pp. 5-21).

Tras el estudio inicial del uso y aplicaciones de las diferentes especies vegetales involucrados en conjunto con la revitalización cultural, la ciencia etnobotánica debe incluir como una de las principales tareas, el desarrollo sostenible de los lugares estudiados a cambio de los beneficios que aporta el conocimiento de los residentes de las localidades (Toledo, 1992 pp. 5-21).

##### 2.2.1.1. *Conocimiento etnobotánico*

Las distintas formas de conocimiento se han relacionado con las distintas capacidades de la mente humana, pues este proceso consiste en la relación entre el hombre y un objeto de aprendizaje a

través de ciertos medios con el fin de generar el discernimiento (Luna, 2002, p.14).

A lo largo del tiempo se ha generado diferentes formas de conocimiento con diferencias que radican en los medios utilizados para producirlas mas no en la autenticidad de los mismos, pues cada uno de estos juicios puede o no estar más cerca de la verdad, pudiéndose notar la relación casi directa entre las funciones de la mente del ser y los tipos de conocimiento entre las que destaca el científico, enfatizando la sensación y el pensamiento como en el conocimiento botánico y agrícola tradicional donde predominan los fines prácticos para el desarrollo de este conocimiento (Luna, 2002, p.14).

Existe un sentimiento propio del ser humano sobre la curiosidad y su actividad innata de generar ideas acerca del universo, produciendo así un sinnúmero de formas de conocimiento incluso algunas de ellas que se estiman se remontan hacia un 2.500 A.C., manteniéndose hasta la actualidad como es el conocimiento tradicional sobre el uso de plantas (Luna, 2002, p.14).

La comprensión acerca del uso de plantas medicinales ha sido de vital importancia en la supervivencia del ser humano, pues como Zuluaga en el 2000 lo plantea, su estudio tiene dentro de sí un enfoque ético para la etnobiología pues se considera que la especie humana desde su apogeo como ser de razonamiento ha hecho uso de diversas especies vegetales para solventar sus primitivas necesidades en la salud, dando así un servicio asistencial a sus semejantes desde que preciso dar atención a enfermedades que amenazaban con su persistencia en el planeta, es así que en base a prueba y error fueron adquiriendo estos saberes que al ser transmitidos de forma generacional se convirtió en un saber ancestral (Agudelo, 2020, p.17).

Es por lo ya mencionado, que al conocimiento tradicional se lo considera como la agrupación de saberes y prácticas, ya sean estas consideradas como leyendas, mitos, creencias o prácticas agrícolas que a través de los años de pruebas han sido seleccionadas y guardadas en diversas comarcas durante milenios gracias a sus costumbres de transmisión de conocimientos (Luna, 2002, p.14).

#### *2.2.1.2. Objetivos del estudio etnobotánico sobre las plantas medicinales*

El objetivo fundamental de cualquier estudio etnobotánico es llevar un historial de la información de relevancia recopilada de cada especie vegetal, en el que constará las características necesarias del lugar, ambiente forma de uso y preparación de la especie para lograr los efectos deseados (Bermúdez et al. 2005, pp. 453-459):

- Determinar la importancia de las especies de plantas en el área de estudio;

- Estudiar las habilidades etnoecológicas que la población utiliza para la explotación de las plantas medicinales;
- Identificar la variedad de especies medicinales que utiliza la población local;
- Desarrollar estrategias de explotación de los recursos naturales, enfocándonos en los saberes ancestrales de las diferentes comunidades;
- Desarrollar habilidades para reintegrar al público los conocimientos adquiridos en el estudio (Bermúdez et al. 2005, pp. 453-459).

### **2.2.2. *Plantas medicinales***

Se definen como plantas medicinales a todas aquellas especies vegetales que cuentan con una droga vegetal que contiene el principio activo que al ser administrado en una dosis correcta puede causar efectos paliativos o curativos en las enfermedades del hombre y animales en general.

Se calcula que un aproximado de 260 mil especies vegetales se conocen en la actualidad de las cuales se ha demostrado que un 10% se pueden utilizar medicinalmente, mismas que se encuentran almacenadas dentro de los tratados médicos de fisioterapias modernas y pasadas. Al no contar aún con estudio que precise la cantidad de especies vegetales con las que se cuenta en Ecuador y su distribución, estos datos en dependencia de la región donde se realice el estudio pueden ser muy variables.

Cuando se realizan estudios de componentes presentes en las plantas medicinales es común poner como prioridad los componentes químicos que ejercen la acción farmacológica en los seres vivos, los principios activos que son motivo de estudio son los alcaloides o resinas y aceites esenciales, también se pueden encontrar: glucósidos, taninos, heterósidos, galactósidos, azúcares entre otros.

#### **2.2.2.1. *Biodiversidad de especies medicinales***

Las especies medicinales en Ecuador forman parte de la destacada fauna del país como una de sus riquezas más notables por excelencia situándose en todo su territorio como son en su Costa, Sierra y Amazonia. En la actualidad, las necesidades gastronómicas y sobre todo medicinales se ven suplidas por la gran mayoría de la población mediante estos recursos biodiversos (Castillo et al., 1987, p. 14).

Cada vez la destrucción total de nuestro ecosistema es inminente, acabando consigo una cantidad innumerable de especies vegetales y animales, a pesar de las constantes alertas promocionadas por los diferentes medios el hombre no parece estar consiente que es la especie más perjudicada



o ha surgido una conciliación con la situación que se atraviesa, haciéndolo sentir en confort con este fatalismo inevitable (Fuentes, 2004, p.12).

El ritmo con el que las especies se extinguen sin siquiera haber podido ser nombradas por el hombre y mucho menos estudiadas a detalle en sus posibles aplicaciones y usos medicinales es alarmante y más aún el saber que es el mismo comportamiento del hombre es el causante de la mayoría de estas extinciones masivas de especies vegetales y animales (Fuentes, 2004, p.12).

A pesar de contemplar un amplio y rápido desarrollo de la síntesis química para el desarrollo de nuevos fármacos y medicamentos, las especies vegetales siguen siendo un pilar fundamental en la atención primaria de salud en países aun en desarrollo pues el 80% de sus habitantes aún tienen en las plantas y su droga vegetal la principal fuente de medicamento, un claro ejemplo se encuentra en Asia donde China hace uso de alrededor de 5100 especies herbolarias, impulsando a la Organización Mundial de la Salud (OMS), promover cada vez con mayor intensidad la investigación y estudio con especies vegetales medicinales (Fuentes, 2004, p.12).

Se estima que a inicios del siglo XXI la humanidad se ha visto en la necesidad de causar un efecto de reflexión masiva para alentar a la humanidad a redescubrir los grandes beneficios de tener una estrecha relación hombre-especies medicinales pues durante milenios le permitieron aliviar tanto malestares como fuertes dolencias y gracias a esto hoy en día en todo el mundo existe una fuerte demanda de recetas de la farmacopea que con anterioridad desarrollaron los padres de la medicina (Mazón et al., 1997, p. 98).

#### *2.2.2.2. Historia de las especies medicinales*

El uso de las especies medicinales trasciende desde que el hombre recurría a la naturaleza en busca de su alimento y salud, gracias a la experiencia en base a la prueba y error aprendió a diferenciar las plantas que lo curaban de las plantas que le servían de alimento o de aquellas especies que le podrían causar intoxicaciones y fue este conocimiento que se transmitió de generación en generación incrementándose a sí mismo a través de nuevas experiencias adquiridas (Hernández 1981, p.11).

El registro más antiguo que se ha obtenido del uso y recolección de plantas medicinales data de hace más de cinco mil años cuando en China los sumerios 2.500 años A.C. usaban las plantas con fines medicinales con un conocimiento de más de 250 especies medicinales, por otro lado, en la antigua Grecia también se han encontrado datos en los que eran utilizadas especies como la canela, el ruibarbo, la genciana y la mostaza (Hernández, 1981, p.11).

### *2.2.2.3. Estandarización de especies medicinales*

La semejanza entre los parámetros de estudio en la obtención de extractos es de vital importancia para garantizar la calidad de estos (Cristiane et al., 2005, p.12).

### *2.2.3. Etnobotánica en Ecuador*

Hoy en día el territorio ecuatoriano cuenta con una inmensurable fauna con aproximadamente tres cuartas partes de ella autóctonas, una cuarta parte introducidas por el propio ser humano de las cuales el 7% han sido reportadas hasta la actualidad como útiles y de interés para ser utilizadas en diferentes disciplinas.

Los primeros habitantes de la región fueron recolectores, pescadores y cazadores, que vinieron del Paleoindio y tras ellos se desarrollaron tres regiones continentales en el país organizándose culturalmente en base a las especies vegetales producidas en su territorio, estos primeros pobladores se alimentaron principalmente de raíces, frutos, semillas y tallos, obteniendo así alimentación básica y condimentos como complemento alimenticio.

Tras crearse la necesidad de tratar afecciones en base a prueba y error fueron creando el conocimiento necesario para determinar que especies vegetales le serían útiles para dar un tratamiento paliativo y posible cura a sus afecciones, además de utilidades en ellas para la construcción de viviendas y embarcaciones, textilería, pesca, caza e incluso para defenderse con sus contrarios en luchas de guerra.

En resumen, la inmensa diversidad de plantas con las que el ser humano interactuó en el territorio ecuatoriano fueron la base sólida con la que se las culturas actuales contaron para su subsistencia (Navarrete, 2008, p.13).

#### *2.2.3.1. Revitalización cultural*

La revitalización cultural se puede percibir desde dos enfoques: el occidental o desde el ancestral o andino donde es la misma naturaleza la que se revitaliza mediante el símbolo, “que es el fundamento de todo cuanto es, es la idea en su sentido originario, el arquetipo o forma primigenia que vincula el existir con el ser”, para convivir con los dioses (Prego, 2012, pp. 36-45).

La revitalización cultural como el principio más importante de estimulación, impulsa a la gente a hacer frente a los problemas, buscando soluciones y siendo participes de ellas poniéndolas en

marcha (Prego, 2012, pp. 36-45).

La expresión cultural crea, orienta y consolida el conocimiento cultural de los grupos de base, lo que ayuda a salvar los bienes culturales que están desapareciendo y darles el valor que merecen para los comuneros que se identifican con ellos y creen que deben ser rescatados del olvido para ser entregado a la sociedad. Es una estrategia para apoyar el desarrollo de las identidades de los pueblos a través de actividades planificadas y bien coordinadas (Muñoz, 2014, p.1).

Se incluye la planificación, revisión bibliográfica, transmisión intergeneracional y promoción para el conocimiento (Prego, 2012, pp. 36-45):

▪ *Planificación*

- Coordinar con el gobierno local;
- Constituir un equipo revitalizador;
- Entrenar al equipo (taller); y
- Crear la estrategia de revitalización operativa.

▪ *Revisión bibliográfica y de registro digitales sobre la expresión*

- Presentación de los componentes de la expresión cultural;
- Encuestas o debates a especialistas o conocedores de expresiones culturales;
- talleres de concientización sobre las técnicas utilizadas para la revitalización cultural;
- Espacios de discusión e intercambio de ideas sobre el sentido de la expresión en conjunto con participantes de todas las edades: personas mayores, adultas y jóvenes.

▪ *Transmisión intergeneracional*

- Cursos de capacitación sobre la expresión cultural
- Establecer espacios para transferencia de conocimiento a las nuevas generaciones de niñas, niños y jóvenes.
- Foros de discusión sobre el significado moderno de la expresión cultural.
- Eventos públicos en honor a quienes son portadores culturales.

▪ *Divulgación y promoción para el reconocimiento*

- Presentaciones radiofónicas o televisivas de contenido visual, producciones de video o grabaciones para la difusión de la expresión cultural.
- Presentaciones públicas a través de charlas y/o festivales.
- Creación y comercialización de productos culturales.
- Presentar los resultados del proceso de revitalización a la comunidad.
- Realizar seminarios de planificación.

#### **2.2.4. Herbario**

A finales del siglo XV y a inicios del siglo XVI, la palabra herbario tenía doble acepción sobre su significado, en primer lugar se concebía como herbario al documento o libro donde se encontraba principalmente especies vegetales utilizadas en el tratamiento de enfermedades y como se utilizaban para lograr el efecto deseado, también se utilizó el término herbario como el conjunto de especies vegetales vivas en un determinado lugar y tiempo para ser usadas como muestras o ejemplos en el estudio o enseñanza botánica (Moreno 2007, p. 415).

Actualmente, la palabra herbario es concebida como una mezcla de ambos conceptos donde se recolectan especies vegetales, se desecan y prensan para su posterior almacenamiento con sus respectivos nombres comunes, nombre científico y su posible uso representando un patrimonio vegetal de la localidad que está siendo sujeta a análisis de sus plantas (Moreno, 2007, p. 415).

Los herbarios son de vital importancia tanto para el reconocimiento, comparación y descubrimiento de nuevas especies vegetales, como para estudios de áreas como: sistemática, ecología, evolución, morfología, anatomía, etnobotánica, conservación de recursos naturales, biogeografía, medicina, criminalística, paleobotánica, palinología, genética, fenología, jardinería y educación. De esta manera se , proporciona una rica fuente información acerca de las plantas y el medio en el que habitan y llevan dentro de sí un registro de la biodiversidad del lugar donde se ha hecho el análisis de campo (Moreno, 2007, p. 415).

#### **2.2.5. Estudio farmacognóstico**

El inicio de los estudios farmacognósticos es incierto pues se deduce tuvo sus inicios cuando el ser humano tuvo la necesidad de aprender a cazar, vestirse, curarse y defenderse para buscar su mutuo bienestar dentro de la comunidad en la que habita (Sánchez et al., 2014, p.18).

Es por este tipo de fenómenos aparentemente inexplicables como el poder de matar o curar con estas mismas sustancias que el conocimiento acerca de ellas fue creado con un concepto

preconcebido de ser arte de un dios o magia. Por otro lado, la palabra farmacognosia proviene de la utilización de dos palabras del griego, que significa; conocimiento de los fármacos y a partir de 1815 se empezó a enfocar un poco más el estudio del control de calidad en las especies, incluyendo sustancias medicamentosas de origen animal, natural y microbiano (Sánchez et al., 2014, p.18).

#### *2.2.5.1. Taxonomía vegetal*

Se llama así al sistema que clasifica y denomina cada una de las especies vegetales, es decir establece y ordena los grupos de plantas emparentadas entre si gracias a sus características más comunes que son las que les brindan sus grupos de caracterización y nombres que permiten identificarlos, por lo tanto la taxonomía vegetal es aquella que establece la clasificación de las especies vegetales en base a las relaciones filogenéticas de las plantas y su nomenclatura que es la que provee a cada una de las especies vegetales de un nombre (Marzzoca, 1985, p. 7).

La denominación principal de cualquier vegetal es la especie, misma que será lo que más destaque entre un gran grupo de planta o en palabras de Charles Darwin: “será lo que de la característica principal a un conjunto de plantas que se parecen mucho”.

Desde los organismos celulares más simples como algas o bacterias hasta los colosales árboles con millones de células existen alrededor de 250 000 especies siendo un indicativo de la gran diversidad de especies vegetales (Marzzoca 1985, p. 7).

El hombre ha tratado de conocer las plantas con más detalle por los varios beneficios que esto traería consigo. El primer paso serio sería cuando empezaron a clasificarlas en grupos definidos por sus características y propiedades más comunes, es así que los griegos y romanos como los posibles pioneros en la clasificación de las especies vegetales en base a sus propiedades: medicinales, comestibles, textiles, etc. dieron paso a que los hombres de ciencia en el siglo XVI trataran de crear sistemas con base a las características morfológicas de las plantas (Marzzoca, 1985, p. 7).

#### *2.2.5.2. Metabolitos secundarios*

Se define como la biosíntesis, transformación y degradación de compuestos endógenos mediante proteínas de especialización, mismas que se han formado como proceso de diferenciación y se clasifican según su significación biológica y función en la célula productora (García, 2004, p.19).

Según la propuesta de Stranburger, Noll, Schenk y Schimper en 1994 los metabolitos secundarios se los define como sustancias ecológicamente eficaces frente a sustancias fisiológicamente eficaces. Los compuestos que se derivan de este tipo de metabolismo se pueden clasificar de varias formas y tener las siguientes acciones farmacológicas (García 2004, p.19).

## **2.2.6. Generalidades de especies vegetales de interés para el presente estudio investigativo**

### **2.2.6.1. Descripción botánica y macromorfológica de *Taraxacum officinale***

- **Distribución y Hábitat:** Existen señas sobre su procedencia europea, habiéndose extendido en la actualidad por todo el mundo encontrándolo fácilmente a las orillas de caminos, pastizales, prados y en cualquier lugar que represente sus no exigentes condiciones para desarrollarse por lo que muchas veces se lo considerada como mala hierba o "maleza" (Tello, 2018, p. 24).
- **Descripción macromorfológica:** Como se muestra en la ilustración 1-4 es una hierba perenne con rizoma vertical corto, se prolonga inferiormente en una gruesa raíz axonomorfa. Sus hojas junto con las ramas aéreas son afilas y huecas, de hasta 40 cm de altura con una flor cada una. Toda la especie contiene un fluido blanquecino (látex) posee hojas, alternas, que pueden llegar a medir 40 cm y sin pecíolo diferenciado. Sus flores de color amarillo hermafroditas, con corola en forma de lengüeta termina en 5 pequeños dientes (Renobales y Sallés, 2001, p. 1)

### **2.2.6.2. Descripción botánica y macromorfológica de *Mentha pulegium***

- **Distribución y Hábitat:** Crece en praderas, matorrales o claros de bosques, en zonas con marcada humedad edáfica, por lo que suele aparecer cerca de arroyos, ríos, charcas o embales, en zonas tanto ácidas como básicas; desde el nivel del mar a los 1800 m (González, 2015, p. 198).
- **Descripción macromorfológica:** Como se muestra en la ilustración 6-4 esta especie vegetal perenne que puede llegar a crecer hasta 40 cm, con tallos ascendentes que surgen de rizomas reptantes, sus órganos superiores se encuentran las hojas con dimensiones de hasta 3 x 1.2cm, son opuestas, sentadas, de forma elíptica, base atenuada y sus bordes cuentan con 6 pequeños dientes en cada lado. Las flores se agrupan y forman cogollos de hasta 15 verticilastros, que puede llegar a medir hasta 2 cm de diámetro en las condiciones más adecuadas. El cáliz, de hasta 3 mm, se encuentra tupido de finas hebras a manera de pelo que lo recubre por completo y constituido por un tubo que se abre por 5 dientes. La corola, de 4.5 - 6 mm, de color rosado a morado, consta de un tubo que se abre al exterior formando 4 lóbulos pilosos por fuera. El fruto es un conjunto de

núculas de 0.8 x 0.7 mm, elipsoidales y aplanadas, con la superficie pajiza (González, 2015, p. 198).

#### 2.2.6.3. Descripción botánica y macromorfológica de *Mentha piperita*

- **Distribución y Hábitat:** Se encuentra extendida alrededor del mundo por su fácil adaptabilidad. Se desarrolla en climas templados, pero no crece en climas tropicales. Se caracteriza por ser una hierba resistente que con facilidad se desarrolla si se cultiva en huertos. Se adapta a suelos arenosos y la exposición directa al sol, que debe ser compensado con riego frecuente.

- **Descripción macromorfológica:** Como se muestra en la ilustración 10-4 se trata de una hierba alta de pocos cm a aproximadamente 70 cm, con tallos erectos y raíces rizomatosas que se expande en gran medida en el suelo. Las hojas son opuestas, simples, y cubierto con una luz verde brillante hacia abajo en forma de lanza. Las flores se recogen en las tapas terminales, cónica, que florecen desde abajo hacia arriba. Las flores individuales, irregulares, son pequeñas, blanco, rosa o púrpura; la corola, parcialmente fundida en un tubo, se abre en dos labios, el superior con un solo lóbulo, el inferior con 3 lóbulos desiguales. La floración se produce en verano y continúa hasta el otoño. El fruto es una cápsula que contiene de 1 a 4 semillas.

#### 2.2.6.4. Descripción botánica y macromorfológica de *Phyllanthus niruri*

- **Distribución y Hábitat:** La especie es nativa de las regiones cálidas y templadas de Sudamérica, específicamente los bosques lluviosos de Colombia, Bolivia, Brasil y Perú. Se comercializa en territorios con ambientes tropicales, como India, China, Paraguay, Uruguay, etc. Crece sobre terrenos húmedos, terrenos intervenidos. Es una planta silvestre que se adapta a diversos tipos de suelos y pisos latitudinales entre los 500 y 2.500 msnm (CONABIO, 2019, p.1).

- **Descripción macromorfológica:** Como se muestra en la ilustración 14-4 Phyllanthaceae, es una planta herbácea pequeña de hasta 50 cm, anual y silvestre de origen americano y que ahora puede encontrarse en muchas regiones del mundo. Es conocida en la medicina tradicional de diversos pueblos tales como Ecuador, Brasil, Perú, el Caribe y la India (CONABIO, 2019, p.1).

#### 2.2.6.5. Descripción botánica y macromorfológica de *Borago officinalis*

- **Distribución y Hábitat:** Arvense y ruderal, en substrato básico o ácido, más o menos nitrificado, preferentemente en caliza o arcilla; 0-900 m (Berti 2007, p. 27).

- **Descripción macromorfológica:** Como se muestra en la ilustración 18-4 es una planta herbácea de 30-70 cm, erecta, uni- o multicaule, con indumento setoso-hispido doble, de setas largas hasta de 4 mm y setas cortas especialmente abundantes en la inflorescencia. Tallos simples o escasamente ramificados. Hojas enteras o sinuado-lobadas, con limbo de ancha a estrechamente ovado, ovado-elíptico o elíptico, estrechándose gradualmente en el pecíolo; las de la base con pecíolo hasta de 15 cm y limbo hasta de 15 x 10 cm; las caulinares con pecíolo hasta de 6,5 cm, más o menos decurrente, y limbo hasta de 8(15) x 6(10) cm; las de la base de las cimas sésiles, largamente decurrentes, oblongas, ovado-oblongas o lanceolado-oblongas. Inflorescencia ramificada, paniculiforme, laxa, cada cima hasta de 13(16) cm. Flores con brácteas más cortas que los pedicelos; pedicelos en flor 10-30(40) mm, rectos, en fruto hasta de 40 mm, recurvos (Berti, 2007, p. 27).

Cáliz en flor de 6-8,5(10) mm, en fruto hasta de 13(17) mm; lóbulos en flor de 1-2(2,5) mm de anchura, lanceolados u ovado-lanceolados, con abundantes setas cortas, en fruto hasta de 3(4,5) mm de anchura. Corola de (20)25-30 mm de diámetro, azul-violeta o rosácea, rara vez blanca; tubo de casi 1 mm; garganta con escamas de 1,5-2 x 2-2,5 mm, anchamente ovadas, emarginadas, glabras por el dorso, pubérulas por el vientre; lóbulos anchamente lanceolados, ligeramente crenulados o enteros, con una seta apical corta. Estambres con filamentos de 1,5-2 x 1,5-2 mm, con un apéndice apical de c. 3 mm adosado al dorso de la antera; anteras 5,5- 6,5 mm, estrechamente lanceoladas, con el conectivo prolongado en una seta de c. 0,4 mm, purpúreas. Fruto en núculas de 4-5 x (2)2,5-3 mm, de un pardo claro, con un anillo basal de 0,4-0,5 mm (Berti, 2007, p. 27).



### 2.2.7. Acciones farmacológicas de los metabolitos secundarios

En la Tabla 1-2, se describen cada una de las acciones farmacológicas de los metabolitos más comúnmente presentes en las especies medicinales de la región ecuatorial.

**Tabla 1-2:** Principales usos terapéuticos de los metabolitos secundarios

<b>Fenoles y ácidos fenólicos</b>	<b>Cumarinas y lignanos</b>	<b>Taninos</b>	<b>Flavonoides y compuestos relacionados</b>	<b>Alcaloides</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analgésico</li> <li>- Antiinflamatorio</li> <li>- Antioxidantes</li> <li>- Antirreumático</li> <li>- Astringente</li> <li>- Colagogo</li> <li>- Colerético</li> <li>- Diurético</li> <li>- Hepatoprotector</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acción vitamínica P</li> <li>- Anticoagulantes</li> <li>- Antiespasmódicos</li> <li>- Antiinflamatorias</li> <li>- Fotosensibilizadores</li> <li>- Ligero efecto hipnótico</li> <li>- Sedantes</li> <li>- Tónico venenoso</li> <li>- Vasos dilatadores coronarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analgésico</li> <li>- Antídotos en intoxicaciones por metales pesados y alcaloides</li> <li>- Antihemorrágica</li> <li>- Antinutrientes</li> <li>- Antioxidantes</li> <li>- Antisépticos</li> <li>- Astringentes</li> <li>- Efecto hipocolesterolémico</li> <li>- Protectores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acción vitamínica P</li> <li>- Antiarrítmicos</li> <li>- Antibacterianos, antivíricos y antifúngicos</li> <li>- Antiespasmódicos</li> <li>- Antihemorrágicos</li> <li>- Antihepatotóxicos</li> <li>- Antiinflamatorias</li> <li>- Antirradicales libres</li> <li>- Diuréticos y antiurémicos</li> <li>- Protectores de la pared vascular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acción excitante sobre el sistema nervioso central SNC</li> <li>- Alucinaciones</li> <li>- Analgésico</li> <li>- Anestésico local potente</li> <li>- Antimaláricas</li> <li>- Delirio</li> <li>- Parálisis respiratorias</li> <li>- Vértigo</li> </ul>
<b>Resinas y sustancias relacionadas</b>	<b>Terpenos</b>	<b>Quinonas y derivados antracénicos</b>	<b>Saponinas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antitumorales</li> <li>- Cicatrizantes</li> <li>- Efecto purgante</li> <li>- Estupefacientes</li> <li>- Expectorantes</li> <li>- Laxantes</li> <li>- Rubefacientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anti carcinogénicas</li> <li>- Anti microbianas</li> <li>- Antimaláricas</li> <li>- Antiulcerosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efecto hidragogo</li> <li>- Efecto purgante</li> <li>- Laxante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acción adaptógena</li> <li>- Acción antihemorroidal y cicatrizante</li> <li>- Antitusivo</li> <li>- Efecto antiedematoso y antiinflamatorio</li> <li>- Efecto antimicrobiano, antivírico, antimicótico y molusquicida</li> <li>- Expectorantes</li> </ul>	

**Fuente:** (Kuklinski, C. 2003, pp. 106-183).

**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Tipo y diseño de estudio

La investigación realizada es de tipo investigativo no experimental en el componente etnobotánico ya que la información obtenida se tomó a partir de talleres y entrevistas con las mujeres recolectoras.

Por otro lado, también es de tipo experimental pues se realizó un estudio farmacognóstico de 5 especies vegetales representativas y de mayor uso en la asociación para determinar su calidad y presencia de metabolitos.

#### 3.2. Unidad de análisis

Como parte de los talleres etnobotánicos y entrevistas con mujeres recolectoras afiliadas a *Jambi Kiwa*, el estudio se centró en plantas específicas. Posteriormente, a las especies seleccionadas se realizaron cortes longitudinales y transversales a los órganos de interés de las plantas (tallos y hojas) para finalmente someterlos a una evaluación de la calidad y procesamiento fitoquímico de cada droga vegetal.

#### 3.3. Tamaño y método de muestreo

La población de estudio de esta investigación fueron las plantas procesadas y distribuidas por Jambi Kiwa que provienen de las distintas comunidades asociadas. La recopilación de saberes ancestrales se realizó con la participación de recolectores y productores de la asociación *Jambi Kiwa* (20-30 personas). En base a las plantas medicinales de mayor relevancia en los talleres de revitalización cultural y charlas con las mujeres recolectoras, se recolectó el material vegetal mediante un muestreo simple.

#### 3.4. Parámetros de selección de la muestra vegetal

##### 3.4.1. Criterios de inclusión

Se seleccionaron a las especies vegetales cuyo estado físico era íntegro, es decir que sus órganos

principales se encontraran en buen estado.

#### **3.4.2. Criterios de exclusión**

Se descartaron las especies vegetales que presentaron daño físico en alguno de sus órganos, ya sea por actividad animal o de insectos, daño por agua o viento, descomposición o contaminación microbiana.

#### **3.5. Técnicas de recolección de datos etnobotánicos y farmacognósticos**

La presente investigación se llevó a cabo gracias a un minucioso estudio de campo en el que se desarrollaron encuestas, entrevistas y talleres de revitalización cultural. Esto nos permitió posteriormente realizar el plan de recolección de especies vegetales de diversas comunidades, para finalmente sistematizar, analizar e interpretar los datos relacionados con las drogas vegetales con la ayuda de los técnicos del Herbario en la identificación taxonómica y morfológica, en cuanto a los análisis farmacognósticos para la identificación de impurezas y metabolitos presentes en la muestra se hizo uso de los laboratorios de Productos Naturales, ambas dependencias pertenecientes a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

#### **3.6. Equipos, reactivos y materiales**

Para la elaboración del presente trabajo de titulación se llevaron a cabo estudios farmacognósticos que necesitaron de los equipos, reactivos y materiales que se detallan en la tabla presentada a continuación.

**Tabla 1-3:** Equipos, reactivos, y materiales utilizados en el estudio

Equipos	Reactivos	Materiales
Balanza analítica	Agua Potable	Vasos de precipitación
Estufa	Agua destilada	Tripode
Mufla	Éter	Crisol
Sorbona	Alcohol Etilico 96°	Papel filtro
Desecador	Extracto de <i>Borago officinalis</i>	Reverbero
Molino	Extracto de <i>Mentha piperita</i>	Crisoles de porcelana
Sorbona	Extracto de <i>Mentha pulegium</i>	Matraces
Microscopio	Extracto de <i>Phyllanthus niruri</i>	Pipetas
Calculadora	Extracto de <i>Taraxacum officinale</i>	Probetas
	Reactivo de Lieberman- Buchard	Espátula
	Reactivo de Shinoda	Piseta
	Reactivo de Wagner	Papel aluminio y vidrio reloj
	Reactivo de Mayer	Grillete
	Reactivo de Borntrage	Porta objetos
	Reactivo de Baljet	Cubre objetos
	Reactivo de Dragendorff	Erlenmeyer
	Reactivo de Cloruro férrico	Frascos ámbar
	Reactivo de Sudán	Gradilla de tubos
	Reactivo de Antocianidinas	Tubos de ensayo
	Reactivo de Ninhidrina	Guantes
	Reactivo de Fehling	Mascarilla

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

### 3.7. Estudio etnobotánico

#### 3.7.1. Definición del lugar de realización del estudio

El estudio etnobotánico inició con la participación de las mujeres recolectoras de las 28 comunidades de los 5 cantones pertenecientes a la asociación *Jambi Kiwa*, pues gracias a la biodiversidad que estas comunidades tienen en sus tierras, existe una alta concentración de especies vegetales destinadas al uso medicinal por los habitantes de estas comunidades.

De una manera más concreta, el estudio se realizó en las diferentes instalaciones de *Jambi Kiwa* donde por medio reuniones con los representantes y autoridades de cada comunidad se dio paso a un diálogo previo con las mujeres recolectoras para dar explicación al presente proyecto, y así se acordó una reunión general donde se realizaron actividades como los talleres o encuestas etnobotánicas y talleres de revitalización cultural.

### **3.7.2. Realización de talleres aplicando el método de revitalización cultural**

Como menciona María Estupiñán en 2020, la revitalización cultural ayuda a que aquellas costumbres tradiciones y, sobre todo, los saberes ancestrales en el uso de especies vegetales que se encuentran en un estado de vulnerabilidad tengan más facilidad de ser transmitidas a partir de constantes recreaciones en la comunidad donde se realiza la revitalización cultural otorgándole un sentido de identidad y pertenencia.

Esta revitalización se llevó a cabo en la sede matriz de la asociación de productores *Jambi Kiwa* Chimborazo, con las recolectoras representantes de cada una de sus comunidades, obteniendo por medio de entrevistas y encuestas a las mujeres con más experiencia de esta asociación, consiguiendo así el conocimiento necesario para la elaboración del presente trabajo de investigativo.

#### **3.7.2.1. Primer taller etnobotánico**

Una vez establecido el lugar, fecha y la hora de la realización de dicho taller, se convocó a las recolectoras de la asociación quienes comprendían en edades de entre 16 y 60 años, se prepararon actividades y material didáctico para que la entrevista fluyera de la mejor manera, este primer taller se basó en obtener el conocimiento de estas mujeres sobre las especies vegetales más comúnmente utilizadas en sus comunidades con fines medicinales, el método de preparación y su uso más común dentro de la comunidad.

La segunda parte de este primer taller etnobotánico se realizó en la parroquia San Juan, comunidad Calera Grande con la colaboración del Ing. Edelberto Marcatoma gerente de la asociación *Jambi Kiwa*, y las mujeres recolectoras representantes de sus áreas productoras para la recolección de más información etnobotánica en base a la "Lista de plantas que producen los socios de *Jambi Kiwa*".

#### **3.7.2.2. Entrevistas**

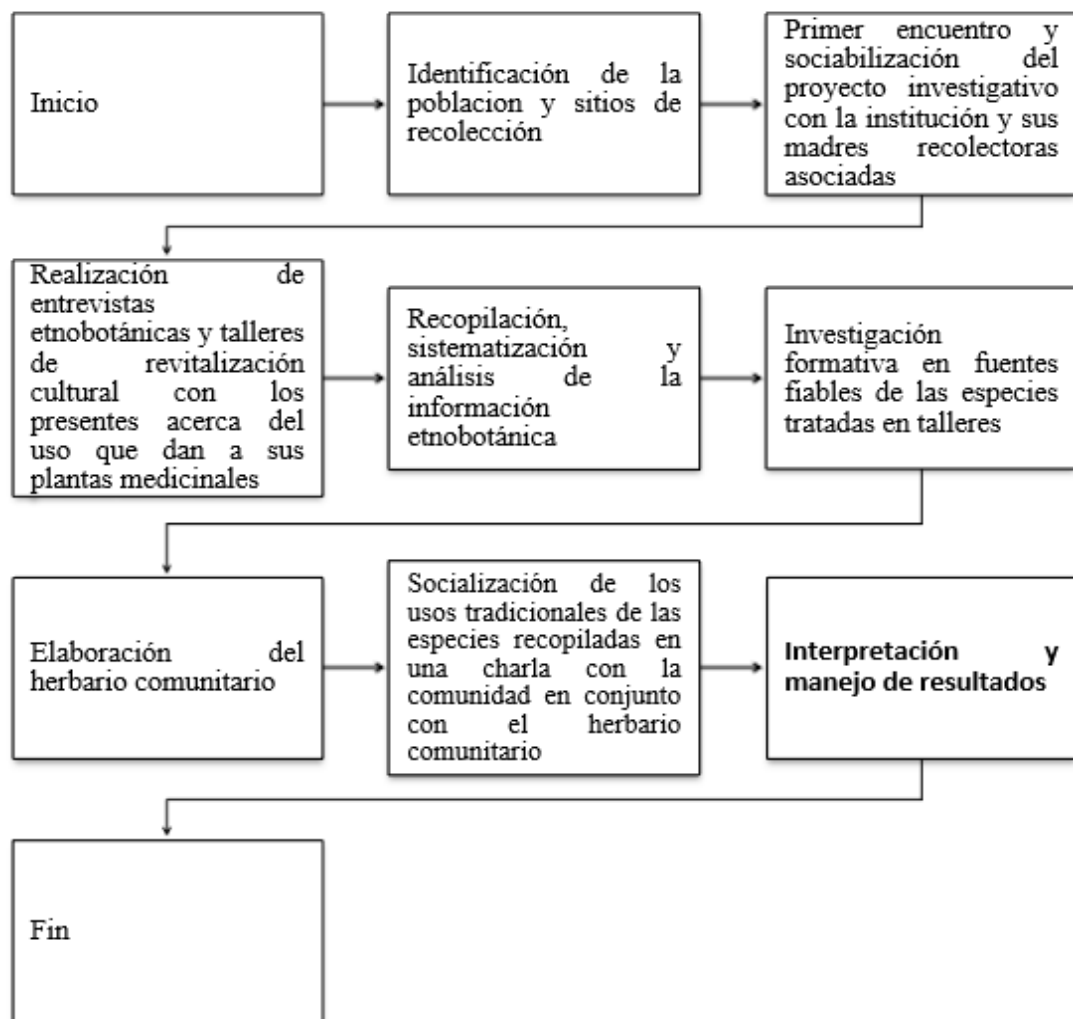
Las entrevistas se realizaron a las mujeres indígenas de las comunidades productoras de las especies vegetales producidas para la asociación *Jambi Kiwa*, pues cuentan con una vasta cantidad de conocimientos etnobotánicos que han trascendido de antiguas generaciones con el objetivo que estos conocimientos no se pierdan, pues culturalmente desde siempre las mujeres de estas comunidades han sido las encargadas de encontrar tratamientos y curas para afecciones que se

presenten en sus hogares.

Estas entrevistas se ejecutaron siguiendo el modelo de una entrevista semiestructurada, como remarca Graciela Tonon, este modelo es ideal pues tiene la capacidad de adaptarse a diversas personalidades de cada sujeto entrevistado.

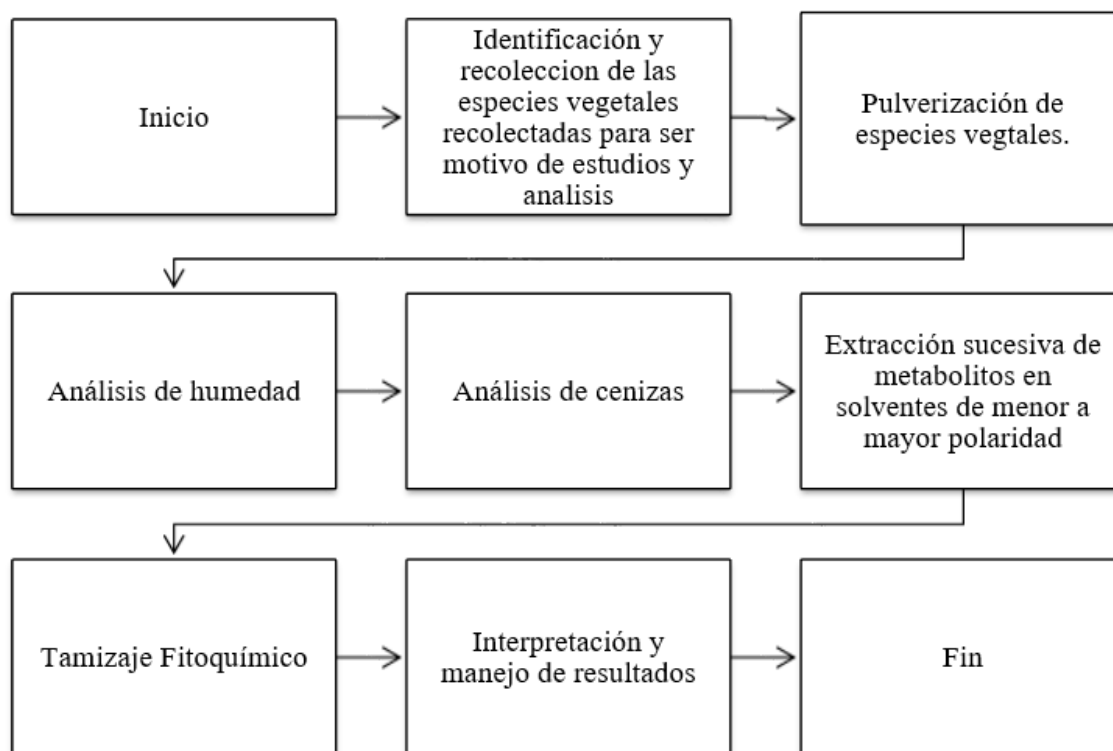
### 3.7.2.3. Segundo taller

De manera similar a la metodología utilizada en el primer taller, se dio paso a la sociabilización de los usos tradicionales de las especies mencionadas en el primer taller, así como información bibliográfica y resultados farmacognósticos de laboratorio. Adicionalmente se realizó la entrega del herbario comunitario con su socialización con las representantes de las comunidades del lugar en la sede de Jambi Kiwa, cantón San Juan – comunidad Calera Grande.



**Ilustración 1-3:** Estudio Etnobotánico de Especie Vegetales

Realizado por: Silva, Erick, 2023.



**Ilustración 2-3:** Estudio Farmacognóstico de Especie Vegetales

**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.

### 3.7.3. *Realización del herbario comunitario*

El herbario comunitario es de vital importancia para fortalecer el saber botánico, cultural y sobre el cuidado y bienestar integral de cada uno de los habitantes de las comunidades que podrán tener acceso a él para obtener la información plasmada.

Este herbario se encuentra a buen recaudo en la Asociación Matriz Jambi Kiwa de Chimborazo. La ejecución del citado herbario se llevó a cabo en cuatro pasos:

- Las 20 especies de plantas de la comunidad fueron recolectadas usando el sistema GPS proporcionado por Google Maps. Para preservar las características morfológicas y reproductivas de la planta, la recolección se la realizó meticulosamente.
- El material vegetal se secó a una temperatura de 21 °C durante 30 días en una prensa de madera.
- Posteriormente, se realizó el montaje sobre cartulina blanca y se fijaron las especies vegetales con pegamento adhesivo y tiras.
- De acuerdo con el protocolo descrito por Fernández y Carvajal (2013, pp. 2 – 3), se crearon etiquetas informativas que incluían la siguiente información: nombre científico de la especie, nombre común, ubicación del sitio de colecta, su latitud y longitud, una descripción y el uso

tradicional de los saberes (medicinal, alimenticio, etc.).

### 3.8. Estudio farmacognóstico

#### 3.8.1. Selección de especies vegetales

Con base a los talleres etnobotánicas, se seleccionaron especies vegetales para realizar el estudio farmacognóstico. Fueron seleccionadas 5 plantas medicinales que fuese bastante usadas por las comunidades y tuviesen pocos estudios, como: *Borago officinalis*, *Phyllanthus niruri*, *Mentha piperita*, *Taraxacum officinale* y *Mentha pulegium*.

#### 3.8.2. Recolección e Identificación de especies vegetales

Se realizó la recolección de las cinco especies vegetales previamente seleccionadas en la comunidad Calera Grande de la parroquia San Juan. Mediante la aplicación de celular Google Maps, se determinó la ubicación geográfica de cada una de las plantas recolectadas, proceso que se efectuó con la ayuda de las señoras Juana Remache y Fanny Yaucén, socias de Jambi Kiwa. Las especies vegetales se localizaron en los siguientes lugares.

**Tabla 2-3:** Localización de las especies vegetales seleccionadas

ESPECIE VEGETAL	COORDENADAS	LUGAR DE RECOLECCIÓN
<i>Borago officinalis</i>	1°37'20.6''S 78°48'12.1''W	Calera Grande- San Juan
<i>Phyllanthus niruri</i>	1°37'20.1''S 78°48'13.1''W	Calera Grande- San Juan
<i>Mentha piperita</i>	1°37'20.8''S 78°48'10.1''W	Calera Grande- San Juan
<i>Taraxacum officinale</i>	1°37'20.7''S 78°48'11.1''W	Calera Grande- San Juan
<i>Mentha pulegium</i>	1°37'20.9''S 78°48'11.1''W	Calera Grande- San Juan

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

Los especímenes fueron recolectados con el mayor número de partes de la planta posible y provisionalmente almacenadas en formatos de cartulina A3 con sus respectivos datos. Al llegar a las instalaciones del Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo a cargo del Ing. Jorge Caranqui, se procesaron las especies vegetales lavándolas y secándolas para su posterior herborización.

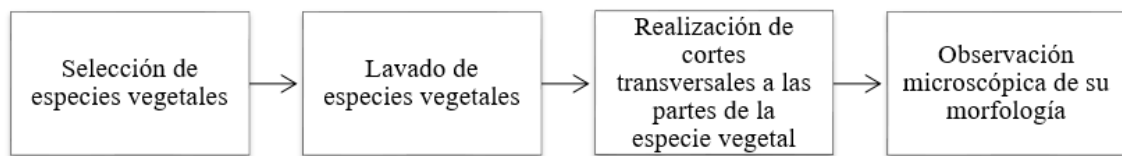
Cuando las especies vegetales se encontraban ya herborizadas, se procedió a la identificación taxonómica con la colaboración del técnico encargado.



### 3.8.3. Estudio micromorfológico de especies vegetales

Las muestras frescas de las 5 especies vegetales seleccionadas fueron trasladadas hasta el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH. El análisis farmacognóstico de las especies empezó con el lavado correcto de los órganos principales de las especies vegetales, posteriormente se realizaron cortes histológicos en forma longitudinal o transversal los tallos, hojas y raíces.

Un corte histológico vegetal correcto es una capa fina de tejido. Para ello, se utilizan herramientas como un bisturí para disección #15. Las muestras fueron adheridas sobre placas porta objetos, se adicionó una gota de agua destilada y finalmente se fijó con una placa cubreobjetos. Las estructuras vegetales fueron vistas a través de un microscopio óptico, a un aumento de 10x, 20x, 40x y 100x para la identificación de estructuras generales a las más específicas respectivamente.



**Ilustración 3-3:** Metodología utilizada para el estudio micromorfológico de especies vegetales.

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

### 3.8.4. Estudios fisicoquímicos cuantitativos

El material vegetal recolectado fue previamente tratado, asegurándose de que esté libre de impurezas presentes a simple vista para posteriormente ser secado en equipo industrial de secado a temperatura ambiente y flujo de aire continuo por al menos siete días en las instalaciones de la asociación. Para la pulverización del material seco, se utilizó un molino de cuchilla giratoria, marca Arthur H, Tomas, C.O. Phila, PA.USA, en el laboratorio de productos naturales de la ESPOCH esto con el fin de convertir el material en partículas menores a 3.0 mm que harán más eficiente la extracción posterior. La muestra fue homogeneizada y almacenada en bolsas de papel a una temperatura de 21 °C en un área libre de luz y humedad.

Para determinar el contenido de humedad y cenizas, las muestras se analizan por triplicado, a fin de disminuir los márgenes de error. Los valores obtenidos son promediados y comparadas con bibliografía, generalmente son cotejadas con la farmacopea. Esta comparación permite determinar si las especies vegetales en estudio cumplen con los requisitos establecidos para su libre distribución en el mercado (Chica et al., 2007, p. 10).

Dado que la Real Farmacopea Española (RFE) está definida por la Ley Médica 25/90 como el código al que se debe adherir para asegurar la uniformidad de la naturaleza, calidad, composición y riqueza de las sustancias medicinales y excipientes, es utilizado como una referencia a la hora de comparar los resultados de estudios físico-químicos cuantitativos como: cenizas y humedad (Chica et al., 2007, p. 10).

#### *3.8.4.1. Determinación del contenido de humedad por el método gravimétrico*

Es de vital importancia determinar el contenido de humedad en las especies vegetales en especial las que serán conservadas o distribuidas en productos secos como las tizanas, pues el porcentaje de humedad correcto de cada una de las especies vegetales es de vital importancia para cuidar de la calidad y su estabilidad en su conservación de forma que se evite procesos enzimáticos y degradación de sus propiedades fitoterapeutas.

En este estudio, se utilizó el método gravimétrico, que emplea una balanza de términos Radwag PMC50, para determinar el contenido de humedad. Los resultados del porcentaje de humedad se expresan automáticamente en el equipo, sin embargo, se puede calcular empleando la siguiente ecuación:

$$Hg = \frac{M2 - M1}{M2 - M} \times 100$$

**Donde:**

- **Hg** = Pérdida en peso por desecación (%)
- **M2** = Masa de la cápsula con la muestra de ensayo (g)
- **M1** = Masa de la cápsula con la muestra de ensayo desecada (g)
- **M** = Masa de la cápsula vacía
- **100** = Factor matemático

#### *3.8.4.2. Determinación de cenizas totales*

Se logró determinar el contenido de cenizas totales mediante el método utilizado en el Manual de Prácticas de Farmacognosia, donde se utilizó la mufla rigiéndose a parámetros ya establecidos en el ya mencionado manual.

Es muy importante conocer el residuo tras una incineración pues si el valor es muy alto o sobrepasa los rangos normales que según la farmacopea los establece entre el 8 y 11 % se deduce

la presencia de: sales, arena, metales pesados, etc., que pueden afectar la calidad de las drogas vegetales o productos elaborados con las mismas (Real Farmacopea Española, 2002, p. 95). Los porcentajes de cenizas totales se ven descritos por la siguiente ecuación:

$$C = \frac{M2 - M}{M1 - M} \times 100$$

**Donde:**

- C= Porcentaje de cenizas totales en base hidratada
- M= Masa del crisol vacío (g)
- M1 = Masa del crisol con la muestra de ensayo (g)
- M2 = Masa del crisol con la ceniza (g)
- 100= Factor matemático

*3.8.4.3. Determinación de cenizas solubles en agua*

Se logró determinar el contenido de cenizas solubles en agua mediante el método utilizado en Manual de Prácticas de Farmacognosia, donde se utilizó la mufla rigiéndose a parámetros ya establecidos en el ya mencionado manual. Se desarrolló este ensayo con el objetivo de calcular la cantidad de minerales que tras el proceso analítico de cenizas totales se han disuelto en el agua dándonos una idea de los minerales insolubles presentes en la droga vegetal (Miranda y Cuéllar, 2001, p.12). Los resultados del porcentaje de cenizas solubles en agua se ven descritos por la siguiente ecuación:

$$Ca = \frac{M2 - Ma}{M1 - M}$$

**Donde:**

- Ca= Porcentaje de cenizas solubles en agua en base hidratada.
- M2=Masa del crisol con cenizas totales (g).
- Ma=Masa del crisol con cenizas insolubles en agua (g).
- M1= Masa del crisol con la muestra de ensayo (g).
- M= Masa del crisol vacío
- 100=Factor matemático

#### 3.8.4.4. Determinación de cenizas insolubles en ácido clorhídrico (HCl)

La determinación de sustancias minerales insolubles en ácido clorhídrico contenido en la droga vegetal se determina de acuerdo al Manual de Prácticas de Farmacognosia, que describe la utilización la mufla rigiéndose a parámetros ya establecidos, los resultados se expresan de acuerdo a la siguiente ecuación (Miranda y Cuéllar, 2001, p.13):

$$B = \frac{M2 - M}{M1 - M} \times 100$$

**Donde:**

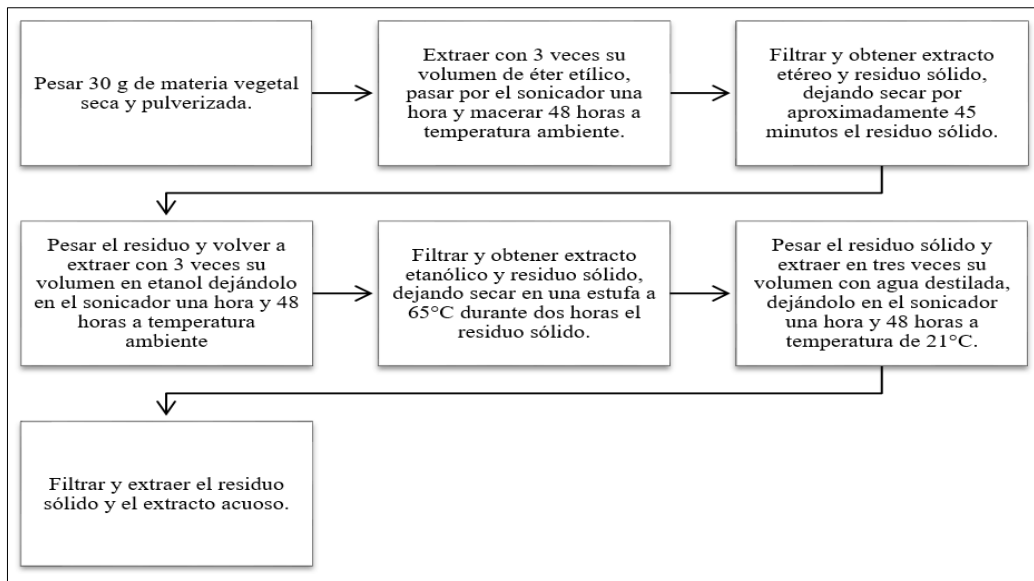
- **B**=Porcentaje de cenizas insolubles en ácido clorhídrico en base hidratada
- **M**= Masa del crisol con la porción de ensayos (g)
- **M2**=Masa del crisol con la ceniza (g)
- **M1**= Masa en gramos de la cápsula con la muestra seca
- **100**= Factor matemático

#### 3.8.5. Estudios fisicoquímicos cualitativos

##### 3.8.5.1. Tamizaje fitoquímico

Los extractos de las especies de plantas seleccionadas (etéreo, alcohólico y acuoso) se obtuvieron mediante una serie de extracciones utilizando solventes de polaridad creciente. Se requirieron 30 gramos de la muestra vegetal seca y pulverizada para obtener el extracto etéreo, se extrajo en tres veces su volumen es decir aproximadamente 100 ml de éter etílico en un frasco de vidrio ámbar de capacidad 250 ml pasándolo una hora por el sonicador Branson-3510 y dejándolo reposar a temperatura ambiente en un lugar sin luz directa durante 48 hora.

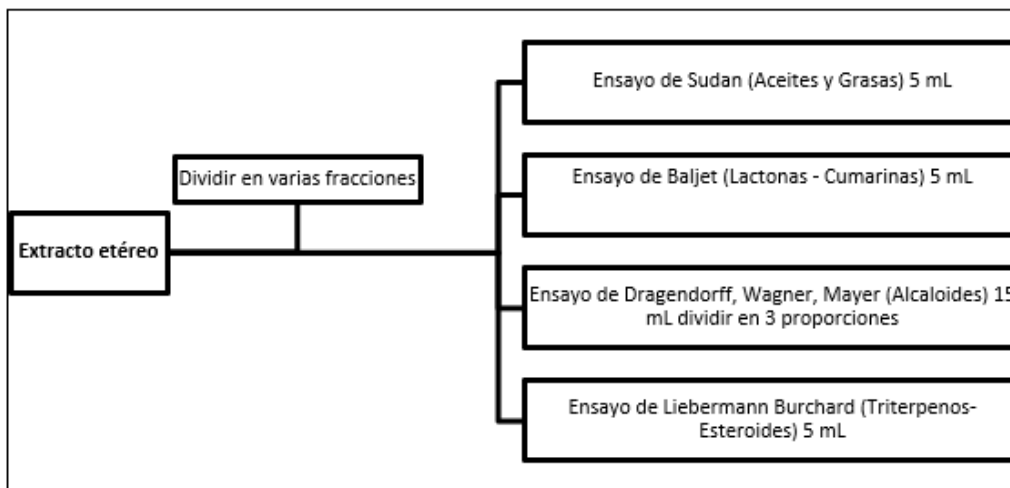
Este extracto se filtró y separó del residuo sólido dejándolo secar en la Sorbona durante aproximadamente 45 minutos. Este residuo sólido seco, se pesó en la balanza y se extrajo en 3 veces su volumen de etanol al 96% de su concentración. Posteriormente, se procedió como en la primera extracción, se filtró y el residuo sólido se secó en una estufa a 65°C durante dos horas y media. Una vez obtenida la materia vegetal seca, se pesó en una balanza analítica y se realizó la última extracción con 3 veces su volumen en agua destilada, obteniendo así los tres extractos para el análisis fitoquímico (Miranda y Cuéllar, 2001, pp. 31-44).



**Ilustración 4-3:** Extracción continua del material vegetal para el estudio fitoquímico

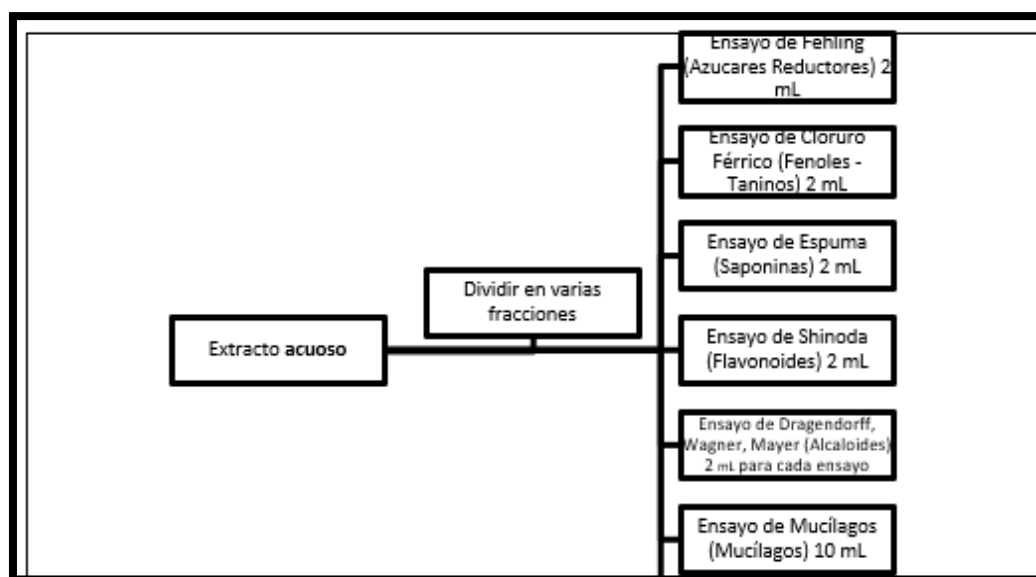
**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.

El tamizaje fitoquímico consistió en realizar ensayos específicos que permitieron identificar cuantitativamente metabolitos secundarios presentes en las distintas especies de plantas, extraídos en cada solvente descrito.



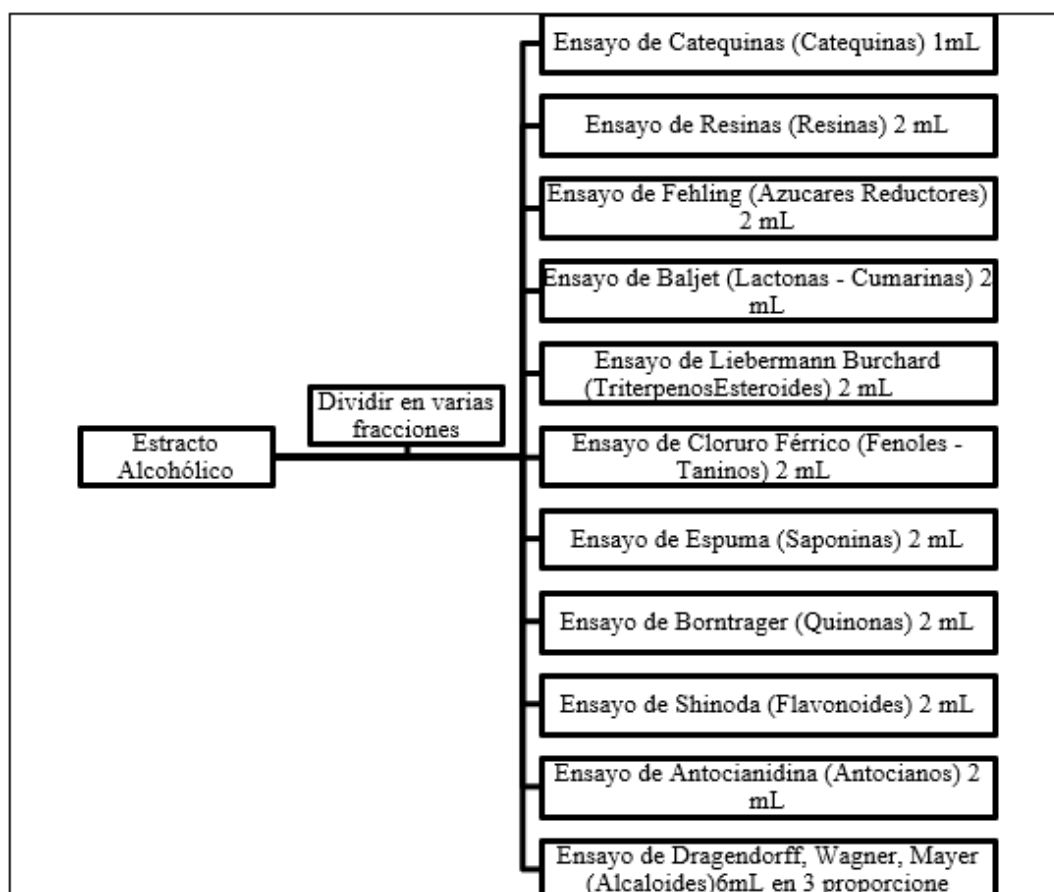
**Ilustración 5-3:** Esquema del análisis físico químico cualitativo del extracto etéreo.

**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.



**Ilustración 6-3:** Esquema del análisis físico químico cualitativo del extracto acuoso

Realizado por: Silva, Erick, 2023.



**Ilustración 7-3:** Esquema del análisis físico químico cualitativo del extracto alcohólico.

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

## CAPÍTULO IV

### 4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Estudio Etnobotánico de especies vegetales de la comunidad Calera Grande, Parroquia San Juan

**Tabla 1-4:** Estudio Etnobotánico de especies vegetales de la comunidad Calera Grande

Nombre común de la especie	Origen	Nombre Científico	Droga Vegetal	Usos	Preparación
Tilo	Nativa	<i>Tilia cordata</i>	Flor y hojas	Tos, limpieza y desinfección de heridas	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Orégano	Nativa	<i>Origanum vulgare</i>	Hojas	Dolor de estómago, llenura	Se toma la infusión de estos 3 elementos
Pataconyuyo, ashco micuna, azúcar quemada,	Nativas	<i>Peperomia peltigera</i> <i>Bromus catharticus</i>	Hojas y vainas	Frio en el vientre (Trastorno de la menstruación, dismenorrea. Leucorrea)	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Ñachag illapa	Nativa	<i>Bidens andicola</i>	Flores	Resaca Insuficiencia renal Inflamación de pulmones	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Alcachofa	Nativa	<i>Cynara scolymus</i>	Hoja	Diabetes	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos (novenario)
Llantén	Nativa	<i>Plantago major</i>	Hojas	Cicatrización de heridas	Emplasto de llantén
Zumo de papa	Nativa	<i>Solanum tuberosum</i>	Tuberculo	Gastritis	Toma del zumo de la papa
Zumo del tallo de la col	Nativa	<i>Brassica oleracea</i>	Hojas	Gastritis	Toma del zumo de la col
Poleo	Nativa	<i>Mentha pulegium</i>	Especie entera	Tos	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Taraxaco	Nativa	<i>Taraxacum officinale</i>	Hojas y flor	Riñones, cicatrizante y ensaladas	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos (novenario) Emplasto

					Hojas lavadas y frescas
Llantén, eucalipto, quishuar y chilca	Nativa	<i>Plantago major</i> <i>Eucalyptus</i> <i>Buddleja incana</i> <i>Baccharis latifolia</i>	Especies enteras	Golpes, desinflamante	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos (baño)
Berro, cola de caballo y llantén,	Nativa	<i>Nasturtium officinale</i> <i>Equisetum arvense</i> <i>Plantago major</i>	Especies enteras	Resfriado	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Yerba mora y Piquiyuyo	Nativa	<i>Solanum nigrum</i> <i>Margyricarpus pinnatus</i>	Especies enteras	Dolor de cabeza	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Tuna	Nativa	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Flor	Moretones, derrame al ojo	Emplasto de la flor de tuna
Berro	Nativa	<i>Nasturtium officinale</i>	Hojas	Contra la anemia	Se comen las hojas de berro
Manzanilla, llantén y taraxaco	Nativa	<i>Chamaemelum nobile</i> <i>Plantago major</i> <i>Taraxacum officinale</i>	Raíces	Cólicos	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Ajenjo	Nativa	<i>Artemisia absinthium</i>	Hojas	Cólicos	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos (se toma una copa)
Toronjil y hojas de ortiga	Nativa	<i>Melissa officinalis</i> <i>Urtica urens</i>	hojas	Tranquilizante, limpia la sangre, calambres presión alta	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos (toma de un vaso al día)
Borraja morada	Nativa	<i>Borago officinalis</i>	Flor	Para tos en bebe3s y alergias en la piel	Hervor de flores en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Machica	Nativa	-----	-----	Cicatrizante, antiséptico (en escaldaduras)	Se aplica en la herida
Tilo, Borraja, limón, miel de abeja	Nativa	<i>Tilia cordata</i> <i>Borago officinalis</i>	Flores	Covid 19	Se lleva al hervor para su consumo antes de acostarse



Guanto	Nativa	<i>Brugmansia arborea</i>	Semilla y hojas	Dolor de articulaciones	Se calienta las hojas y semilla en tiesto
Tomate de árbol	Nativa	<i>Solanum betaceum</i>	Fruto	Dolor de garganta y gastritis	Novenario del tomate tostado forma de emplasto y jugo para tomarlo (tomate verde)
Capulí	Nativa	<i>Prunus salicifolia</i>	Hojas	Dolor de articulaciones	Se calienta sus hojas para aplicarlo en la zona afectada
Chuquiragua	Nativa	<i>Chuquiraga jussieui</i>	Flor	Cicatrizante, energizante	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Ajenjo	Nativa	<i>Artemisia absinthium</i>	Hojas	Mal estar estomacal	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Chancapiedra	Nativa	<i>Phyllanthus niruri</i>	Hojas	Para la fiebre	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Eneldo	Nativa	<i>Anethum graveolens</i>	Especie entera	Para gases y digestión	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Hierba Buena	Nativa	<i>Mentha spicata</i>	Hojas	digestión, diabetes y los nervios	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Hierba Luisa	Nativa	<i>Aloysia citrodora</i>	Hojas	Para la digestión	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Jengibre	Nativa	<i>Zingiber officinale</i>	Tuberculo	Para la gripe	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos
Sangorache	Nativa	<i>Amaranthus hybridus</i>	Especie entera	Digestión	Infusión en un litro de agua durante 5 a 10 minutos

**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.

En la tabla 1-4, se expone los conocimientos obtenidos en los encuentros con las mujeres recolectoras de la asociación Jambi Kiwa de la parroquia San Juan, Comunidad Calera Grande, donde hubo la participación de alrededor de 20-30 mujeres recolectoras entre 16 y 60 años en ambos encuentros, se determinó qué tipo de especies vegetales se utiliza, el uso etnobotánico que se les da y su método de preparación.

## 4.2. Herbario comunitario

El Herbario fue creado gracias a la información botánica específica de las plantas seleccionadas aportada por los habitantes de la comunidad, en este apartado se encuentra información relevante como la ubicación de cada especie y sus usos medicinales.

Es vital recordar que estas especies se eligieron en función de su relevancia como nativas y medicinas por parte de los residentes de la comunidad, lo que brinda información crucial para cualquier estudio futuro que use especies locales.

**Tabla 2-4:** Especies vegetales del herbario comunitario.

Nombre Común	Nombre Científico	Origen
AJENJO	<i>Artemisia absinthium</i>	Nativa
ALCACHOFA	<i>Cynara cardunculus var. scolymus</i>	Nativa
BORRAJA	<i>Borago officinalis</i>	Nativa
CABALLO CHUPA	<i>Equisetum arvense</i>	Nativa
CHANCAPIEDRA	<i>Phyllanthus niruri</i>	Nativa
ENELDO	<i>Anethum graveolens L</i>	Nativa
HIERBA BUENA	<i>Mentha spicata</i>	Nativa
HIERBA LUIS	<i>Cymbopogon citratus</i>	Nativa
JENGIBRE	<i>Zingiber officinale</i>	Nativa
LLANTEN	<i>Plantago major (lanceolata)</i>	Nativa
MANZANILLA	<i>Chamaemelum nobile</i>	Nativa
MENTA PIPERITA	<i>Mentha piperita</i>	Nativa
ORTIGA	<i>Urtica urens</i>	Nativa
SANGORACHE	<i>Amaranthus hybridus L</i>	Nativa
TARAXACO	<i>Taraxacum officinale</i>	Nativa
TIPO	<i>Mentha pulegium (Bistropogon cf mollis )</i>	Nativa
TOMILLO	<i>Thymus</i>	Nativa
OREGANO	<i>Origanum vulgare</i>	Nativa

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

Con base en dos fuentes bibliográficas confiables se puede confirmar que las plantas mencionadas en la tabla 2-4, son algunas de las especies vegetales endémicas que poseen propiedades terapéuticas de la provincia de Chimborazo, siendo la manzanilla la que ocupa el primer lugar y la utilizan principalmente para tratar malestares estomacales (EL COMERCIO 2017, p.1-2).

## 4.3. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de las plantas en estudio

### 4.3.1. Usos etnobotánicos

#### 4.3.1.1. *Taraxacum officinale*

Según los resultados obtenidos en los talleres de revitalización cultural mostrados en la tabla 3-4, la especie *Taraxacum officinale* también conocida por los habitantes como taraxaco, es comúnmente utilizada para acompañar en ensaladas (hojas). Además, sus hojas y flores son machucadas en un tiesto y aplicadas en forma de emplasto en la zona afectada aliviando casi de inmediato el ardor y dolor a causa del golpe o quemadura. También se puede utilizar para el tratamiento paliativo de los problemas asociados con los riñones realizando una infusión en agua y tomándola en forma de novenario.

En un artículo científico sobre el diente de león (*Taraxacum officinale*), menciona que posee propiedades coleréticas, diuréticas, antioxidantes y hepatoprotectoras (Siedentopp 2007, p.44-45), como lo muestran las encuestas realizadas a las socias productoras de *Jambi Kiwa*.

#### 4.3.1.2. *Mentha pulegium*

Según los resultados obtenidos en los talleres de revitalización cultural mostrados en la tabla 3-4 *Mentha pulegium*, comúnmente se utiliza para la tos, como también para el tratamiento paliativo de los problemas asociados con las vías respiratorias en forma de infusión en agua.

En un artículo sobre los usos etnobotánicos de *Mentha pulegium*, se encontró que esta especie posee propiedades conservantes para las comidas y su humo es insecticida teniendo mayor eficacia sobre las pulgas. Además, posee propiedades paliativas para los dolores del cuerpo y cólicos estomacales (Muñoz 1998, p. 98).

#### 4.3.1.3. *Mentha piperita*

Con base en los resultados obtenidos en los talleres de revitalización cultural mostrados en la tabla 3-4, la *Mentha piperita* es utilizada a forma de infusión en agua para calmar molestias digestivas como acumulación de gases o cólicos intestinales. En una fuente bibliográfica sobre los usos etnobotánicos de *Mentha piperita*, se identificó que esta especie posee propiedades antieméticas, desinflamatorias y alivia la cefalea, el dolor de corazón e insomnio (Quispe 2016, p. 56).

#### 4.3.1.4. *Phyllanthus niruri*

Con base en los resultados obtenidos en los talleres de revitalización cultural mencionados en la

tabla 3-4, *Phyllanthus niruri* también conocida por los habitantes como chanca piedra, es comúnmente utilizada por sus propiedades sedantes ante la aparición de cualquier sintomatología e incluso ante un dolor crónico. Además, se puede aplicar las hojas en forma de emplasto como sedante en la zona afectada por golpes o quemaduras, de manera que otorgan un alivio casi inmediato. Adicionalmente esta planta es utilizada para el tratamiento paliativo de los problemas asociados con los riñones haciendo uso de esta especie en forma de infusión.

En una fuente bibliográfica sobre los usos etnobotánicos de *Phyllanthus niruri*, se encontró que esta especie posee propiedades diuréticas, sedantes astringentes y tónicas, hepatoprotectoras e incluso en forma paliativa para infecciones de boca y garganta (Moreira et al., 2014, p. 70).

#### 4.4.1.5. *Borago officinalis*

Según los resultados obtenidos en los talleres de revitalización cultural mostrados en la tabla 3-4, *Borago officinalis* también conocida por los habitantes como borraja, es utilizada para tratar la tos y resfríos. Además, se puede utilizar en forma de infusión como tratamiento paliativo en problemas asociados con las vías respiratorias.

En una fuente bibliográfica sobre los usos etnobotánicos de *Borago officinalis*, se encontró que esta especie posee propiedades diuréticas, sudoríficas, depurativas y anti-inflamatorias (MHT 2016, p. 39).

**Tabla 3-4:** Descripción etnobotánica de las plantas analizadas según la revitalización cultural

NOMBRE DE LA ESPECIE	DROGA VEGETAL	USOS	PREPARACIÓN
<i>Taraxacum officinale</i> (taraxaco)	Hojas	Alimento (ensaladas) / problemas de riñones	Se lavan las hojas con abundante agua y se las prepara en ensaladas o en un litro de agua se aplica infusión para su toma
	Hojas y flores	Cicatrizante	En un tiesto se machucan las hojas y flores más grandes para ser aplicadas en la zona afectada.
<i>Mentha pulegium</i> (Poleo)	Especie vegetal entera	Tos y resfríos	Se lavan las hojas con abundante agua y se aplica infusión para su toma
<i>Mentha piperita</i> (Menta piperita)	Especie vegetal entera	Acumulación de gases Cólicos intestinales	Se lavan las hojas con abundante agua y se aplica infusión para su toma

		Problemas digestivos	
<b><i>Phyllanthus niruri</i></b> <b>(chancapiedra)</b>	Especie vegetal entera	Infecciones Dolor crónico Golpes y quemaduras	Se lava las hojas con abundante agua y se aplica infusión para su toma
<b><i>Borago officinalis</i></b> <b>(Borraja)</b>	Especie vegetal entera o principalmente sus flores	Tos y resfríos	Se lavan las hojas con abundante agua y se aplica infusión para su toma

**Fuente:** Habitantes de comunidades asociadas a *Jambi Kiwa*

**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.

#### 4.3.2. Información taxonómica de *Taraxacum officinale*

La taxonomía de Taraxaco se detalla en la tabla 4-4

**Tabla 4-4:** Taxonomía de *Taraxacum officinale*

<b>Reino:</b>	<b>Plantae</b>
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Asterales
<b>Familia:</b>	Asteraceae
<b>Género:</b>	<i>Taraxacum</i>

**Fuente:** (Lista Roja de la UICN, 2016: 1A)

**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.

##### 4.3.2.1. Nombre Común

Diente de león

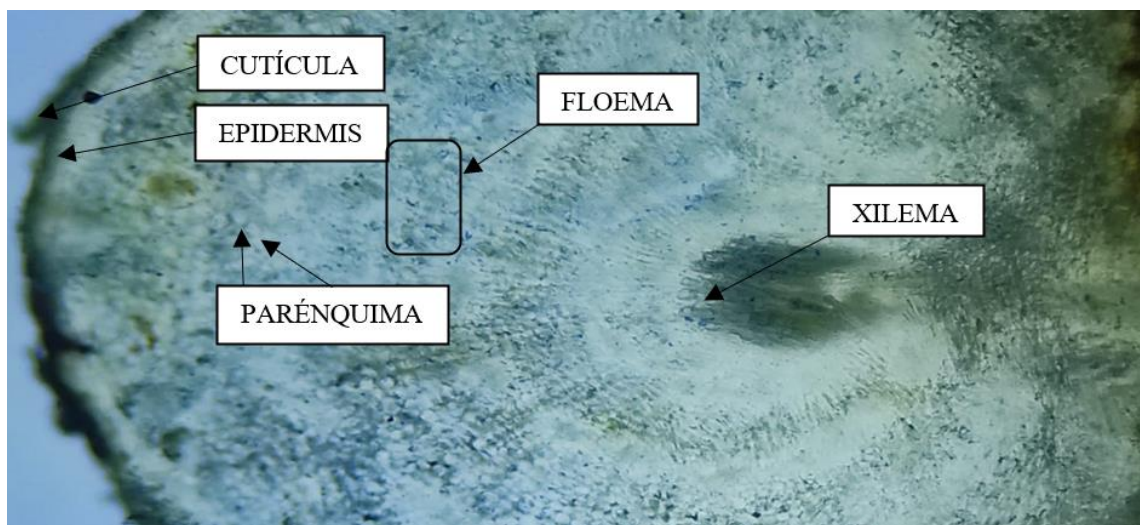
#### 4.3.3. Descripción micromorfológica

##### 4.3.3.1. Corte transversal de la raíz

En la ilustración 2-4, se encuentra el corte transversal de la raíz de *Taraxacum officinale* donde se observa una acumulación zona oscura en el centro de la muestra correspondiendo al xilema, tejido que destaca por transportar sabia bruta (agua, sales minerales y otros nutrientes) hacia los órganos superiores de la especie vegetal. Alrededor del xilema se encuentran una acumulación de células de revestimiento parénquimáticas que hacen de corteza para recubrir los órganos internos. Posteriormente, se encuentra una capa gruesa de células que reciben nombre el de floema, que tiene la función de transportar nutrientes orgánicos, especialmente azúcares, producidos por la

parte aérea fotosintética y autótrofa, hacia las partes basales subterráneas, no fotosintéticas, heterótrofas de las plantas vasculares (Gonzales 2013, pp.1).

También se puede visualizar la epidermis, que es la capa celular más externa de las plantas, constituye el tejido de protección, la cual ayuda con la regulación de la transpiración, el intercambio de gases, almacenamiento, secreción, repele herbívoros, atrae insectos polinizadores, absorción de agua en las raíces, mantiene la integridad física de los órganos de la planta, protege frente a radiación solar, etcétera. Finalmente, se puede observar la cutícula es aquella que impide la pérdida de agua o la entrada de patógenos, e incluso se puede identificar el parénquima el cuál sirve como reserva de sustancias.



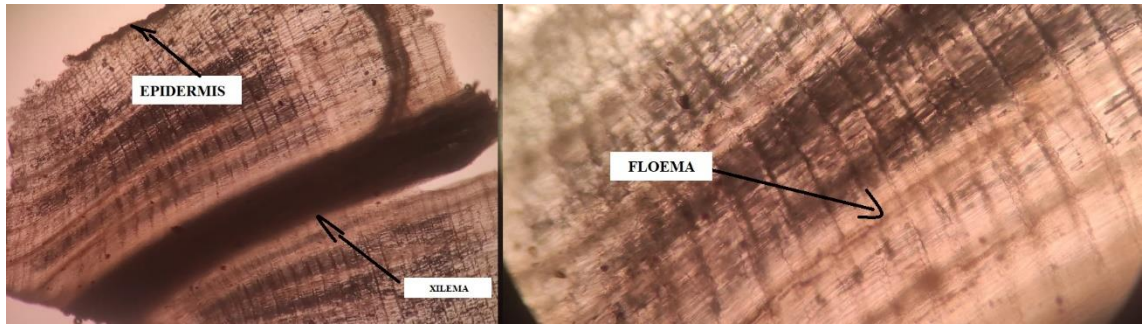
**Ilustración 1-4:** Corte transversal a la raíz de *Taraxacum officinale*

**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.

En el corte transversal de una raíz primaria se pueden distinguir tres zonas, que se corresponden con los tres sistemas de tejidos observados en el vástago: la rizodermis (sistema dérmico), el córtex (sistema fundamental) y el cilindro vascular (sistema vascular) (Gonzales 2020, p.1).

#### 4.3.3.2. Corte longitudinal de la raíz

La ilustración 3-4, refiere al corte longitudinal de la raíz de *Taraxacum officinale* donde se observa una acumulación marrón en el centro de la muestra representando al xilema, tejido que destaca por transportar agua y nutrientes hacia los órganos superiores de la especie vegetal.



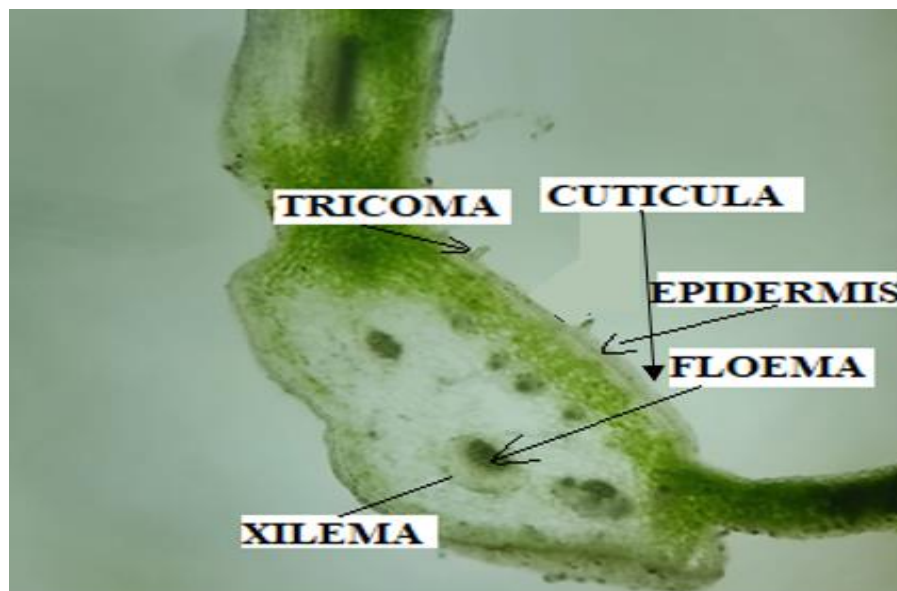
**Ilustración 2-4:** Corte longitudinal a la raíz de *Taraxacum officinale*

**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.

#### 4.3.3.3. Corte transversal de la hoja

En la ilustración 4-4, se encuentra un corte transversal de la hoja de *Taraxacum officinale* donde se observa un revestimiento verde casi transparente en el centro de la muestra representando al xilema, tejido que destaca por conducir y transportar sabia bruta. Además, dentro de ella se encuentra una acumulación verdosa de células que reciben el nombre de floema, haciendo sentido a su función de conductor y transportador de sabia elaborada.

Finalmente, en su exterior resalta una acumulación de células de revestimiento o epidermis que hacen de corteza para recubrir los órganos internos y adheridos a ellos en forma de pequeñas vellosidades se encuentran las cutículas o tricomas unicelulares.

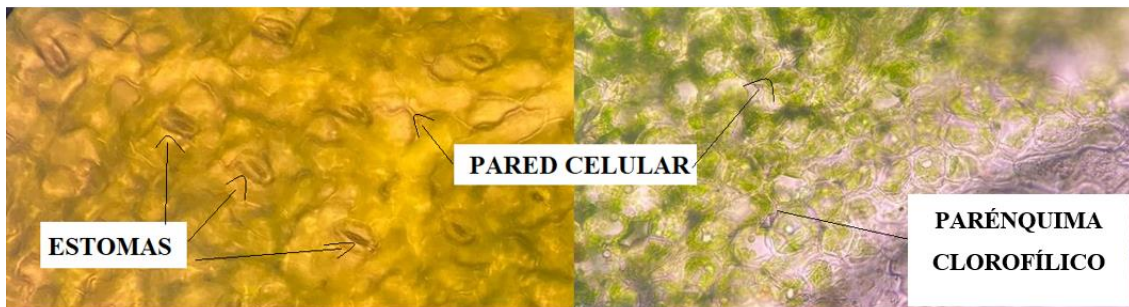


**Ilustración 3-4:** Corte transversal a la hoja de *Taraxacum officinale*

**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.

#### 4.3.3.4. Corte longitudinal de la hoja

En la ilustración 5-4, muestra el corte longitudinal de la hoja de *Taraxacum officinale* donde se observan cercano al centro el parénquima clorofílico, el cual es un tejido fotosintético por excelencia que contiene cloroplastos que se encargan de captar la energía lumínica transformándola en energía química (Gonzales 2019, pp.1). En cambio a su lado izquierdo en el centro de la muestra vegetal se encuentra una acumulación de células que reciben nombre de tejido vascular, teniendo como objetivo repartir el agua y nutrientes a través del xilema, y productos metabólicos a través del floema.



**Ilustración 5-4:** Corte longitudinal a la hoja de *Taraxacum officinale*

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

#### 4.4. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de *Mentha pulegium* (Poleo)

##### 4.4.1. Información taxonómica

La taxonomía de Poleo se detalla en la tabla 5-4

**Tabla 5-4:** Taxonomía de *Mentha pulegium* (Poleo)

<b>Reino:</b>	<b>Plantae</b>
<b>División:</b>	<b>Magnoliophyta</b>
<b>Clase:</b>	<b>Magnoliopsida</b>
<b>Orden:</b>	<b>Lamiales</b>
<b>Familia:</b>	<b>Lamiaceae</b>
<b>Género:</b>	<b><i>Mentha</i></b>

Fuente: (Lista Roja de la UICN, 2016: 1A)

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

##### 4.4.1.1. Nombre Común

Poleo



#### **4.4.2. Descripción micromorfológica**

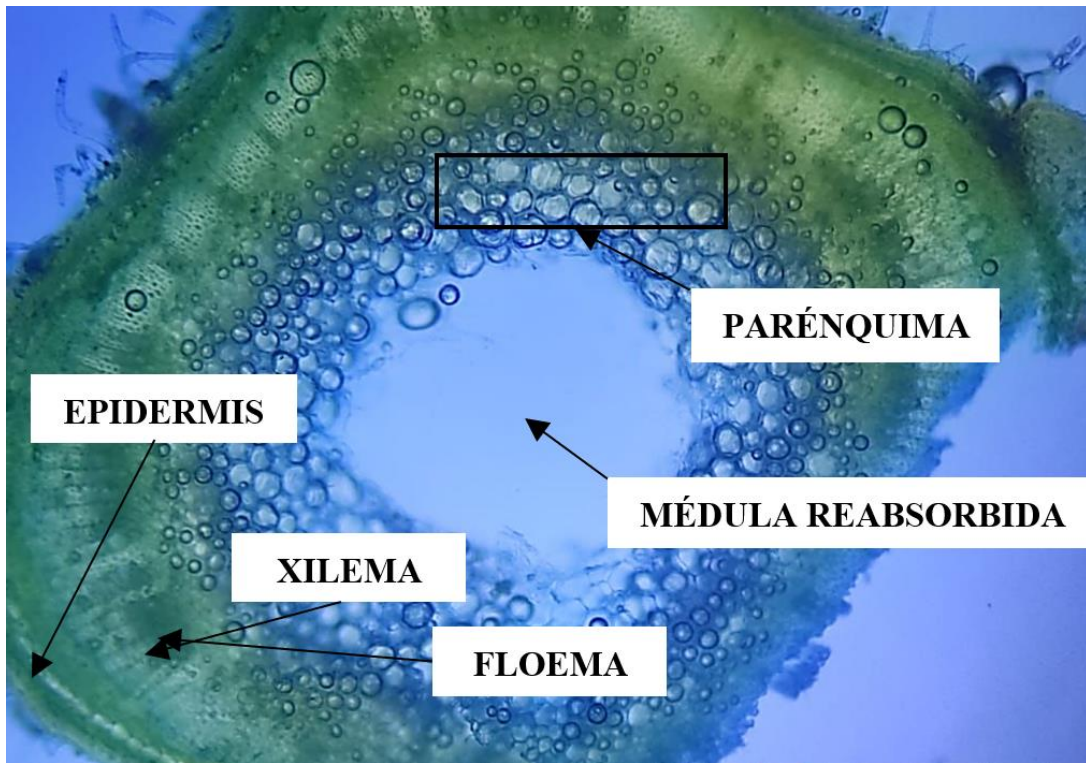
##### *4.4.2.1. Corte transversal del tallo*

En la ilustración 7-4, muestra al corte transversal del tallo de *Mentha pulegium* donde se aprecia en sus cuatro extremos una acumulación de células de color marrón definiéndose como colénquima por su principal función de brindar sostén y flexibilidad a plantas herbáceas, a continuación a este se observa un revestimiento verde casi transparente que rodea al tallo llamado parénquima por su función de rellenar espacios entre tejidos y pudiendo servir como un órgano de reserva de agua para especies que se desarrollan en habitat seco.

Como una agrupación de células de color verde claro que rodea al centro de la muestra se encuentra representando el xilema, órgano que destaca por transportar agua, sales minerales y otros nutrientes hacia los órganos superiores de la especie vegetal y a su alrededor se encuentra una acumulación verdosa oscura de células que reciben nombre de floema, haciendo referencia a su función de regular la entrada de agua y minerales hacia el tejido vascular.

En la parte central de la muestra se encuentra un espacio hueco llamado médula reabsorbida que es normal por su taxonomía, a su alrededor se encuentra una acumulación de estructuras circulares que siendo conocidas como la médula del tallo le da la función de transporte a los principales nutrientes brindándole sostén a la planta.

Con base en un artículo publicado por la Universidad de Salamanca, se muestran las características anatómicas-microscópicas del corte transversal del tallo de *Mentha pulegium*, el cuál fue realizado en los cuatro ángulos, un tejido colenquimático subepidérmico que lo recorre longitudinalmente, el parénquima cortical presenta numerosos espacios intercelulares. Bordeando la estela existe un periciclo esclenquimático. El parénquima medular es compacto y lo forman células isodiamétricas más voluminosas que las corticales (Muñoz, et al. 1998 pp. 97-107).

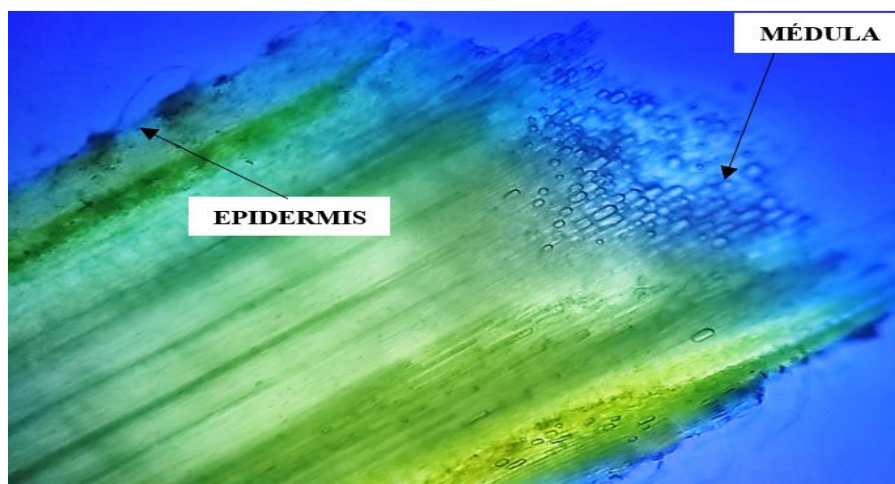


**Ilustración 4-4:** Corte transversal del tallo de *Mentha pulegium*

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

#### 4.4.2.2. Corte longitudinal del tallo

En la ilustración 8-4, se observa el corte longitudinal del tallo de *Mentha pulegium*, donde se observa en el centro de la imagen la médula, la cual tiene la función de transporte de los principales nutrientes en la planta e incluso le brinda sostén a la planta. Por otro lado, en la parte exterior se pueden identificar células epidérmicas que recubren el interior del tallo.



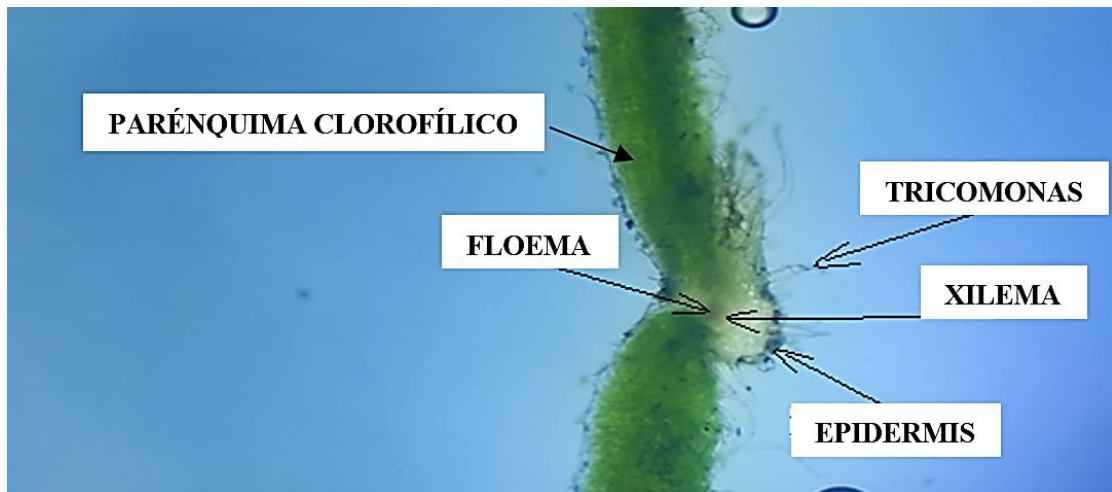
**Ilustración 5-4:** Corte longitudinal al tallo de *Mentha pulegium*

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

#### 4.4.2.3. Corte de transversal de la hoja

La ilustración 9-4, muestra el corte transversal de la hoja de *Mentha pulegium*. Se observa un opaco y tenue revestimiento marrón casi transparente en el centro de la muestra representando al xilema, tejido que destaca por transportar agua, sales minerales y otros nutrientes hacia los órganos superiores de la especie vegetal y en conjunto a este se encuentra una acumulación de células grises opacas que reciben nombre de floema, haciendo referencia a su función de conductor y transportador de sabia elaborada.

En su exterior resalta una acumulación de células de revestimiento o epidermis de color oscuro que hacen de corteza para recubrir los órganos internos y adheridos a ellos en forma de pequeñas vellosidades se encuentran los tricomas unicelulares.



**Ilustración 6-4:** Corte transversal a la hoja de *Mentha pulegium*

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

#### 4.5. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de *Mentha piperita* (menta piperita)

##### 4.5.1. Información taxonómica

La taxonomía de *Mentha piperita* se detalla en la tabla 6-4

**Tabla 6-4:** Taxonómica de *Mentha piperita*

<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Manoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida

<b>Orden:</b>	Ramiales
<b>Familia:</b>	Lamiaceae
<b>Género:</b>	<i>Mentha</i>

**Fuente:** (Lista Roja de la UICN, 2016: 1A)

**Realizado por:** Silva Olivo, Erick, 2022.

#### 4.5.1.1. Nombre Común

- Menta
- Monte yuyo
- Toronjil de menta

#### 4.5.2. Descripción micromorfológica

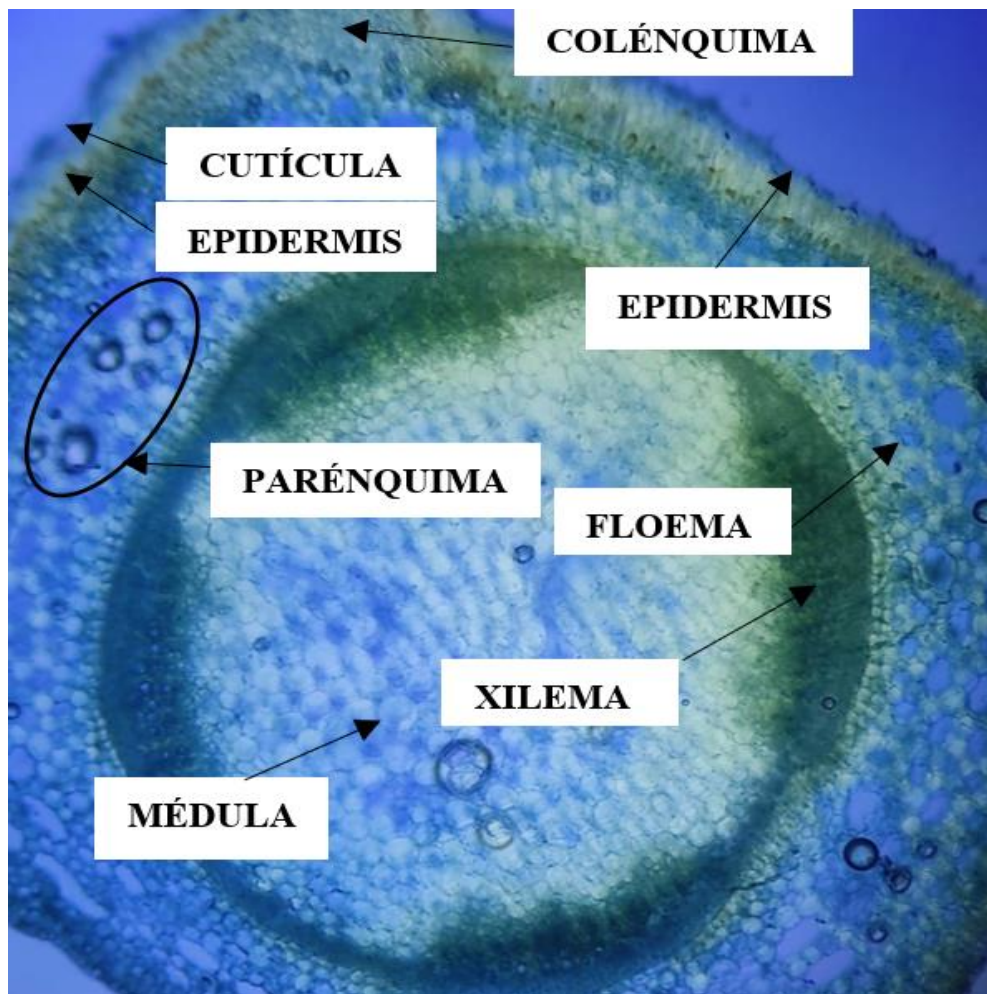
##### 4.5.2.1. Corte transversal del tallo

En la ilustración 11-4, se observa el corte transversal del tallo de *Mentha piperita*, en sus cuatro extremos se observa una acumulación de células de color marrón claro definiéndose como colénquima por su principal función de brindar sostén y flexibilidad a plantas herbáceas, a continuación a este se observa un revestimiento marrón oscuro que rodea al tallo llamado parénquima por su función de rellenar espacios entre tejidos y pudiendo servir como un órgano de reserva de agua para especies que se desarrollan en hábitat seco. Con base en una fuente bibliográfica se detalla como las células parenquimáticas se encuentran formadas por masas continuas de células en la corteza, en la médula de tallos y raíces, en el mesófilo de la hoja, en la pulpa de los frutos y en el endospermo de las semillas (Mmegias 2021 pp. 4).

Como una agrupación de células de color verde oscuro que se encuentra distribuida en cuatro grandes grupos al centro de la muestra se encuentra representando el xilema, tejido que destaca por transportar agua, sales minerales y otros nutrientes hacia los órganos superiores de la especie vegetal y a su alrededor se encuentra una acumulación de células casi transparente que reciben nombre de floema, haciendo sentido a su función de regular la entrada de agua y minerales hacia el tejido vascular.

En la parte central de la muestra se encuentra una acumulación de estructuras circulares que son conocidas como la médula del tallo que da la función de transporte de los principales nutrientes en la planta y también le brinda sostén. Además, se pueden observar tricomas en el borde derecho, las cuales son protuberancias que se encuentran en diferentes partes de la epidermis de muchas

especies de plantas, los cuales les permiten tolerar condiciones de estrés abiótico como alta radiación solar y sequía.



**Ilustración 7-4:** Corte transversal del tallo de *Mentha piperita* (*menta piperita*)

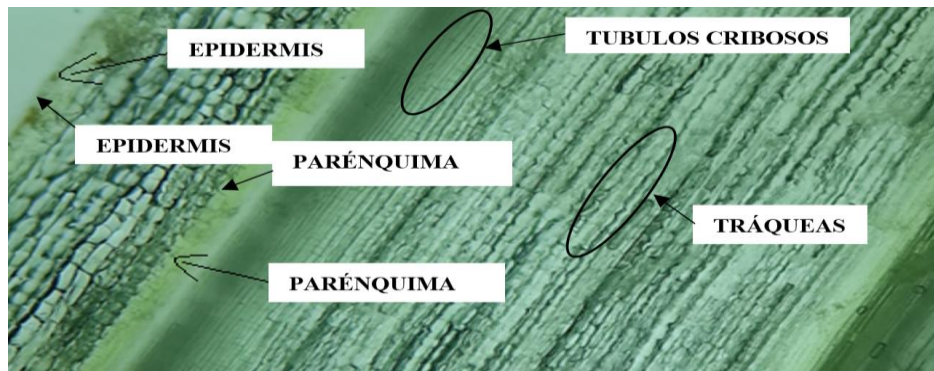
**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.

#### 4.5.2.2. Corte longitudinal del tallo

La ilustración 12-4, muestra un corte transversal realizado al tallo de *Mentha piperita*, en el que se observa un revestimiento marrón oscuro que rodea al tallo llamado parénquima por su función de rellenar espacios entre tejidos y pudiendo servir como un órgano de reserva de agua para especies que se desarrollan en habitat seco.

En su exterior resalta una acumulación de células de revestimiento o epidermis que hacen de corteza para recubrir los órganos internos y adheridos a ellos en forma de pequeñas vellosidades se encuentran las cutículas o tricomas unicelulares. Además, se pueden identificar tubos cribosos (floema) los cuales realizan la función de conductor y transportador de sabia elaborada de las

plantas. Finalmente, se puede identificar tráqueas en la parte central, las cuales ayudan para la conducción vertical y el sostén de la planta.

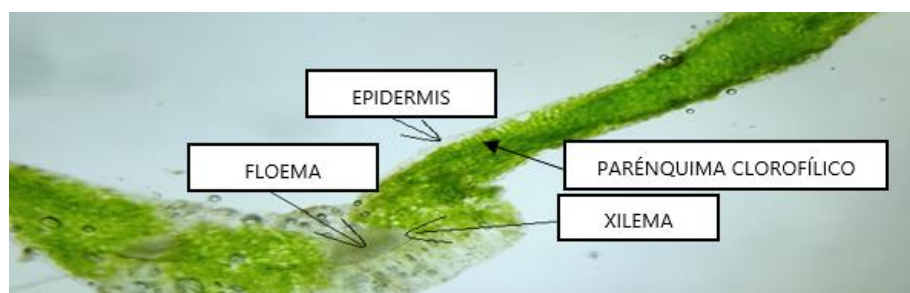


**Ilustración 8-4:** Corte longitudinal al tallo de *Mentha piperita* (*menta piperita*)

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

#### 4.5.2.3. Corte de transversal de la hoja

Tal como se observa en la ilustración 13-4, el corte transversal de la hoja de *Mentha piperita* muestra un revestimiento verde casi transparente en el centro de la muestra representando al xilema, el cuál es un tejido que destaca por transportar agua, sales minerales y otros nutrientes hacia los órganos superior es de la especie vegetal y dentro de ella se encuentra el floema, haciendo sentido a su función de tejido conductor y transportador de sabia elaborada, en su exterior resalta una acumulación de células de revestimiento o epidermis que hacen de corteza para recubrir los órganos internos. Además, se puede visualizar el parénquima clorofílico formado por células cilíndricas, alargadas, que logran así más superficie y menor volumen, muy ricas en cloroplastos.



**Ilustración 9-4:** Corte transversal a la hoja de *Mentha piperita*

Realizado por: Silva, Erick, 2023..

#### 4.6. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de *Phyllanthus niruri* (chancapiedra)

##### 4.6.1. Comprobación taxonómica

La taxonomía de Chancapiedra se detalla en la tabla 7-4

**Tabla 7-4:** Taxonómica de *Phyllanthus niruri*

<b>Reino:</b>	<b>Plantae</b>
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Malpighiales
<b>Familia:</b>	Phyllanthaceae
<b>Género:</b>	<i>Phyllanthus</i>

**Fuente:** (Lista Roja de la UICN, 2016: 1A)

**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.

##### 4.6.1.1. Nombre Común

- Chancapiedra
- Quiebra piedra

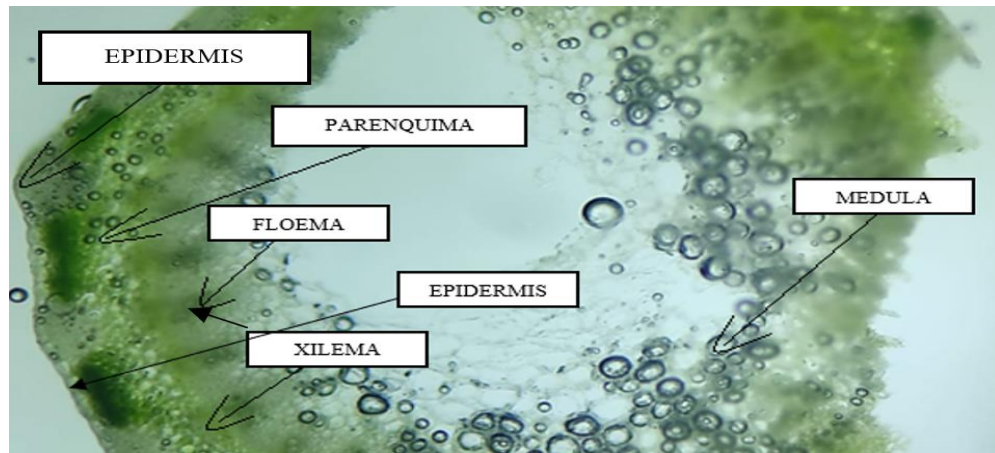
##### 4.6.2. Descripción micromorfológica

###### 4.6.2.1. Corte transversal del tallo

El corte transversal del tallo de *Phyllanthus niruri* (ver ilustración 15-4) se observa un agrupamiento de células de borde verde claro que rodea al tallo llamado parénquima por su función de rellenar espacios entre tejidos y pudiendo servir como un tejido de reserva de agua para especies que se desarrollan en hábitat seco.

Así también se observan pequeñas agrupaciones de células de color verde oscuro que se encuentran distribuidas alrededor del centro de la muestra de tallo representando el xilema, tejido que destaca por transportar agua, sales minerales y otros nutrientes hacia los órganos superiores de la especie vegetal y a su alrededor se encuentra una acumulación de células de color verde claro que reciben nombre de floema, haciendo sentido a su función de tejido conductor y transportador de savia elaborada.

En la parte central de la muestra se encuentra una acumulación de estructuras circulares que son conocidas como la médula del tallo que da la función de transporte de los principales nutrientes en la planta y también le brinda sostén.

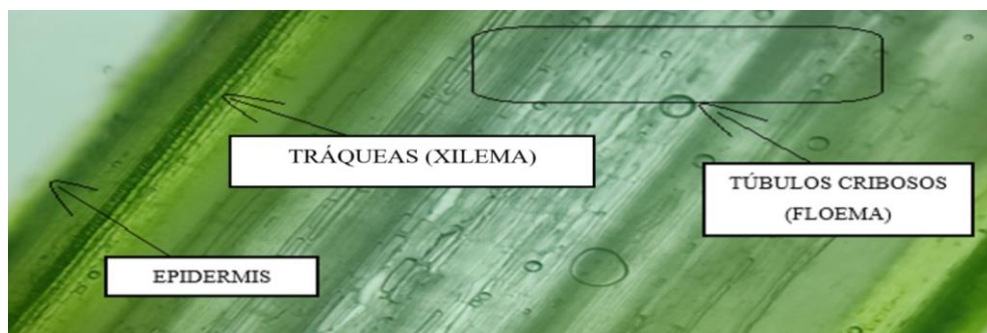


**Ilustración 10-4:** Corte transversal del tallo de *Phyllanthus niruri* (*chancapiedra*)

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

#### 4.6.2.2. Corte longitudinal del tallo

En la parte central de la muestra se encuentra una acumulación de estructuras circulares que son conocidas como túbulos cribosos (Floema) del tallo que da la función transporte de carbohidratos en la planta (ver ilustración 16-4). En su exterior resalta una acumulación de células de revestimiento o epidermis que hacen de corteza para recubrir los órganos internos y adheridos a ellos en forma de pequeñas vellosidades se encuentran las cutículas o tricomas unicelulares y a continuación de esta se encuentra una agrupación ordenada de células color verde olivo que refiere tráquea (Xilema), tejido que destaca por conducir y transportar sabia bruta.



**Ilustración 11-4:** Corte longitudinal al tallo de *Phyllanthus niruri* (*chancapiedra*)

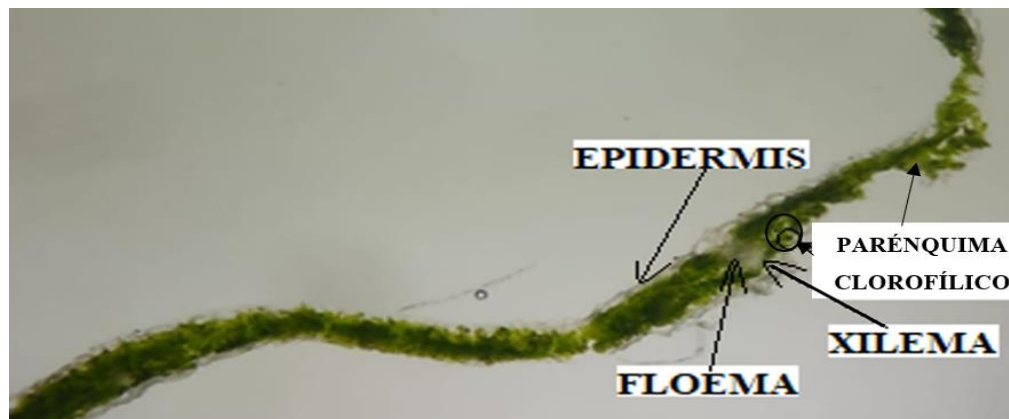
Realizado por: Silva, Erick, 2023.

#### 4.6.2.3. Corte de transversal de la hoja



En la ilustración 17-4 se muestra el corte transversal de la hoja de *Phyllanthus niruri*, en el que se observa un revestimiento verde casi transparente en el centro de la muestra representando al xilema tejido que destaca por transportar agua, sales minerales y otros nutrientes hacia los órganos superiores de la especie vegetal y dentro de ella se encuentra una acumulación marrón opaca de células que reciben nombre de floema, haciendo sentido a su función de regular la entrada de agua y minerales hacia el tejido vascular.

Además, en la parte exterior resalta una acumulación de células de revestimiento o epidermis que hacen de corteza para recubrir los órganos internos y a un extremo un órgano circular con una abertura en el centro, haciendo referencia al parénquima clorofílico el cuál es un tejido fotosintético por excelencia, donde los cloroplastos se encargan de captar la energía lumínica transformándola en energía química (Arbo 2019, pp.1).



**Ilustración 12-4:** Corte transversal a la hoja de *Phyllanthus niruri* (chancapiedra)

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

#### 4.7. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de *Borago officinalis* (borraja)

##### 4.7.1. Información taxonómica

La taxonomía de Borraja se detalla en la tabla 8-4

**Tabla 8-4:** Taxonómica de *Borago officinalis* (Borraja)

<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Lamiales
<b>Familia:</b>	Boraginaceae

<b>Género:</b>	<i>Borago</i>
----------------	---------------

**Fuente:** (Lista Roja de la UICN, 2016: 1A)

**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.

#### 4.7.1.1. Nombre Común

- Borraja
- Borruga,
- Borraja blanca
- Borraja morada

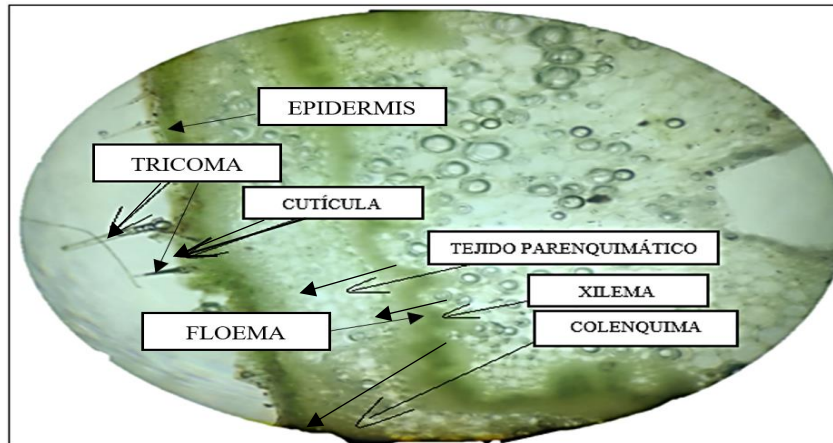
#### 4.7.2. Descripción micromorfológica

##### 4.7.2.1. Corte transversal del tallo

En la ilustración 19-4 se observa al corte transversal realizado al tallo de *Borago officinalis*, en el que se observa una acumulación de células de color marrón claro definiéndose como colénquima por su principal función de brindar sostén y flexibilidad a plantas herbáceas.

Así también se muestra una agrupación de células de color verde oscuro que se encuentra distribuida alrededor del centro de la muestra representando el xilema, tejido que destaca por transportar agua, sales minerales y otros nutrientes hacia los órganos superiores de la especie vegetal y el floema, el cual se destaca por conducir y transportar sabia elaborada, a su lado izquierdo se encuentra el tejido parenquimático el cual está implicado en una gran variedad de funciones, como la fotosíntesis, el almacenamiento, la elaboración de sustancias orgánicas y la regeneración de tejidos.

En su exterior resalta una acumulación de células de revestimiento o epidermis que hacen de corteza para recubrir los órganos internos y adheridos a ellos en forma de pequeñas vellosidades se encuentran las cutículas o tricomas unicelulares. Además, en el borde se puede identificar la cutícula la cual impide la pérdida de agua y la entrada de patógenos.

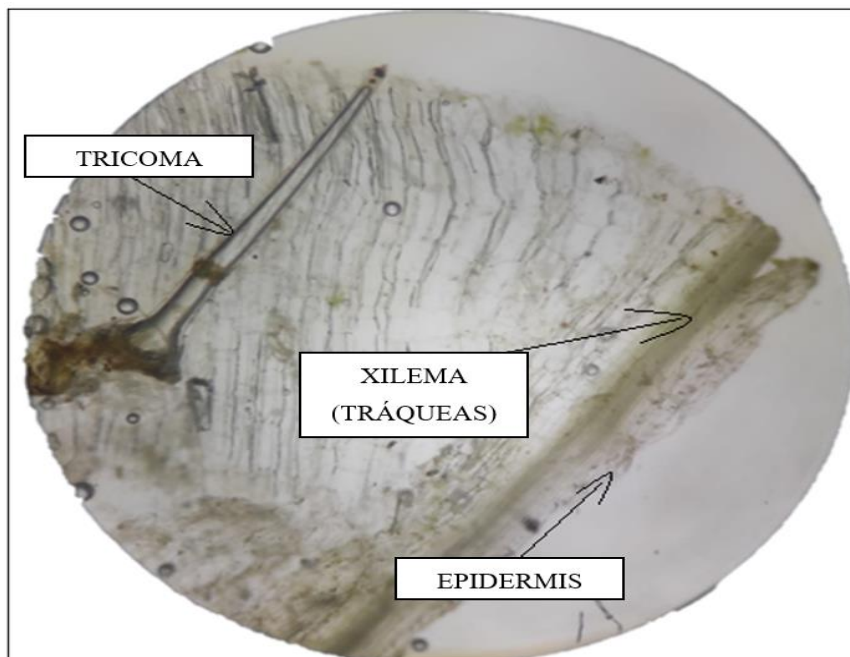


**Ilustración 13-4:** Corte transversal del tallo de *Borago officinalis*

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

#### 4.7.2.2. Corte longitudinal del tallo

En la ilustración 20-4, muestra a una agrupación de células casi transparente que reciben nombre de xilema, haciendo sentido a su función de transporta agua y minerales. En su exterior resalta una acumulación de células de revestimiento o epidermis que hacen de corteza para recubrir los órganos internos y adheridos a ellos en forma de pequeñas vellosidades se encuentran las cutículas o tricomas unicelulares. Finalmente, los tricomas los cuales permiten tolerar condiciones de estrés abiótico como alta radiación solar y sequía (Sepúlveda 2013, pp.1-67). Todos estos tejidos son componentes del tallo de la especie en estudio.



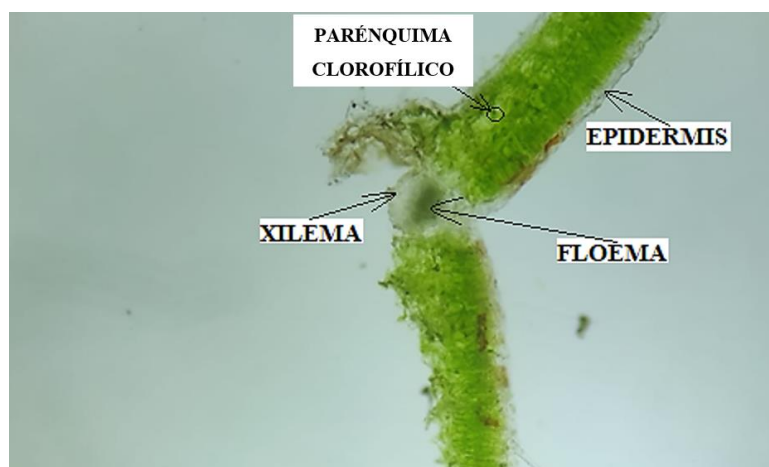
**Ilustración 14-4:** Corte longitudinal al tallo de *Borago officinalis*

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

#### 4.7.2.3. Corte de transversal de la hoja

En la ilustración 21-4, que muestra el corte transversal de la hoja de *Borago officinalis*, se observa un revestimiento verde casi transparente en el centro de la muestra representando al xilema, tejido que destaca por transportar agua, sales minerales y otros nutrientes hacia los órganos superiores de la especie vegetal y dentro de ella se encuentra una acumulación marrón opaca de células que reciben nombre de floema, haciendo sentido a su función de regular la entrada de agua y minerales hacia el tejido vascular.

En su exterior resalta una acumulación de células de revestimiento o epidermis que hacen de corteza para recubrir los órganos internos y a un extremo un órgano circular con una abertura en el centro, haciendo referencia al parénquima clorofílico el cuál es un tejido fotosintético por excelencia, donde los cloroplastos se encargan de captar la energía lumínica transformándola en energía química (Arbo 2019, pp.1).



**Ilustración 15-4:** Corte transversal a la hoja de *Borago officinalis*

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

#### 4.8. Parámetros fisicoquímicos cuantitativos en la droga cruda de las plantas en estudio

**Tabla 9-4:** Análisis fisicoquímico en la droga cruda de las plantas de estudio

Nombre científico	Cenizas totales %	Cenizas solubles en agua %	Cenizas insolubles en ácido clorhídrico %	Contenido de humedad %
<i>Taraxacum officinale</i>	7.775 ± 0.055	2.931 ± 0.332	1.609 ± 0.185	10.74
<i>Mentha pulegium</i>	9.404 ± 0.324	2.666 ± 0.225	1.559 ± 0.076	9.15

<i>Mentha piperita</i>	10.912 ± 0.597	4.577 ± 0.271	1.329 ± 0.440	11.05
<i>Phyllanthus niruri</i>	10.712 ± 0.311	2.660 ± 0.161	1.670 ± 0.231	10.40
<i>Borago officinalis</i>	10.712 ± 0.311	2.660 ± 0.161	1.670 ± 0.231	10.40

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

En la tabla 9-4, se puede observar que todos los parámetros de control de calidad analizados de *Taraxacum officinale*, *Mentha pulegium*, *Mentha piperita*, *Phyllanthus niruri* y *Borago officinalis*, para humedad (hasta 14 %), cenizas totales (hasta 12 %), cenizas solubles en agua (hasta 7 %) y cenizas insolubles en ácido clorhídrico (hasta 5 %), se encuentran dentro de las especificaciones de la USP#28. Esto indica que las condiciones de secado, conservación y almacenamiento son óptimas. Además, el contenido de humedad de la planta permite tener un criterio sobre la estabilidad de la materia vegetal utilizada, ya que mientras más pequeño sea el porcentaje se evita el crecimiento de microorganismos.

La determinación de cenizas totales es un indicativo del contenido de minerales en la muestra vegetal, considerada como una medida general de calidad porque la materia mineral puede estar inmiscuida en alguna acción farmacológica; si existe un porcentaje elevado de cenizas insolubles en ácido quiere decir que la materia prima no se recolectó adecuadamente y puede estar contaminada con arena, tierra silíceas (Pinduisaca 2016, p.38-39).

La presencia de cenizas totales representa el contenido tanto de sales inorgánicas como de minerales, como, por ejemplo: fosfatos, nitritos, carbonatos, sulfatos, calcio, potasio, entre otros. De igual manera, pueden encontrarse ácidos orgánicos, como el ácido málico, ácido acético y ácido oxálico. Las cenizas solubles en agua representan el contenido de sales solubles en la muestra vegetal y las cenizas insolubles en ácido clorhídrico indican la cantidad de oxalatos o carbonatos en la planta (López 2016, p. 50).

Es decir, en el estudio la materia prima se encontró en buenas condiciones, asegurando la estabilidad de la misma, por lo tanto, los procedimientos de recolección y almacenamiento fueron los adecuados, según los resultados una menor cantidad de minerales, metales pesados, alcalinos, contaminación con sílice, descartan cualquier contaminación que provenga del área de recolección haciéndola apta para el siguiente estudio (Muñoz 2016, p.40).

Al comparar los resultados obtenidos con un estudio realizado en la especie *Taraxacum officinale*,

por la Universidad de Machala, se identificó similitud en los resultados de humedad ( $10,7 \pm 0,04$ ) y en cenizas totales ( $8,40 \pm 0,22$ ) (Barros 2015, p. 34). Por otro lado, el contenido de humedad de esta especie vegetal se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la normativa en la cual especifica que debe encontrarse dentro de un rango de 8 y 14% (Real Farmacopea Española, 2002, p.11).

#### 4.9. Estudios fisicoquímicos cualitativos

**Tabla 10-4:** Tamizaje fitoquímico de los diferentes tipos de extractos de *Taraxacum officinale*

Determinación de metabolitos	Indicadores	Tipo de extracto		
		ETÉREO	ALCOHÓLICO	ACUOSO
SUDAN (Aceites - grasas)	Coloración roja (+)	(-)		
BALJET (Lactonas - cumarinas)	Rojo (++) Precipitado rojo (+++)	(-)	(++)	
DRAGENDORFF (Alcaloides)	Opalescencia (+) Turbidez definida (++)	(++)	(++)	(+++)
WAGNER (Alcaloides)	Precipitado (+++)	(+)	(++)	(+++)
MAYER (Alcaloides)		(-)	(++)	(++)
LIEBERMANN BURCHARD (Triterpenos-esteroides)	Rosado-azul Verde intenso Verde oscuro negro (+)	(+)	(+)	
CATEQUINAS	Mancha verde carmelita (+)		(+)	
RESINAS	Precipitado (+)		(-)	
FEHLING (Presencia de azúcares)	Rojo Precipitado rojo (+)		(+++)	(++)
CLORURO FÉRRICO (Fenoles -taninos)	Rojo vino Verde intenso Azul (+)		(+)	(-)
ESPUMA (Saponinas)	Presencia de espuma por más de 2 minutos		(+)	(-)
BORNTRAGER (Quinonas)	Rosado (++) Rojo (+++)		(-)	
SHINODA (Flavonoides)	Amarillo Naranja Carmelita o Rojo (+)		(-)	(+)
ANTOCIANIDINAS (Secuencias de grupos de flavonoides)	Rojo (++) Marrón (+++)		(-)	
MUCÍLAGOS	Consistencia gelatinosa (+)		(-)	
PRINCIPIOS AMARGOS Y ASTRINGENTES			(+)	
<b>Interpretación:</b> Negativo (-), Baja evidencia (+), Evidencia (++) , Alta evidencia (+++)				

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

En el análisis del tamizaje fitoquímico del diente de león (*Taraxacum officinale*) realizado en el extracto alcohólico, etéreo y acuoso se puede apreciar mediante la tabla 6-4, la existencia de alcaloides, flavonoides, triterpenos y/o esteroides, quinonas, compuestos lactónicos, catequinas, y compuestos fenólicos y/o taninos. Además, se encontró la presencia de saponinas y azúcares reductores.

Estos datos coinciden con el estudio de compuestos fitoquímicos del diente de león realizado en la Universidad de Pamplona, donde los metabolitos encontrados en esta investigación fueron: compuestos lactónicos, flavonoides, taninos, triterpenos, quinonas, compuestos amargos e incluso la presencia taraxina que es un alcaloide (Castro 2005, p. 38-44).

La presencia de compuestos lactónicos y principios amargos le otorgan la cualidad de hepatoprotector al diente de león. En un estudio realizado en ratas (*Rattus norvegicus*) con hepatotoxicidad inducida por tetracloruro de carbono en la ESPOCH, se identificó que el diente de león es hepatoprotector, ya que en las pruebas de transaminasas y en el examen histopatológico se evidenció un leve daño hepático en comparación al daño inducido en un inicio para la realización del estudio (Asqui 2012, p. 81-82).

Al confirmar la presencia de taninos en la tabla 6-4, esto quiere decir que el diente de león (*Taraxacum officinale*) va a proveer propiedades antiinflamatorias (García et al. 2002, p.270-271).

También la presencia de alcaloides contiene propiedades antiespasmódicos, diuréticos, antitusivos, antiinflamatorios con aplicaciones dermatológicas (Bórquez 2022, p.26). La presencia de lactonas y cumarinas proveen al producto terminado efectos antiinflamatorios, analgésicos y antisépticos (UPR 2022, pp.2).

Finalmente, la presencia de Flavonoides va a proveer propiedades antioxidantes y hepatoprotectoras al utilizar el extracto acuso (San Martín 2017, p.90-104).

**Tabla 11-4:** Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de *Mentha pulegium* (Poleo)

Determinación de metabolitos	Indicadores	Tipo de extracto		
		ETÉREO	ALCOHÓLICO	ACUOSO
SUDAN (Aceites - grasas)	Coloración roja (+)	(-)		
BALJET (Lactonas - cumarinas)	Rojo (++) Precipitado rojo (+++)	(-)	(+)	
DRAGENDORFF (Alcaloides)	Opalescencia (+) Turbidez definida (++) Precipitado (+++)	(++)	(++)	(++)

WAGNER (Alcaloides)		(+++)	(++)	(++)
MAYER (Alcaloides)		(++)	(+++)	(++)
LIEBERMANN BURCHARD	Rosado-azul Verde intenso Verde oscuro negro (+)	(+)	(+)	
CATEQUINAS	Mancha verde carmelita (+)			
RESINAS	Precipitado (+)	(-)	(-)	
FEHLING (Azúcares reductores)	Rojo Precipitado rojo (+)		(+++)	(-)
CLORURO FÉRRICO (Fenoles -taninos)	Rojo vino Verde intenso Azul (+)		(+)	(+)
ESPUMA (Saponinas)	Presencia de espuma por más de 2 minutos		(-)	(+)
BORNTRAGER (Quinonas)	Rosado (++) Rojo (+++)		(-)	
SHINODA (Flavonoides)	Amarillo - Naranja Carmelita o Rojo (+)		(-)	(+)
ANTOCIANIDINAS (Secuencias de grupos de flavonoides)	Rojo (++) Marrón (+++)		(-)	
MUCÍLAGOS	Consistencia gelatinosa (+)			(-)
PRINCIPIOS AMARGOS Y ASTRINGENTES				(+)
<b>Interpretación:</b> Negativo (-), Baja evidencia (+), Evidencia (++) , Alta evidencia (+++)				

**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.

Según los resultados obtenidos mediante el análisis fitoquímico en extractos etéreos, se evidenció que los componentes activos en la planta medicinal *Mentha pulegium*, son los alcaloides; seguido por los terpenoides. No existe evidencia acerca de la presencia de cumarinas, compuestos grasos y resinas.

En cambio, para los extractos alcohólicos, se evidenció que los componentes activos en la planta medicinal *Mentha pulegium* son los azúcares reductores; seguido por los alcaloides y según Vera y colaboradores se encuentra en menor cantidad las cumarinas, terpenoides, taninos por los ensayos realizados para estos compuestos. No existe evidencia acerca de la presencia de flavonoides, quinonas, saponinas y resinas (Vara et al., 2019, p. 403-414).

Adicionalmente, en los extractos acuosos, se evidenció que los componentes activos en la planta medicinal *Mentha pulegium*, son los alcaloides, seguido en menor cantidad por los taninos, saponinas, flavonoides y con la presencia de principios amargos. No existe evidencia acerca de la presencia de mucílagos. En el texto Kuklinski, hace referencia que, si son positivas las pruebas para alcaloides, taninos y cumarinas, el extracto va a poseer actividad antiinflamatoria y antitusiva



(Kuklinski, 2003, pp. 106-183). Además, si la prueba para flavonoides y alfa bisabolol es positiva va a presentar actividad antiespasmódica (Vara et al., 2019, p. 403-414).

**Tabla 12-4:** Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de *Mentha piperita*

Determinación de metabolitos	Indicadores	Tipo de extracto		
		ETÉREO	ALCOHÓLICO	ACUOSO
SUDAN (Aceites - grasas)	Coloración roja (+)	(-)		
BALJET (Lactonas - cumarinas)	Rojo (++) Precipitado rojo (+++)	(-)	(+)	
DRAGENDORFF (Alcaloides)	Opalescencia (+) Turbidez definida	(+)	(++)	(++)
WAGNER (Alcaloides)	(++) Precipitado	(+)	(++)	(++)
MAYER (Alcaloides)	(+++)	(+)	(+)	(-)
LIEBERMANN BURCHARD (Terpenoides)	Rosado-azul Verde intenso Verde oscuro negro (+)	(+)	(+)	
CATEQUINAS	Mancha verde carmelita (+)			
RESINAS	Precipitado (+)		(-)	
FEHLING (Azúcares reductores)	Rojo Precipitado rojo (+)		(+)	(+)
COLORURO FÉRRICO (Fenoles -taninos)	Rojo vino Verde intenso Azul (+)		(+)	(+)
ESPUMA (Saponinas)	Presencia de espuma por más de 2 minutos		(-)	(-)
BORNTRAGER (Quinonas)	Rosado (++) Rojo (+++)		(+++)	
SHINODA (Flavonoides)	Amarillo - Naranja Carmelita (+)		(+)	(-)
ANTOCIANIDINAS (Secuencias de grupos de flavonoides)	Rojo (++) Marrón (+++)		(+++)	
MUCÍLAGOS	Consistencia gelatinosa (+)			(-)
PRINCIPIOS AMARGOS Y ASTRINGENTES				Amargo
<b>Interpretación:</b> Negativo (-), Baja evidencia (+), Evidencia (++) , Alta evidencia (+++)				

Realizado por: Silva, Erick, 2023.

Según los resultados obtenidos mediante el análisis fitoquímico en extractos etéreos, se evidenció

que los componentes activos en la planta medicinal *Mentha piperita*, son los alcaloides; según Vera y colaboradores también se encuentran presentes los terpenoides. No existe evidencia acerca de la presencia de cumarinas y compuestos grasos (Vara et al., 2019, p. 403-414).

En cambio, para los extractos alcohólicos, se evidenció que los componentes activos en la planta medicinal *Mentha piperita*, son los flavonoides y las quinonas, seguido por los alcaloides; cumarinas, terpenoides, taninos y flavonoides. No existe evidencia acerca de la presencia de saponinas y resinas.

Adicionalmente, en los extractos acuosos, se evidenció que los componentes activos en la planta medicinal *Mentha piperita*, son los alcaloides, seguido por los azúcares reductores, taninos por los ensayos realizados para estos compuestos y la presencia de principios amargos. No existe evidencia acerca de la presencia de Saponinas, Flavonoides, Mucílagos.

En relación con los resultados obtenidos en la Tabla 12-4, se puede mencionar lo siguiente, que en varios estudios (Azúero et al. 2016, p.11-18), (Ruiz et al. 2009, p.41-47), (Rodríguez et al. 2017, p.119-129), (Maraví 2012, p. 27), realizados demuestran que los metabolitos, en su mayoría secundarios, tales como alcaloides, flavonoides, terpenoides, taninos, y otros compuestos de naturaleza fenólica son responsables de las actividades antimicrobianas en plantas superiores, compuestos que se encuentran en la planta medicinal *Mentha piperita* analizada en esta investigación.

La presencia de cumarinas ayuda aliviar dolores de la cabeza y del corazón (Kuklinski, 2003, pp. 106-183). Además, la presencia de compuestos como los flavonoides son muy importantes al contribuir con la actividad antiinflamatoria (Muñoz et al., 2012, p. 481-485).

Finalmente, la presencia de cumarinas en el extracto alcohólico de la *Mentha piperita* va a proveer la actividad antibacteriana y antivírica (Domingo y López, 2003, p. 385-393).

**Tabla 13-4:** Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de *Phyllanthus niruri*

Determinación de metabolitos	Indicadores	Tipo de extracto		
		ETÉREO	ALCOHÓLICO	ACUOSO
SUDAN (Aceites - grasas)	Coloración roja (+)	(-)		
BALJET (Lactonas - cumarinas)	Rojo (++) Precipitado rojo (+++)	(-)	(++)	
DRAGENDORFF (Alcaloides)	Opalescencia (+) Turbidez definida	(++)	(+)	(++)
WAGNER (Alcaloides)				

	(++) Precipitado	(+)	(++)	(+)
MAYER (Alcaloides)	(+++)	(+)	(++)	(+)
LIEBERMANN BURCHARD (Triterpenos- esteroides)	Rosado-azul Verde intenso Verde oscuro negro (+)	(+)	(-)	
CATEQUINAS	Mancha verde carmelita (+)			
RESINAS	Precipitado (+)		(-)	
FEHLING (Azucares reductores)	Rojo Precipitado rojo (+)		(+)	(-)
CLORURO FÉRRICO (Fenoles -taninos)	Rojo vino Verde intenso Azul (+)		(-)	(+)
ESPUMA (Saponinas)	Presencia de espuma por más de 2 minutos		(-)	(-)
BORNTRAGER (Quinonas)	Rosado (++) Rojo (+++)		(-)	
SHINODA (Flavonoides)	Amarillo - Naranja Carmelita (+)		(+)	(+)
ANTOCIANIDINAS (Secuencias de grupos de flavonoides)	Rojo (++) Marrón (+++)		(+)	
MUCÍLAGOS	Consistencia gelatinosa (+)			(-)
PRINCIPIOS AMARGOS Y ASTRINGENTES				Amargo
<b>Interpretación:</b> Negativo (-), Baja evidencia (+), Evidencia (++) , Alta evidencia (+++)				

**Realizado por:** Silva Olivo, Erick, 2022.

Según los resultados obtenidos mediante el análisis fitoquímico en extractos etéreos, se evidenció que los componentes activos en la planta medicinal *Phyllanthus niruri*, son los alcaloides; seguido por los terpenoides. No existe evidencia acerca de la presencia de cumarinas y compuestos grasos.

En cambio, para los extractos alcohólicos, se evidenció que los componentes activos en la planta medicinal *Phyllanthus niruri*, son los alcaloides y cumarinas, seguido por los flavonoides, antocianidinas y azúcares reductores. No existe evidencia acerca de la presencia de terpenoides, taninos, saponinas, quinonas y resinas.

Adicionalmente, en los extractos acuosos, se evidenció que los componentes activos en la planta medicinal *Phyllanthus niruri*, son los alcaloides, seguido por los taninos, flavonoides y la

presencia de principios amargos. No existe evidencia acerca de la presencia de Saponinas, azúcares reductores, mucílagos.

Después de haber realizado el tamizaje fitoquímico del material vegetal, los resultados obtenidos concuerdan con los mostrados por el cuál Saavedra en 2018, menciona que al realizar su estudio en *Phyllanthus niruri*, en tallos, hojas y raíz de la planta, identificó la presencia de lignanos, terpenos, flavonoides, alcaloides y taninos en los extractos de la planta (Saavedra, 2018 p.8).

El análisis cualitativo de los metabolitos de la especie *Phyllanthus niruri* (chancapiedra), se relacionó con su actividad etnobotánica pudiendo asociar probablemente la presencia de taninos con la actividad astringente, antihemorrágica y contra la disentería (Kuklinski, C. 2003, pp. 106-183). Por otro lado, los alcaloides podrían facilitar la disminución de cuadros febriles y dolor de muelas. (Kuklinski, C. 2003, pp. 106-183). Además, debido a la presencia de flavonoides en la especie vegetal va a presentar la capacidad antioxidante y hepatoprotectora (Kuklinski, C. 2003, pp. 106-183).

**Tabla 14-4:** Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de *Borago officinalis* (Borraja)

Determinación de metabolitos	Indicadores	Tipo de extracto		
		ETÉREO	ALCOHÓLICO	ACUOSO
SUDAN (Aceites - grasas)	Coloración roja (+)	(-)		
BALJET (Lactonas - cumarinas)	Rojo (++) Precipitado rojo (+++)	(-)	(++)	
DRAGENDORFF (Alcaloides)	Opalescencia (+) Turbidez definida	(++)	(++)	(+++)
WAGNER (Alcaloides)	(++) Precipitado	(+)	(++)	(+++)
MAYER (Alcaloides)	(+++)	(-)	(++)	(++)
LIEBERMANN BURCHARD (Triterpenos- esteroides)	Rosado-azul Verde intenso Verde oscuro negro (+)	(+)	(+)	
CATEQUINAS	Mancha verde carmelita (+)		(+)	
RESINAS	Precipitado (+)		(-)	
FEHLING (Azúcares reductores)	Rojo Precipitado rojo (+)		(+++)	(++)
CLORURO FÉRRICO (Fenoles -taninos)	Rojo vino Verde intenso Azul (+)		(+)	(-)

ESPUMA (Saponinas)	Presencia de espuma por más de 2 minutos		(+)	(-)
NINHIDRINA (Aminoácidos libres o aminas)	Azul violáceo (+)		(-)	
BORNTRAGER (Quinonas)	Rosado (++) Rojo (+++)		(-)	(+)
SHINODA (Flavonoides)	Amarillo - Naranja Carmelita o Rojo (+)		(-)	
ANTOCIANIDINAS (Secuencias de grupos de flavonoides)	Rojo (++) Marrón (+++)		(-)	
MUCÍLAGOS	Consistencia gelatinosa (+)		(+)	
PRINCIPIOS AMARGOS Y ASTRINGENTES				(-)
<b>Interpretación:</b> Negativo (-), Baja evidencia (+), Evidencia (++) , Alta evidencia (+++)				

**Realizado por:** Silva, Erick, 2023.

Según los resultados obtenidos mediante el análisis fitoquímico en extractos etéreos, se evidenció que los componentes activos en la planta medicinal *Borago officinalis*, son los alcaloides y los terpenoides No existe evidencia acerca de la presencia de cumarinas y compuestos grasos.

En cambio, para los extractos alcohólicos, se evidenció que los componentes activos en la planta medicinal *Borago officinalis* son los azúcares reductores, seguido por los alcaloides, cumarinas; seguido por terpenoides, catequinas, mucílagos, taninos y saponinas. No existe evidencia acerca de la presencia de flavonoides, aminas o aminoácidos libres, resinas y antocianidinas.

Adicionalmente, en los extractos acuosos, se evidenció que los componentes activos en la planta medicinal *Borago officinalis* son los alcaloides, seguido por los azúcares reductores; las quinonas pero en menor cantidad. No existe evidencia acerca de la presencia de saponinas, taninos, ni principios amargos y astringentes.

La presencia de saponinas en el extracto alcohólico, indica la presencia de la actividad hemolítica, antimicrobiana, hipocolesterolémica, antioxidante, antifúngica e insecticida (Días, et al. 2013 p.12).

En la tabla 14-4, se observan resultados positivos para triterpenos-esteroides, fenoles y flavonoides, en los extractos de *Borago officinalis* (Borraja), los cuales ayudan en el tratamiento de los cólicos estomacales y dolor del cuerpo. También debido a la presencia de alcaloides, taninos y cumarinas estos extractos presentarían propiedades antiinflamatorias y anticonvulsivas

(Kuklinski, 2003, pp. 106-183).

Después de haber realizado el tamizaje fitoquímico del material vegetal, los resultados obtenidos concuerdan en su mayoría con los mostrados por Arista y Llimaylla en 2022, a excepción de algunos como la presencia de saponinas, mucílagos y compuestos fenólicos, que en el artículo fueron positivas estas pruebas (Arista y Llimaylla 2022 pp. 1-52),.

## CONCLUSIONES

- Mediante el estudio etnobotánico realizado con la colaboración de las mujeres recolectoras pertenecientes a la asociación Jambi Kiwa, se identificaron 20 especies vegetales con usos medicinales empleadas para tratar diversas patologías y mejorar el estado de salud.
- Se escogieron cinco plantas medicinales comercializadas por Jambi Kiwa: borraja (*Borago officinalis*), chancapiedra (*Phyllanthus niruri*), menta piperita (*Mentha piperita*), taraxaco (*Taraxacum officinale*) y Poleo (*Mentha pulegium*), a las cuales se realizó el estudio farmacognóstico para determinar su calidad
- El contenido de cenizas totales, solubles en agua, insolubles en ácido clorhídrico y porcentaje de humedad en las cinco especies seleccionadas se encuentran dentro del límite permisible de la USP#28.
- Se observó la relación directa del contenido de metabolitos encontrados con los usos tradicionales en el tamizaje fitoquímico de *Borago officinalis*, *Phyllanthus niruri*, *Mentha piperita*, *Taraxacum officinale* y *Mentha pulegium*.
- Se realizó un folleto y un herbario comunitario como estrategia de revitalización cultural relacionado al conocimiento del uso de las especies vegetales más utilizadas por las mujeres afiliadas a la asociación Jambi Kiwa, herramientas que permiten la conservación de la información y facilitan su acceso.
- De cada planta los metabolitos princip. Se pudo observar la relación de metab y usos trad °1
- Se realizó un folleto y un herbario comunitario como estrategia de revitalización cultural relacionado al conocimiento del uso de las especies vegetales más utilizadas por las mujeres afiliadas a la asociación *Jambi Kiwa*, herramientas que permiten la conservación de la información y facilitan su acceso.

## **RECOMENDACIONES**

- Transmitir los conocimientos tradicionales y ancestrales sobre los usos etnobotánicos de las especies medicinales a través de la difusión radiofónica y/o televisiva de contenido relacionado a la expresión cultural.
- Se recomienda realizar estudios fitoquímicos cuantitativos utilizando técnicas cromatográficas y espectrofotométricos que permitan una mejor determinación de los constituyentes químicos clave de las plantas estudiadas.
- Proporcionar a los investigadores unidades de GPS calibradas para que puedan determinar con mayor precisión la localización geográfica de las diversas especies de plantas.
- Es necesario tener en cuenta la posibilidad de cubrir los costos de reactivos y equipos como los micrótomos que permitan obtener mejores resultados en la investigación micromorfológica de las especies vegetales.



## BIBLIOGRAFÍA

**ARBO, M.** *Tejidos conductores o vasculares* [en línea]. 2013, Morfología de plantas vasculares. 2013. Disponible en: <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema16/16-1.htm>

**ARISTA, L. y REVOLLAR, R.** *Tesis caracterización fitoquímica y efecto antibacteriano de extractos de Borrigo officinalis L. (Borrigo)* [en línea] 2022. pp. 1 - 52. Disponible en: <https://repositorio.uoosevelt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14140/1185/TESIS%20ARISTA%20-%20REVOLLAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**AGUAIZA, J.** *Uso de plantas medicinales y conocimientos ancestrales en las comunidades rurales de la provincia de Cañar, Ecuador. Revista CENIC Ciencias Biológicas*, 2021, vol. 52, no 3, 2019, p. 223-236.

**ANDRADE, J. et al.** *Ethnobotany of indigenous Saraguros: medicinal plants used by community healers "Hampiyachakkuna" in the San Lucas Parish, Southern Ecuador. BioMed research international*, 2017, vol. 2017.

**BARROS, K.** *Estudio De La Calidad Bacteriológica De Doce Plantas Medicinales Procesadas En La Planta Piloto De Farmacia De La Universidad Técnica De Machala* [en línea] 2018. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2820/2/CD0000-19-TRABAJO%20COMPLETO.pdf>

**BERTI, M.** *Borago officinalis* [en línea], no. 6, 2007, pp. 7. Disponible en: [http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/fce.77s/doc/monografias/Borago\\_officinalis.pdf](http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/fce.77s/doc/monografias/Borago_officinalis.pdf).

**CASTILLO, R. et al.** *INIAP -Estación Experimental Santa Catalina.* [en línea] 1987, Disponible en: <http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf>.

**CERÓN, C.** *La etnobotánica en el Ecuador.* 2002.

**CHICA, O. et al.** *Validación De Métodos Analíticos En Aguas.* , 2007, pp. 17 y 18.

**EL COMERCIO.** *Un estudio de las plantas medicinales de Chimborazo* [en línea] 2017, Disponible en: <https://www.elcomercio.com/tendencias/estudio-plantasmedicinales-chimborazo-ecuador-intercultural.html>

**FAVARI, L. et al.** *Efectos hepatoprotector y antioxidante de Taraxacum officinale en el daño hepático agudo inducido por el tetracloruro de carbono en la rata. Revista Mexicana de Ciencias Farmaceuticas*, vol. 44, no. 4, 2017, pp. 53-61.

**GONZALEZ, A.** *Parénquima clorofiliano o clorénquima* [en línea] 2019. Morfología de plantas vasculares. Disponible en: <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema11/11-2clorenquima.htm>

**GONZÁLEZ, M.** *Mentha pulegium L. Farmacopea Herbaria Americana*, Vol.1, 2015, pp. 485-488.

**GUEVARA, D.** *Plan de mejoramiento de los procesos de transformación y comercialización de plantas medicinales orgánicas en la Empresa Jambi Kiwa.* [en línea] 2007, pp. 0. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/11391>.

**GUEVARA, K.** *Diseño de un plan estratégico para el fortalecimiento organizacional de la asociación de productores de plantas medicinales “jambi kiwa.* 2020.

**HERNÁNDEZ, M. et al.** *Anatomía foliar de hierbas terrestres medicinales que crecen en la región rioplatense.* 2015, pp. 97-123. Disponible en: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/bon/article/view/236>

**HIDALGO, D.** *La magia de las plantas que curan en el centro del Ecuador: mujeres, tierra y conocimiento tradicional en la Provincia de Chimborazo.* Tesis de Maestría. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede Ecuador–FLACSO. 2015, pp. 23 -24

**MARZZOCA, A.** *Nociones basicas de taxonomía vegetal* [en línea]. 1985. S.l.: s.n. Disponible en: <https://repositorio.iica.int/handle/11324/15977>.

**MAZÓN, N. et al.** *Las plantas medicinales de la Sierra Ecuatoriana.* [en línea] 2017, disponible en: <http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf>.

**MHT.** *Borraja. EFSA Journal* [en línea], vol. 10, no. 5, 2016, pp. 2663. Disponible en: [http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific\\_output/files/main\\_documents/2663.pdf](http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/2663.pdf).

**MOREIRA, I. et al.** *Estudio de cuatro plantas con uso medicinal tradicional cultivadas en las regiones Huetar Norte y Atlántica de Costa Rica. Revista Tecnología en Marcha*, vol. 27, no. 4, 2014, pp. 69.

**MORETA, A.** *Evaluación de la actividad antifúngica en moniliophthora roreri de frutos de cacao (theobroma cacao l) de extractos de látex de sande de brosimum utile kunth*” [en línea] 2015. pp. 1 - 96. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3999/1/56T00525%20UDCTFC.pdf>

**MORENO, E.** *El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica. Acta bot. Venez*, vol. 30, no. 1, 2007, pp. 415-427.

**MUÑOZ, L.** *Pulegium l. ( labiatae ). ( poleo , poleo-menta ) ( penny royal ).* , 1998, pp. 97-107.

**MUÑOZ, L. y ALONSO, M.** *Plantas Medicinales Españolas. Mentha pulegium L. (Labiatae) (Poleo, Poleo-menta), Salamanca* [en línea] 2014, ResearchGate. Disponible en: 39696163\_Plantas\_Medicinales\_Espanolas\_Mentha\_pulegium\_L\_Labiatae\_Poleo\_Poleo

**QUISPE, D.** *Uso terapeutico de menta piperita (menta) en pobladores del asentamiento humano las lomas de la pradera. pimentel. chiclayo, setiembre 2014 – setiembre 2015.* [en línea] 2016, pp. 1-105. Disponible en: [http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/10/915645/uso-terapeutico-de-menta-piperita-menta-en-pobladores-del-asent\\_eRypfJU.pdf](http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/10/915645/uso-terapeutico-de-menta-piperita-menta-en-pobladores-del-asent_eRypfJU.pdf).

**RENOBALES, J. y SALLÉS, G.** *Taraxacum officinale. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea* [en línea] 2001, pp. 1. Disponible en: <http://www.ehu.eus/documents/1686888/3913390/60.+Taraxacum+officinale.pdf>.

**RUIZ, E. y MOREIRA, J.** *Metabolitos secundarios en plantas medicinales usadas para problemas gastrointestinales. Una Revisión Sobre Medicina Ancestral Ecuatoriana* [en línea], vol. 2, 2017, pp. 1-16. Disponible en: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Basedelaciencia/article/view/1036>.

**SÁNCHEZ, E. et al.** *Estudio farmacognóstico de mentha x piperita l. (toronjil de menta). Rev Cubana Plant Med*, vol. 1, no. 3, 1996, pp. 40-45.

**SIEDENTOPP, U.** *Nutrición: el diente de león. ELSEVIER* [en línea], Vol. 1, no. 1, 2017, pp. 44-46. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-internacional-acupuntura-279-pdf-13108647>

**SUMBA, R. et al.** *El desempleo en el Ecuador: causas y consecuencias. Polo del Conocimiento* [en línea], vol. 5, no. 10, 2020, pp. 774-797. Disponible en: <http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>.

**TELLO, J.** *Estudio del potencial antiinflamatorio y citotóxico del extracto acuoso de hojas de diente de león. World Development* [en línea], vol. 1, no. 1, 2018, pp. 1-15. Disponible en: <http://www.fao.org/3/I8739EN/i8739en.pdf><http://dx.doi.org/10.1016/j.adolescence.2017.01.003><http://dx.doi.org/10.1016/j.childyouth.2011.10.007><https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23288604.2016.1224023><http://pdx.sagepub.com/lookup/doi/10>.

**TINITANA, F. et al.** *Medicinal plants sold at traditional markets in southern Ecuador. Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 2016, vol. 12, no 1, 2018, p. 1-18.

**TUGUME, P.** *Ethno-pharmacological survey of herbal remedies used in the treatment of paediatric diseases in Buhunga parish, Rukungiri District, Uganda. BMC Complementary and Alternative Medicine*, 2019, vol. 19, no 1, 2019, p. 1-10.

**ZAMBRANO, L. et al.** *Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por los habitantes del área rural de la Parroquia San Carlos, Quevedo, Ecuador. Universidad y Salud*, vol. 17, no. 1, 2016, pp. 97-111.

**ZAPATA V.** *Estudio etnobotánico y farmacognóstico de especies vegetales en la isla de muisne (esmeraldas)* [en línea] 2017. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/6693/1/56T00709.pdf>



## ANEXOS

### ANEXO A: ESTUDIO ETNOBOTÁNICO EN LA ASOCIACIÓN DE MUJERES RECOLECTORAS *JAMBI KIWA*

#### Primer taller de revitalización



#### Segunda parte del taller de revitalización cultural



#### Recolección de especies vegetales



## Revitalización Cultural



## Socialización y entrega del herbario comunitario



## ANEXO B: ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO DE ESPECIES VEGETALES



**Foto 01:** Preparación de extractos de las drogas vegetales



**Foto 02:** Preparación de extractos de las drogas vegetales



**Foto 03:** Tamizaje fitoquímico



**Foto 04:** Tamizaje fitoquímico



**Foto 05:** Prueba de cenizas



**Foto 06:** Prueba de cenizas

## ANEXO C: DATOS BRUTOS DE ESPECIES VEGETALES

Cuadro 1. Datos brutos de *Taraxacum officinale*

Números de resultados	Cenizas totales	Cenizas en agua	Cenizas insolubles en HCL	Contenido de humedad
Resultado N:1	7.826	2.860	1.503	10.74
Resultado N:2	7.770	2.931	1.478	10.76
Resultado N:3	7.781	2.008	1.847	10.72

Cuadro No. 2: Datos brutos de *Mentha pulegium*

Números de resultados	Cenizas totales	Cenizas en agua	Cenizas insolubles en HCL	Contenido de humedad
Resultado N:1	9.645	2.949	1.542	9.12
Resultado N:2	8.996	2.549	1.643	9.14
Resultado N:3	9.572	2.499	1.991	9.17

Cuadro No. 3: Datos brutos de *Mentha piperita*

Números de resultados	Cenizas totales	Cenizas en agua	Cenizas insolubles en HCL	Contenido de humedad
Resultado N:1	10.249	4.2299	1.491	11.09
Resultado N:2	11.443	4.776	1.689	11.04
Resultado N:3	11.044	4.726	0.808	11.01

Cuadro No. 4: Datos brutos de *Phyllanthus niruri*

Números de resultados	Cenizas totales	Cenizas en agua	Cenizas insolubles en HCL	Contenido de humedad
Resultado N:1	10.947	2.673	1.451	10.39
Resultado N:2	10.867	2.814	1.648	10.49
Resultado N:3	10.324	2.492	1.913	10.31

Cuadro No. 5: Datos brutos de *Borago officinalis*

Números de resultados	Cenizas totales	Cenizas en agua	Cenizas insolubles en HCL	Contenido de humedad
Resultado N:1	10.768	0.966	1.505	13.53



Resultado N:2	9.899	1.062	1.899	13.60
Resultado N:3	10.285	0.772	2.581	13.48

## **ANEXO D: PREGUNTAS REALIZADAS EN LOS TALLERES ETNOBOTÁNICOS**

1. ¿Cuáles son las plantas más utilizadas en la comunidad?
2. ¿Cuáles son las plantas de uso medicinal?
3. ¿Qué parte de las plantas utilizan para la medicina?
4. ¿Cuáles los métodos de preparación de las plantas que utilizan a nivel medicinal?
5. ¿Las plantas que tienen efectos medicinales cumplen con la función deseada?



esPOCH

Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 01 / 03 / 2023

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Erick Ferdinand Silva Olivo
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Ciencias
<b>Carrera:</b> Bioquímica y Farmacia
<b>Título a optar:</b> Bioquímico farmacéutico
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> Ing. Rafael Inty Salto Hidalgo

0504-DBRA-UPT-2023

