



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

**ESTUDIO ETNOBOTÁNICO Y FARMACOGNÓSTICO DE
ESPECIES VEGETALES EN LA COMUNIDAD SAN ANTONIO DE
SHILPALÁ, CANTÓN RIOBAMBA DE LA PROVINCIA DE
CHIMBORAZO**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO

AUTOR: FRANKLIN GEOVANNY JANETA QUISAY

DIRECTOR: BQF. DIEGO RENATO VINUEZA TAPIA MSc.

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Franklin Geovanny Janeta Quisay

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, Franklin Geovanny Janeta Quisay, 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 autor 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, 21 de junio del 2023

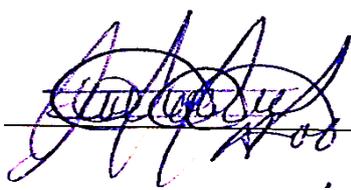
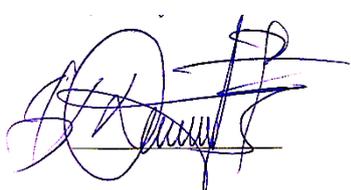
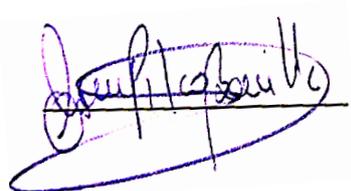


Franklin Geovanny Janeta Quisay

060461991-6

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 EN LA COMUNIDAD SAN ANTONIO DE SHILPALÁ, CANTÓN RIOBAMBA DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO**, realizado por el señor: **FRANKLIN GEOVANNY JANETA QUISAY**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
BQF. Aida Adriana Miranda Barros MSc. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-06-21
BQF. Diego Renato Vinuesa Tapia MSc. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-06-21
BQF. Gisela Alexandra Pilco Bonilla MSc. ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-06-21

DEDICATORIA

A Dios, quien me guio y me dio fortalezas a lo largo de mi vida, a mi amado padre y madre portentos de sabiduría y orientadores supremos de mi vida personal, a mis queridos hermanos y hermanas quienes fueron un pilar fundamental durante mi formación académica, a mis tíos y tías quienes día a día me brindaron su apoyo incondicional, a mis sobrinas y sobrinos quienes con sus ocurrencias supieron alegrar mi vida.

Franklin

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por nunca abandonarme y estar siempre conmigo, a mis padres, hermanos, tíos y sobrinos por haberme colmado de consejos, apoyo y alegría sin igual. A la Lic. Karen Acosta, Dra. Gisela Pilco y Dr. Diego Vinuesa, por guiarme y brindarme sus conocimientos para la elaboración del presente trabajo de titulación. A la prestigiosa Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y la noble escuela de Bioquímica y Farmacia por haberme abierto sus puertas para mi formación profesional. A mis amigos, con los cuales compartí gratos momentos y a todas las personas que conocí en mi vida estudiantil quienes de una u otra forma me ayudaron a cumplir mis metas.

Franklin

ÍNDICE DE CONTENIDO

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

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Justificación.....	4
1.3. Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Etnobotánica.....	6
2.1.1. Objetivos de la etnobotánica.....	6
2.1.2. Etnobotánica en Ecuador.....	7
2.2. Revitalización cultural.....	8
2.2.1. Fases de la revitalización cultural.....	8
2.2.1.1. Planificación.....	8
2.2.1.2. Investigación.....	8
2.2.1.3. Transmisión entre generaciones.....	8
2.2.1.4. Divulgación y promoción para el reconocimiento.....	9
2.2.1.5. Cierre del proceso.....	9
2.3. Conocimiento tradicional y su importancia.....	9
2.4. Plantas medicinales.....	9
2.4.1. Beneficios de las plantas medicinales.....	10
2.4.2. Medicina herbaria.....	10

2.4.3. <i>Herbario</i>	11
2.5. Taxonomía vegetal	11
2.6. Metabolitos secundarios	11
2.6.1. <i>Clasificación de los metabolitos secundarios</i>	12
2.6.1.1. <i>Terpenos</i>	12
2.6.1.2. <i>Compuestos fenólicos</i>	12
2.6.1.3. <i>Compuestos nitrogenados</i>	12
2.7. Farmacognosia	12
2.7.1. <i>Objetivos de la farmacognosia</i>	13
2.7.2. <i>Estudio farmacognóstico</i>	13
2.7.2.1. <i>Ensayos organolépticos en especies vegetales</i>	13
2.7.2.2. <i>Ensayos botánicos en especies vegetales</i>	14
2.7.2.3. <i>Ensayos fisicoquímicos en especies vegetales</i>	14
2.8. Ensayos cuantitativos en drogas vegetales	15
2.8.1. <i>Determinación de ceniza</i>	15
2.8.1.1. <i>Cenizas totales</i>	15
2.8.1.2. <i>Cenizas solubles en agua</i>	15
2.8.1.3. <i>Cenizas insolubles en ácido clorhídrico</i>	15
2.8.2. <i>Determinación del contenido de humedad</i>	16
2.9. Ensayos cualitativos en drogas vegetales	16
2.9.1. <i>Tamizaje fitoquímico</i>	16

CAPÍTULO III

3. Marco metodológico	17
3.1. Tipo y diseño de estudio	17
3.2. Población de estudio y/o tamaño de muestra	17
3.3. Método de muestreo	17
3.3.1. <i>Criterios de inclusión</i>	18
3.3.2. <i>Criterios de exclusión</i>	18
3.4. Técnicas de recopilación de datos etnobotánicos y farmacognósticos	18
3.5. Equipos, reactivos y materiales	18
3.6. Estudio etnobotánico	19
3.6.1. <i>Lugar de realización del estudio</i>	19
3.6.2. <i>Aplicación de talleres de revitalización cultural</i>	19
3.6.3. <i>Entrevistas</i>	20

3.7. Estudio farmacognóstico	20
3.7.1. Recolección e identificación botánica de las especies vegetales	20
3.7.2. Selección de las especies vegetales	21
3.7.3. Estudio micromorfológico de especies vegetales	21
3.7.4. Estudios fisicoquímicos cuantitativos	21
3.7.4.1. Determinación del contenido de humedad	22
3.7.4.2. Determinación de cenizas totales	23
3.7.4.3. Determinación de cenizas solubles en agua	24
3.7.4.4. Determinación de cenizas insolubles en ácido clorhídrico	25
3.7.5. Ensayos fisicoquímicos cualitativos	26
3.7.5.1. Tamizaje Fitoquímico	26

CAPÍTULO IV

4. Análisis e interpretación de resultados	32
4.1. Estudio etnobotánico de especies vegetales de San Antonio de Shilpalá	32
4.1.1. Herbario comunitario	39
4.2. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de <i>Verbena litoralis</i>	40
4.2.1. Comprobación taxonómica de <i>Verbena litoralis</i>	40
4.2.2. Hábitat y distribución geográfica de <i>Verbena litoralis</i> (<i>Verbena</i>)	40
4.2.3. Descripción macromorfológica	40
4.2.4. Descripción micromorfológica de <i>Verbena litoralis</i>	41
4.2.4.1. Corte transversal del tallo de <i>Verbena litoralis</i>	41
4.2.4.2. Corte longitudinal del tallo de <i>Verbena litoralis</i>	42
4.2.4.3. Corte de la hoja de <i>Verbena litoralis</i>	42
4.2.5. Usos etnobotánicos de <i>Verbena litoralis</i> (<i>Verbena</i>)	43
4.2.6. Estudio fisicoquímico cuantitativo de <i>Verbena litoralis</i>	44
4.2.7. Estudio fisicoquímico cualitativo de <i>Verbena litoralis</i>	44
4.3. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de <i>Sonchus oleraceus</i>	46
4.3.1. Comprobación taxonómica de <i>Sonchus oleraceus</i>	46
4.3.2. Hábitat y distribución geográfica de <i>Sonchus oleraceus</i> (<i>Caña yuyu</i>)	47
4.3.3. Descripción macromorfológica	47
4.3.4. Descripción micromorfológica de <i>Sonchus oleraceus</i>	47
4.3.4.1. Corte transversal del tallo de <i>Sonchus oleraceus</i>	47
4.3.4.2. Corte longitudinal del tallo de <i>Sonchus oleraceus</i>	48
4.3.4.3. Corte de la hoja de <i>Sonchus oleraceus</i>	49

4.3.5.	<i>Usos etnobotánicos de Sonchus oleraceus (Caña yuyu)</i>	50
4.3.6.	<i>Estudio fisicoquímico cuantitativo de Sonchus oleraceus</i>	51
4.3.7.	<i>Estudio fisicoquímico cualitativo de Sonchus oleraceus</i>	51
4.4.	Estudio etnobotánico y farmacognóstico de Muehlenbeckia tamnifolia	53
4.4.1.	<i>Comprobación taxonómica de Muehlenbeckia tamnifolia</i>	53
4.4.2.	<i>Hábitat y distribución geográfica de Muehlenbeckia tamnifolia (Milan)</i>	54
4.4.3.	<i>Descripción macromorfológica</i>	54
4.4.4.	<i>Descripción micromorfológica de Muehlenbeckia tamnifolia</i>	54
4.4.4.1.	<i>Corte transversal del tallo de Muehlenbeckia tamnifolia</i>	54
4.4.4.2.	<i>Corte longitudinal del tallo de Muehlenbeckia tamnifolia</i>	55
4.4.4.3.	<i>Corte de la hoja de Muehlenbeckia tamnifolia</i>	56
4.4.5.	<i>Usos etnobotánicos de Muehlenbeckia tamnifolia (Milan)</i>	56
4.4.6.	<i>Estudio fisicoquímico cuantitativo de Muehlenbeckia tamnifolia</i>	57
4.4.7.	<i>Estudio fisicoquímico cualitativo de Muehlenbeckia tamnifolia</i>	58
4.5.	Estudio etnobotánico y farmacognóstico de Lepidium bipinnatifidum	59
4.5.1.	<i>Comprobación taxonómica de Lepidium bipinnatifidum</i>	59
4.5.2.	<i>Hábitat y distribución geográfica de Lepidium bipinnatifidum (Atsera)</i>	60
4.5.3.	<i>Descripción macromorfológica</i>	60
4.5.4.	<i>Descripción micromorfológica de Lepidium bipinnatifidum</i>	60
4.5.4.1.	<i>Corte transversal del tallo de Lepidium bipinnatifidum</i>	60
4.5.4.2.	<i>Corte longitudinal del tallo de Lepidium bipinnatifidum</i>	61
4.5.4.3.	<i>Corte de la hoja de Lepidium bipinnatifidum</i>	62
4.5.5.	<i>Usos etnobotánicos de Lepidium bipinnatifidum (Atsera)</i>	62
4.5.6.	<i>Estudio fisicoquímico cuantitativo de Lepidium bipinnatifidum</i>	63
4.5.7.	<i>Estudio fisicoquímico cualitativo de Lepidium bipinnatifidum</i>	64
4.6.	Estudio etnobotánico y farmacognóstico de Bromus catharticus (Allku mikuna)	65
4.6.1.	<i>Comprobación taxonómica de Bromus catharticus</i>	65
4.6.2.	<i>Hábitat y distribución geográfica de Bromus catharticus (Allku mikuna)</i>	66
4.6.3.	<i>Descripción macromorfológica</i>	66
4.6.4.	<i>Descripción micromorfológica de Bromus catharticus</i>	66
4.6.4.1.	<i>Corte transversal del tallo de Bromus catharticus</i>	66
4.6.4.2.	<i>Corte longitudinal del tallo de Bromus catharticus</i>	67
4.6.4.3.	<i>Corte de la hoja de Bromus catharticus</i>	68
4.6.5.	<i>Usos etnobotánicos de Bromus catharticus</i>	68
4.6.6.	<i>Estudio fisicoquímico cuantitativo de Bromus catharticus</i>	69
4.6.7.	<i>Estudio fisicoquímico cualitativo de Bromus catharticus</i>	69

CONCLUSIONES	71
RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Características macroscópicas y microscópicas	14
Tabla 2-2:	Ensayos cualitativos y cuantitativos	14
Tabla 1-3:	Equipos reactivos y materiales	18
Tabla 1-4:	Estudio etnobotánico de especies vegetales de San Antonio de Shilpalá.....	32
Tabla 2-4:	Clasificación taxonómica de <i>Verbena litoralis</i>	40
Tabla 3-4:	Resultado del taller de revitalización cultural y entrevistas en la comunidad.....	43
Tabla 4-4:	Características fisicoquímicas de la materia prima de <i>Verbena litoralis</i>	44
Tabla 5-4:	Tamizaje fitoquímico de los extractos de <i>Verbena litoralis</i>	44
Tabla 6-4:	Clasificación taxonómica del <i>Caña yuyu</i>	46
Tabla 7-4:	Resultado del taller de revitalización cultural y entrevistas en la comunidad.....	50
Tabla 8-4:	Características fisicoquímicas de la materia prima de <i>Sonchus oleraceus</i>	51
Tabla 9-4:	Tamizaje fitoquímico de los extractos de <i>Sonchus oleraceus</i> (<i>Caña yuyu</i>).	51
Tabla 10-4:	Clasificación taxonómica del <i>Milan</i>	53
Tabla 11-4:	Resultado del taller de revitalización cultural y entrevistas en la comunidad.....	57
Tabla 12-4:	Características fisicoquímicas de la materia prima de <i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	57
Tabla 13-4:	Tamizaje fitoquímico de los extractos de <i>Muehlenbeckia tamnifolia</i> (<i>Milan</i>).	58
Tabla 14-4:	Clasificación taxonómica de la <i>Atsera</i>	59
Tabla 15-4:	Resultado del taller de revitalización cultural y entrevistas en la comunidad.....	63
Tabla 16-4:	Características fisicoquímicas de la materia prima de <i>Lepidium bipinnatifidum</i>	63
Tabla 17-4:	Tamizaje fitoquímico de los extractos de <i>Lepidium bipinnatifidum</i> (<i>Atsera</i>).	64
Tabla 18-4:	Clasificación taxonómica del <i>Allku mikuna</i>	66
Tabla 19-4:	Resultado del taller de revitalización cultural y entrevistas en la comunidad.....	69
Tabla 20-4:	Características fisicoquímicas de la materia prima de <i>Bromus catharticus</i>	69
Tabla 21-4:	Tamizaje fitoquímico de los extractos de <i>Bromus catharticus</i> (<i>Allku mikuna</i>).	69

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-3:	Estudio etnobotánico en la comunidad San Antonio de Shilpalá	20
Ilustración 2-3:	Determinación de cenizas totales.....	22
Ilustración 3-3:	Determinación de cenizas totales.....	23
Ilustración 4-3:	Determinación de cenizas solubles en agua.....	24
Ilustración 5-3:	Determinación de cenizas solubles en agua.....	25
Ilustración 6-3:	Extracción sucesiva del material vegetal para el tamizaje fotoquímico	26
Ilustración 7-3:	Ensayos fitoquímicos en el extracto etéreo.....	30
Ilustración 8-3:	Ensayos fitoquímicos en el extracto acuoso	30
Ilustración 9-3:	Ensayos fitoquímicos en el extracto acuoso	31
Ilustración 1-4:	<i>Verbena litoralis</i>	40
Ilustración 2-4:	Corte transversal del tallo de <i>Verbena litoralis</i>	41
Ilustración 3-4:	Corte longitudinal del tallo de <i>Verbena litoralis</i>	42
Ilustración 4-4:	Corte de la hoja de <i>Verbena litoralis</i>	43
Ilustración 5-4:	<i>Sonchus oleraceus</i>	46
Ilustración 6-4:	Corte transversal del tallo de <i>Sonchus oleraceus</i>	48
Ilustración 7-4:	Corte longitudinal del tallo de <i>Sonchus oleraceus</i>	49
Ilustración 8-4:	Corte de la hoja de <i>Sonchus oleraceus</i>	49
Ilustración 9-4:	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	53
Ilustración 10-4:	Corte transversal del tallo de <i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	55
Ilustración 11-4:	Corte longitudinal del tallo de <i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	55
Ilustración 12-4:	Corte de la hoja de <i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	56
Ilustración 13-4:	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	59
Ilustración 14-4:	Corte transversal del tallo de <i>Lepidium bipinnatifidum</i>	61
Ilustración 15-4:	Corte transversal del tallo de <i>Lepidium bipinnatifidum</i>	61
Ilustración 16-4:	Corte de la hoja de <i>Lepidium bipinnatifidum</i>	62
Ilustración 17-4:	<i>Bromus catharticus</i>	65
Ilustración 18-4:	Corte transversal del tallo de <i>Bromus catharticus</i>	67
Ilustración 19-4:	Corte longitudinal del tallo de <i>Bromus catharticus</i>	67
Ilustración 20-4:	Corte de la hoja de <i>Bromus catharticus</i>	68

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ESTUDIO ETNOBOTÁNICO EN EL CECIB “FERNANDO DAQUILEMA”

ANEXO B: ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO DE ESPECIES VEGETALES

ANEXO C: CERTIFICADO DEL HERBARIO POLITÉCNICA CHIMBORAZO (CHEP)

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo realizar un estudio etnobotánico y farmacognóstico de especies vegetales en la comunidad San Antonio de Shilpalá, cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo. El taller de revitalización cultural se llevó a cabo en la escuela “Fernando Daquilema” con la participación de los habitantes de la comunidad y se entrevistó a personas de la tercera edad (conocedoras y practicantes de la medicina tradicional), obteniéndose valiosa información etnobotánica de las especies vegetales, poniendo más énfasis en la verbena (*Verbena litoralis*), Caña yuyu (*Sonchus oleraceus*), Milan (*Muehlenbeckia tamnifolia*), Atsera (*Lepidium bipinnatifidum*) y Allku mikuna (*Bromus catharticus*). La identificación taxonómica se realizó en el Herbario-ESPOCH, el estudio micromorfológico se dio a través de cortes transversales y longitudinales de hojas y tallos que se observaron al microscopio. Para el estudio farmacognóstico las plantas se secaron, trituraron y se determinó el contenido de humedad, cenizas y mediante el tamizaje fitoquímico se logró identificar los metabolitos secundarios en cada especie. Como resultado del estudio etnobotánico se logró revitalizar los conocimientos ancestrales, el estudio taxonómico y micromorfológico permitió identificar cada especie vegetal y conocer las principales estructuras vegetales. Los resultados del contenido de cenizas de *S. oleraceus*, *M. tamnifolia* y *B. catharticus* se encontraron dentro del límite establecido por la normativa de la Real Farmacopea Española, mientras que de las especies *V. litoralis*, y *L. bipinnatifidum* superan el límite, el contenido de humedad resultó estar dentro del rango aceptable en todos los casos. El tamizaje fitoquímico permitió identificar diferentes metabolitos secundarios. Se concluyó que el estudio etnobotánico permitió revitalizar y preservar los conocimientos ancestrales, mediante el estudio farmacognóstico se logró determinar el control de calidad de cada especie vegetal y los metabolitos secundarios. Se recomienda realizar más estudios acerca del uso tradicional de especies medicinales buscando rescatar, valorar y preservar los saberes ancestrales.

Palabras clave: <ESTUDIO ETNOBOTÁNICO>, <REVITALIZACIÓN CULTURAL>, <ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO>, <ESPECIES VEGETALES>, <USOS MEDICINALES>, <SAN ANTONIO DE SHILPALÁ (COMUNIDAD)>, <RIOBAMBA (CANTÓN)>, <CHIMBORAZO (PROVINCIA)>.

1381-DBRA-UPT-2023



ABSTRACT

The objective of this work was to conduct an ethnobotanical and pharmacognostic study of plant species in the community of San Antonio de Shilpalá, Riobamba canton, province of Chimborazo. The cultural revitalization workshop was developed in the school "Fernando Daquilema" with the participation of the inhabitants of the community and interviewed elderly people (connoisseurs and practitioners of traditional medicine), valuable ethnobotanical information on plant species, with emphasis on verbena (*Verbena litoralis*) was obtained, *Caña yuyu* (*Sonchus oleraceus*), *Milan* (*Muehlenbeckia tamnifolia*), *Atsera* (*Lepidium bipinnatifidum*) and *Allku mikuna* (*Bromus catharticus*). The taxonomic identification done in the Herbarium-ESPOCH, the micromorphological study was given through transverse and longitudinal sections of leaves and stems that were observed under the microscope. For the pharmacognostic study, the plants were dried, crushed and the moisture and ash content were determined, and by means of phytochemical screening, the secondary metabolites in each species were identified. As a result of the ethnobotanical study, ancestral knowledge was revitalized; the taxonomic and micromorphological study made it possible to identify each plant species and to know the main plant structures. The results of the ash content of *S. oleraceus*, *M. tamnifolia* and *B. catharticus* were found to be within the limit established by the regulations of the Royal Spanish Pharmacopoeia, while those of the species *V. litoralis* and *L. bipinnatifidum* exceeded the limit, and the moisture content was found to be within the acceptable range in all cases. Phytochemical screening allowed the identification of different secondary metabolites. It was concluded that the ethnobotanical study allowed revitalizing and preserving ancestral knowledge, through the pharmacognostic study it was possible to determine the quality control of each plant species and secondary metabolites. It is recommended to perform more studies on the traditional use of medicinal species in order to rescue, value and preserve ancestral knowledge.

Keywords: <ETHNOBOTANICAL STUDY>, <CULTURAL REVITALIZATION>, <PHARMACOGNOSTIC STUDY>, <PLANT SPECIES>, <MEDICINAL USES>, <SAN ANTONIO DE SHILPALÁ (COMMUNITY)>, <RIOBAMBA (CANTON)>, <CHIMBORAZO (PROVINCE)>.



Edgar Mesias Jaramillo Moyano

0603497397

INTRODUCCIÓN

En el mundo entero, los conocimientos del uso de plantas en la medicina tradicional o medicina complementaria han sido y son un pilar fundamental en la prestación de servicios de salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) incluye a la medicina tradicional dentro del ámbito del sistema de salud, a la vez lo reconoce como parte importante y con frecuencia subestimada de los servicios de salud (OMS 2013a: p.7).

En la actualidad se ha evidenciado un notable incremento en la preparación y uso de fitomedicamentos tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, por el interés en la inocuidad y la calidad de este tipo de medicamentos. Se estima que, alrededor del 80 % de la población a nivel mundial, es decir, más de cuatro mil millones de personas usan plantas con fines medicinales (Escalona et al., 2015 pp.429-439).

El Ecuador, es considerado como uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo, lo que le confiere un gran potencial en el uso de plantas como fuente de medicina natural, siendo importante establecer aspectos como las formas de preparación, usos y los beneficios curativos dentro de las diferentes comunidades o asentamientos indígenas del país. Se estima que el 80% de la población Ecuatoriana depende de esta práctica y por consiguiente de las plantas o productos naturales para la atención de la salud y su bienestar (Gallegos et al. 2016, pp.207-212).

Los diferentes estudios acerca del uso de plantas medicinales y etnobotánica realizados en el territorio Ecuatoriano han sido desarrollados principalmente en la región Central Andina o Sierra y en la región de la Amazonía, las cuales consistieron principalmente en la enumeración y registro de especies vegetales con propiedades medicinales que la población local conocía y usaban. Se ha evidenciado que el uso y la comercialización de especies medicinales continúan siendo una práctica activa en la región interandina donde aproximadamente se venden 273 plantas medicinales que se utilizan en el tratamiento de unas 70 patologías (Ansaloni et al., 2010, pp.89-97).

En los últimos años los conocimientos ancestrales de las diferentes especies nativas y sus usos en la medicina tradicional han ido disminuyendo progresivamente. Sumado a esto y debido al salto generacional de las poblaciones se ha visto un menor interés parte de los jóvenes de mantener y practicar estos saberes ancestrales (Zambrano et al., 2015, p. 97). Por ende, surge la necesidad de llevar a cabo el presente estudio, que tiene como objetivo principal realizar un

estudio etnobotánico y farmacognóstico de especies vegetales en la comunidad San Antonio de Shilpalá, cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Según la OMS, la medicina tradicional tiene una larga historia al ser la suma de todos los conocimientos y prácticas que se han basado en creencias, teorías y experiencias de distintas culturas donde las plantas se han utilizado tanto para preservar la salud, como para prevenir, diagnosticar o tratar distintas enfermedades físicas y mentales (OMS, 2013b: p. 16).

Sin embargo, la pérdida de los conocimientos ancestrales respecto al uso de plantas medicinales es una realidad a nivel mundial, donde las causas están relacionadas con los constantes cambios ambientales, sociales, económicos y culturales, provocando un alejamiento de la naturaleza. Además, la pérdida de la biodiversidad, la rápida modernización y el cambio cultural han propiciado el declive de las prácticas ancestrales (Sánchez y Torres, 2020: pp. 158-170).

En Ecuador, los flujos migratorios se han acelerado a causa de la crisis económica, impulsando a la vez la pérdida de las prácticas ancestrales, esto debido a los cambios en los espacios de socialización de estos saberes. En este contexto, los estudios etnobotánicos son una importante herramienta para la conservación biológica y cultural, que se potencian cuando van ligados a la educación y a la difusión de la información en la comunidad (Sánchez y Torres, 2020: pp. 158-170).

La comunidad San Antonio de Shilpalá no es ajena a esta realidad, ya que, debido a factores como la falta de empleo, la erosión de la tierra y los cambios ambientales han agudizado la pobreza, provocando un incremento del flujo migratorio hacia las zonas urbanas, imposibilitando de esta forma la transmisión de los saberes ancestrales sobre el uso de las plantas medicinales a las nuevas generaciones (GAD-CACHA, 2015, p. 68).

Además, en esta comunidad todavía no se han realizado estudios de esta índole, por lo que todavía no se cuenta con un documento o registro oficial con información acerca de las especies medicinales existentes, ni las formas de uso y preparación de estas en el ámbito de la salud, lo que puede conllevar a que estos conocimientos y saberes se pierdan con el pasar de los años.

Por lo anterior, es importante fortalecer los conocimientos y práctica de la medicina tradicional, siendo el propósito del presente trabajo, revitalizar, valorar y conservar los conocimientos ancestrales del uso de plantas medicinales en la comunidad San Antonio de Shilpalá.

1.2 Justificación

Ecuador tiene un modelo de desarrollo que se basa en una economía extractiva de recursos no renovables como es el caso del petróleo y los minerales, sin embargo, con el pasar de los años se presentan problemas fundamentales como el agotamiento de las reservas petroleras y mineras, por lo que la sociedad tiene la necesidad de encontrar una alternativa para generar ingresos, la cual puede surgir de una armonización con la naturaleza, dando lugar a la bioeconomía, es decir, utilizar los recursos y principios biológicos para generar y mejorar la economía (Ortega, 2021).

Las plantas medicinales se han venido utilizando en su mayoría por comunidades indígenas asentadas en las diferentes provincias del país. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el Ecuador habitan 14 nacionalidades indígenas, que suman más de un millón de personas. Las nacionalidades y pueblos indígenas están asentadas en la sierra con un 68.20%, seguido de la amazonia con un 24.06%, y solo un 7.56% se encuentran asentadas en la costa Ecuatoriana, en todos estos, el uso tradicional de plantas medicinales sigue siendo una práctica habitual, aunque con el paso del tiempo se va perdiendo poco a poco.

El comercio de especies vegetales para fines curativos es una práctica que se viene realizando desde hace mucho tiempo atrás en los diferentes mercados del país, lo que significa una fuente de ingreso económico adicional para las familias indígenas, aproximadamente se comercializan 273 plantas medicinales. Por lo anterior mencionado, es importante que se realicen campañas y talleres de revitalización cultural acerca del uso, preparación y preservación de las especies medicinales, con el fin de conservar y fortalecer las prácticas tradicionales.

La comunidad San Antonio de Shilpalá, posee una considerable biodiversidad vegetal, con especies botánicas de usos múltiples para los pobladores de la localidad. Por esta razón se ha visto la necesidad de realizar un estudio etnobotánico de las especies vegetales más representativas, para revitalizar y preservar los conocimientos ancestrales, a la vez, se propone brindar una alternativa segura en el sistema de atención primaria de la salud. Además, al realizar el estudio farmacognóstico, se analizarán las plantas medicinales de la comunidad, mediante ensayos organolépticos, botánicos y físicoquímicos, pudiendo contribuir a largo plazo a investigaciones para el posible desarrollo de fitomedicamentos o fitocosméticos basándose en los saberes ancestrales.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Realizar un estudio etnobotánico y farmacognóstico de especies vegetales en la comunidad San Antonio de Shilpalá, cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo.

1.3.2 Objetivos específicos

- Recopilar los usos etnobotánicos de especies vegetales mediante el método de Revitalización Cultural.
- Identificar las especies medicinales usadas en la comunidad San Antonio de Shilpalá mediante el estudio taxonómico.
- Realizar el control de calidad de 5 especies vegetales representativas de la comunidad a través de ensayos organolépticos, botánicos y físico-químicos.
- Revitalizar los saberes respecto al uso de las plantas medicinales en la población San Antonio de Shilpalá, mediante la realización de una jornada demostrativa, de un folleto y herbario comunitario.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Etnobotánica

La etnobotánica es una ciencia derivada de la botánica que estudia a los vegetales utilizados por los pueblos indígenas. A más de estudiar las especies vegetales también se encarga de determinar cómo han sido utilizados a través del tiempo. En este sentido, las comunidades indígenas son un reservorio importante de información etnobotánica, ya que proporcionan en un solo sitio los pormenores de los productos de origen vegetal que ahí se utilizan (Dávila et al., 2016, pp. 219-234).

Se trata de una disciplina que estudia la relación existente entre plantas y hombre, de hecho, el estudio etnobotánico se presta como una herramienta de enorme utilidad para la conservación cultural y biológica, potenciándose de gran manera cuando van ligados a la educación y la implementación de estrategias didácticas eficaces de difusión de dicha información (Sánchez y Torres, 2020: pp. 158-170).

La etnobotánica tiene como principal objetivo la búsqueda del conocimiento, así como el rescate del saber botánico tradicional, particularmente relacionado al aprovechamiento de especies vegetales, la misma que tiene especial importancia ya que un gran porcentaje de la población mundial en particular aquellos países en vías de desarrollo emplean plantas para afrontar las necesidades primarias de asistencia médica (Zambrano et al., 2015, pp. 97-111).

2.1.1. *Objetivos de la etnobotánica*

Las investigaciones etnobotánica han adquirido especial relevancia en las últimas dos décadas, debido a la creciente y notable pérdida de los conocimientos tradicionales en las comunidades indígenas (nativas) y la degradación de los hábitats naturales. En este aspecto, los objetivos que debe cumplir un estudio etnobotánico acerca de las plantas medicinales son:

- Registrar los datos etnobotánicos respecto al uso de plantas medicinales de una localidad, tales como: nombre común, características del ambiente donde se localizan, época de recolección, partes que se utilizan, métodos de preparación, formas y frecuencia de administración, efectos adversos y precauciones de uso.
- Establecer la importancia a nivel cultural y la frecuencia del uso de las diferentes especies

vegetales dentro de la localidad seleccionada.

- Conocer y analizar las diferentes estrategias etnoecológicas empleadas por la población para un mejor aprovechamiento de las especies medicinales.
- Determinar la abundancia, distribución y diversidad de las plantas medicinales que son utilizadas en la localidad.
- Diseñar proyectos de aprovechamiento sostenible, así como, estrategias de conservación de los recursos y de los ecosistemas naturales tomando en cuenta los conocimientos y tecnologías ancestrales de la localidad.
- Desarrollar técnicas que permitan el reconocimiento público de los derechos intelectuales sobre el conocimiento tradicional que poseen los habitantes de la localidad.
- Implementar estrategias mediante las cuales se permita recompensar a los habitantes de la comunidad por su participación en las investigaciones (Bermúdez et al., 2005, pp. 453-459).

2.1.2. Etnobotánica en Ecuador

En el Ecuador existen más de 17.000 especies vegetales, que son el resultado de varias adaptaciones a diferentes medios geográficos y ambientales, con la acción de diversos organismos y compuestos de la superficie terrestre, siendo la gran diversidad de plantas ecuatorianas provenientes de especies propias de los Andes (De la Torre y Macía, 2016: pp. 13-27).

El surgimiento del herbalismo en el Ecuador se remonta a la llegada misma del hombre a América del Sur. Los conocimientos registrados acerca del empleo de plantas para distintos padecimientos se basaron en las prácticas tradicionales de los primeros habitantes de la región ecuatoriana, las mismas que estaban vinculadas a una matriz mágico-religiosa y manejada de manera empírica, en este sentido, el marco espiritual era una parte inseparable de la práctica de la medicina tradicional (Villacís, 2017, pp. 79-88).

En el territorio ecuatoriano se han realizado 408 estudios ligados a la etnobotánica, siendo la región Amazónica la que presenta una mayor cantidad de plantas usadas con fines etnomédicos. El incremento de las investigaciones de plantas ha permitido evaluar las propiedades medicinales y el potencial farmacéutico de la flora medicinal documentada a través de la exploración, aislamiento y prueba de plantas y sus compuestos químicos bioactivos (Villacís, 2017, pp. 79-88).

La búsqueda de compuestos bioactivos de origen natural es un área sobre la que se ha invertido mucho esfuerzo de investigación. Entre los diferentes tipos de fuentes naturales para bioactivos

las plantas son probablemente la fuente más estudiada, mediante microscopía botánica y fitoquímica para la identificación y evaluación de la calidad de los compuestos (Villacís, 2017, pp. 79-88).

2.2. Revitalización cultural

La revitalización cultural es un método que requiere de un trabajo colectivo, cuyo fin es fortalecer la cultura de los grupos de base, además, sirve para que una comunidad pueda discutir sobre los factores que afectan a sus culturas o encontrar bienes culturales que se estén perdiendo, para poder rescatarlos del olvido y entregarlos a la sociedad. Se empieza por definir el problema, encontrar soluciones, organizar un proceso de recolección y difundir el accionar para enriquecer el patrimonio cultural (Torres, 1994, pp. 18-25).

2.2.1. Fases de la revitalización cultural

El proceso de la revitalización (Prego et al., 2012: pp. 45-62) inicia con un espacio de diálogo, para poder identificar las expresiones culturales, se requiere de cinco fases:

2.2.1.1. Planificación

- Se coordina con la autoridad de la comunidad.
- Se organiza un equipo para la revitalización.
- Se capacita el equipo.
- Elaborar un plan de revitalización.
- Determinar las prioridades en el desarrollo cultural.

2.2.1.2. Investigación

- Revisión bibliográfica.
- Entrevistas a personas que aporten en la revitalización.
- Realizar un taller de sensibilización.
- Foro de reflexión donde se valide la investigación.

2.2.1.3. Transmisión entre generaciones

- Talleres formativos sobre la expresión cultural

- Crear un espacio para transmitir los saberes a las nuevas generaciones.
- Foros de debate.
- Evento para reconocer a quienes hicieron un aporte cultural.

2.2.1.4. Divulgación y promoción para el reconocimiento

- Programas de radio para difusión de la expresión cultural.
- Grabaciones y presentaciones de fotos.
- Realizar presentaciones públicas como: Charlas y festivales.
- Generación y comercialización de productos culturales.

2.2.1.5. Cierre del proceso

- Presentar un informe de revitalización a la comunidad.
- Realizar un taller de planificación (Nuevo plan operativo anual).

2.3. Conocimiento tradicional y su importancia

Se puede considerar al conocimiento tradicional como un conjunto de saberes y prácticas (creencias, leyendas, mitos, prácticas agrícolas, etc.), generadas, seleccionadas y acumuladas colectivamente durante milenios mediante las distintas capacidades de la mente humana, las cuales se guardan en la memoria de la gente y se transmiten de generación a generación por vía oral, práctica y en algunos casos escrita (Luna, 2002, p. 122).

Los conocimientos tradicionales en las comunidades indígenas se transmiten de forma oral y están asociados a la aplicación de las plantas en el cuidado de la salud, además, la producción agrícola y la utilización de plantas como una alternativa para el tratamiento de las enfermedades tiene un gran aporte al desarrollo sostenible, siendo importante el reconocimiento de los pueblos indígenas como gestores activos de este conocimiento y orientado al aprovechamiento y conservación de los recursos renovables (Sarauz, 2021, p. 73).

2.4. Plantas medicinales

Según la OMS, una planta medicinal es cualquier especie vegetal que tiene en su composición sustancias que se emplean para fines terapéuticos o cuyos principios activos sirven de prototipo para sintetizar nuevos fármacos. Este tipo de plantas son fuente directa de agentes terapéuticos,

empleados para crear medicamentos semisintéticos, donde la estructura química de sus principios activos sirve para la elaboración de drogas sintéticas que funcionan como marcadores taxonómicos en la búsqueda de nuevos medicamentos (Cruz y López 2014, p. 3).

2.4.1. Beneficios de las plantas medicinales

Las ventajas de utilizar las plantas medicinales radican en que junto a sus principios activos (PA) existen otros constituyentes adicionales que pueden tener una acción sinérgica, logrando potenciar su acción y las hacen más completa y duradera que el principio activo o principios activos aislados.

Las plantas medicinales son beneficiosas debido a que (Cruz y López 2014, p. 8):

- Son muy accesibles en cuanto a la recolección y su uso.
- Ejercen una acción global sobre el organismo a causa de la interacción de sus principios activos.
- El efecto puede ser más lento que el de los medicamentos convencionales, pero es más duradero.
- Tienden a estimular acciones de protección y regulación de las funciones del organismo y presentan menores efectos secundarios, lo que permite tratamientos más largos.
- Sirven de complemento a tratamientos con medicamentos convencionales.
- No implica gasto de dinero, ni de mucho tiempo para su preparación.
- Al hacer uso de las plantas la gente adquiere sus propios recursos económicos.
- Son eficaces, durante años han resuelto muchos de los problemas de salud en las comunidades.

2.4.2. Medicina herbaria

La práctica de la medicina herbaria se basa en el uso terapéutico de las plantas medicinales de las cuales se usan sus extractos en diversas formas de preparación para mejorar el estado de salud. Los medicamentos herbarios abarcan a las hierbas, material herbario, preparaciones y productos herbarios acabados que contienen como principios activos partes de plantas u otros materiales vegetales o combinaciones de esos elementos, y su uso está bien establecido y ampliamente reconocido como inocuo y eficaz. La medicina herbaria se utiliza desde tiempos remotos para curar o aliviar las enfermedades y es apreciada por su bajo costo y por los reducidos índices de toxicidad, en comparación con los productos de síntesis. Si bien es cierto las hierbas y los fármacos son considerados dos mundos opuestos, sin embargo, el 67% tiene su

origen en mayor o menor medida en la naturaleza; y alrededor de 25% de estos se derivan de las plantas (Gallegos 2016, pp. 327-332).

2.4.3. Herbario

Los herbarios son herramientas importantes para determinar la taxonomía vegetal, además, provee el material comparativo para descubrir o confirmar la identidad de alguna especie vegetal o a la vez determinar si se trata de una nueva especie para la ciencia. Son una fuente de información acerca de las plantas y del medio en que habitan y suponen en sí mismos un registro permanente de la biodiversidad (Moreno 2007, p. 417).

En botánica, un herbario es una colección de plantas o de partes de plantas, desecadas, preservadas, identificadas y acompañadas de información sobre el lugar de recolección, nombre común, observaciones y usos. Generalmente esta colección representa a la flora o al patrimonio vegetal de una determinada región o localidad (CORD 2013, p. 1).

2.5. Taxonomía vegetal

La taxonomía vegetal es la ciencia que se encarga del estudio y clasificación de las plantas o vegetales, así como las bases, principios, métodos y normas que regulan dicha clasificación. La taxonomía vegetal dentro de su campo de estudio comprende varios aspectos, donde los más relevantes son la identificación, nomenclatura y clasificación de los seres vegetales. Esta auxiliada por un gran número de ciencias afines (Botánica, Biología, Genética, Fisiología vegetal, Morfología vegetal) y a su vez sirve como base para otro gran grupo (Linares 2002, p. 4).

Las plantas se ordenan en distintos grupos o categorías taxonómicas de acuerdo con las afinidades que presentan. De esta manera se va formando un sistema jerárquico de categorías taxonómicas, debido a que cada categoría está subordinada o incluida en otra más amplia, y a su vez incluye otros grupos de categoría inferior. Aunque existen un total de 24 categorías taxonómicas las más utilizadas son de mayor a menor: División, Clase, Orden, Familia, Género, Especie, Subespecie y Variedad (Iberoflora, 2019).

2.6. Metabolitos secundarios

Los metabolitos secundarios son compuestos de tipo orgánico que no tienen un rol directo en el crecimiento o en la reproducción de una planta ya que no presentan una función definida, no

todos los metabolitos secundarios se encuentran en todos los grupos de plantas. Se forman o se sintetizan en pequeñas cantidades y no de manera generalizada, pero se denominan productos naturales por su gran significado a nivel medicinal y económico (Zapata 2017, p. 13).

2.6.1. Clasificación de los metabolitos secundarios

Los metabolitos secundarios, han sido clasificados en tres principales categorías según sus rutas biosintéticas: terpenos, compuestos fenólicos y compuestos nitrogenados.

2.6.1.1. Terpenos

Los terpenos se forman por la polimerización de unidades de isoprenos y esteroides, se dividen en seis grupos: monoterpenos, diterpenos, triterpenos, tetraterpenos, sesquiterpenos y esteroides, dentro de los cuales se encuentran los carotenos, glicósidos cardiotónicos, taxol, entre otros (Pérez y Jiménez 2011, pp. 196-197).

2.6.1.2. Compuestos fenólicos

Entre los compuestos fenólicos se incluyen los ácidos fenólicos, cumarinas, flavonoides y taninos. Las aplicaciones farmacéuticas de estos compuestos son considerables, se refieren sus efectos como analgésicos, antibacterianos, antihepatotóxicos, antioxidantes, antitumorales, inmunoestimulantes, entre otras (Pérez y Jiménez 2011, pp. 196-197).

2.6.1.3. Compuestos nitrogenados

Los compuestos nitrogenados son principalmente los alcaloides y glucósidos cianogénicos. Los alcaloides son un diverso grupo de compuestos con cerca de 4000 estructuras conocidas. Estos son fisiológicamente activos en humanos (cocaína, nicotina, morfina) y por supuesto de gran interés en la industria farmacológica. Por otra parte, los glucósidos cianogénicos, se consideran los metabolitos secundarios con mayor relación con la defensa (Pérez y Jiménez 2011, pp. 196-197).

2.7. Farmacognosia

La farmacognosia es una rama de la farmacología (ciencia que estudia los fármacos) que se ocupa del estudio de las drogas y las sustancias medicamentosas de origen natural; ya sea vegetal, microbiano (hongos, bacterias) y animal. Se encarga del estudio tanto de sustancias con

propiedades terapéuticas como sustancias tóxicas, excipientes u otras sustancias de interés farmacéutico (Kuklinski 2000, p. 3).

2.7.1. *Objetivos de la farmacognosia*

Dentro de los principales objetivos de la farmacognosia se encuentran (Kuklinski 2000, p. 5):

- Determinar el origen sistemático, la especie de la que procede la droga.
- Establecer las características morfoanatómicas, tanto macroscópicas y microscópicas, como organolépticas, que permitan la caracterización de las drogas.
- Investigar los métodos ópticos de producción de las drogas tanto a pequeña como a gran escala: cultivo, mejora, recolección, conservación, extracción de los principios activos, etc.
- Establecer la composición química de la droga, tanto cualitativa como cuantitativamente, sobre todo lo que se refiere a los principios activos.
- Obtener extractos de la droga que contengan los principios activos.
- Controlar la calidad de las drogas: buscar métodos para comprobar los contenidos requeridos de principio activo, asegurar la ausencia de ciertos productos tóxicos
- Establecer las propiedades farmacológicas de las drogas (es decir, su actividad).
- Investigar nuevos principios activos que puedan constituir un punto de partida para el diseño de nuevos fármacos en el futuro.

2.7.2. *Estudio farmacognóstico*

Un estudio farmacognóstico es el resultado de procesos, mediante los cuales se estudia todo lo relacionado a aspectos botánicos, identificación, clasificación taxonómica, así como los usos farmacológicos de las diferentes especies vegetales. Los estudios farmacognósticos son de vital importancia en la investigación de plantas medicinales, así como en la producción de medicamentos herbolarios y fitofármacos. Dentro de los principales estudios que se llevan a cabo se incluyen (Bruneton 2017, p. 171).

- Ensayo organoléptico
- Ensayo botánicos
- Ensayo fisicoquímicos

2.7.2.1. *Ensayos organolépticos en especies vegetales*

Se encarga de comprobar las características apreciables con los sentidos, es decir, color, sabor, olor (aroma) y textura (Kuklinski 2000, p. 21).

2.7.2.2. Ensayos botánicos en especies vegetales

Permite conocer las características macroscópicas (se aprecian directamente o con ayuda de una lupa) y microscópicas (se precisa el uso del microscopio y a menudo es necesario hacer tinciones). Los ensayos botánicos permiten identificar una droga y detectar falsificaciones, pero no dan información sobre los principios activos de la droga (Kuklinski 2000, p. 21). Las principales características macro y microscópicas se enlistan en la tabla 1-2.

Tabla 1-2: Características macroscópicas y microscópicas

Características macroscópicas		Características microscópicas	
❖	Generales:	❖	Estudio de cortes histológicos:
-	Forma y tamaño.	-	Permiten apreciar las estructura anatómica, distribución de los tejidos, determinados contenidos celulares, pero resultan bastante engorrosos.
-	Color y aspecto exterior (grosor, pilosidad).	❖	Micrografía del polvo de la droga:
-	Fracturas de la droga (lisa, fibrosa, granulosa).		Método rápido, sencillo y muy útil.
-	Color interior.		Se buscan:
		-	Elementos estructurales (pelos, estomas).
		-	Componentes químicos (oxalato cálcico, carbonato cálcico).
		❖	Estudios histoquímicos: Tinciones.

Fuente: Kuklinski, 2000, p. 21

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

2.7.2.3. Ensayos fisicoquímicos en especies vegetales

El análisis fisicoquímico se da en la droga entera o a su vez, en los extractos de la plantas. Los ensayos fisicoquímicos permiten establecer y conocer la composición de la planta, al identificar los principios activos, posibles falsificaciones y la calidad de la droga (Zapata, 2017, p. 19). En la tabla 2-2 se enlistan los principales ensayos cuantitativos y cualitativos.

Tabla 2-1: Ensayos cualitativos y cuantitativos

Ensayos cualitativos		Ensayos cuantitativos	
•	Pruebas de solubilidad en diferentes disolventes.	•	Valoración de la cantidad de principio activo: volumetrías, gravimetrías, espectrofotometrías, métodos cromatográficos.
•	Reacciones químicas para detectar grupos funcionales concretos (fenoles, esteroides, etc.) basadas en precipitaciones, aparición de color, desprendimientos gaseosos, etc.	•	Determinación del contenido de humedad.
•	Métodos de fluorescencia.	•	Determinación de las cenizas.
		•	Determinación de índices: de acidez, de yodo, de saponificación, de hinchamiento, etc.

• Métodos cromatográficos: CG, CCF, CLAR.	• Control de pesticidas y residuos tóxicos.
• Métodos espectrofotométricos: EM, IR, RMN, UV.	• Otros: control de radiactividad, etc.
• Radioinmunoensayos (RIE).	• Radioinmunoensayos (RIE).

Fuente: Kuklinski, 2000, p. 22

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

2.8. Ensayos cuantitativos en drogas vegetales

2.8.1. Determinación de ceniza

Las cenizas hacen referencia al contenido de sales minerales o materia inorgánica presente en una droga vegetal. Su determinación es muy importante ya que nos permite encontrar falsificaciones por otros materiales vegetales, minerales o por la presencia de tierra, este análisis se realiza en condiciones constantes y rigurosas (Cabrera et al. 2012. p. 275).

2.8.1.1. Cenizas totales

Las cenizas totales permiten determinar la cantidad de sustancias inorgánicas que se encuentran presentes en las drogas vegetales, tales como: sales, arena, metales pesados, etc., que pueden afectar la calidad de las drogas. La farmacopea establece valores límites entre 8 y 11 % (Cabrera et al. 2012. p. 275).

2.8.1.2. Cenizas solubles en agua

Las cenizas solubles en agua son la diferencia en peso entre las cenizas totales y el residuo después del tratamiento de las cenizas totales con agua. El propósito de esta determinación es calcular la cantidad de material mineral soluble en agua presente en las cenizas totales de la droga vegetal (FEUM 2020, p.1).

2.8.1.3. Cenizas insolubles en ácido clorhídrico

Las cenizas insolubles en ácido son el residuo obtenido después de hervir las cenizas totales con ácido clorhídrico diluido y llevar a la ignición el material insoluble restante. Este método se emplea para la determinación de sílice y constituyentes silicios de la droga, especialmente como arena y tierra silíceas (FEUM 2020, p.1).

2.8.2. *Determinación del contenido de humedad*

El contenido de humedad corresponde al agua libre que contiene la droga vegetal. La presencia de exceso de agua en las muestras vegetales puede promover el crecimiento microbiano, la presencia de hongos e insectos, así como también la hidrólisis de constituyentes que pueden conllevar al deterioro de la droga. Por ello, es esencial determinar el contenido de agua, especialmente para aquellas que absorben fácilmente la humedad. El porcentaje de humedad debe de ser entre 8 y 14 % (Mena et al. 2016. p. 9).

2.9. *Ensayos cualitativos en drogas vegetales*

2.9.1. *Tamizaje fitoquímico*

El tamizaje o screening fitoquímico es un método cualitativo que permite la identificación de los principales componentes orgánicos que son sintetizados y acumulados por las plantas. El screening fitoquímico consiste en la obtención de extractos de las plantas mediante la aplicación de solventes adecuados y cada metabolito secundario se identificará en base a la solubilidad, coloraciones, precipitaciones etc. Este es un método que permite una evaluación rápida, con reacciones sensibles, reproducibles y de bajo costo, luego de los resultados obtenidos en el tamizaje fitoquímico se pueden aislar, fraccionar o extraer los diferentes grupos de interés (Zapata 2017, p. 19).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de estudio

La investigación propuesta es de tipo descriptivo, presenta un diseño investigativo en el componente etnobotánico, dado que se realizó una recopilación, análisis, interpretación y presentación de la información de las propiedades y usos tradicionales de las plantas medicinales existentes en la comunidad San Antonio de Shilpalá. Mientras que, para el componente farmacognóstico se utilizó un diseño experimental, debido a que 5 especies vegetales representativas de la comunidad fueron analizadas a nivel del laboratorio, donde se determinaron los principales componentes de las drogas vegetales y la calidad que presentaron.

3.2. Población de estudio y/o tamaño de muestra

La población de estudio de esta investigación fueron las plantas medicinales existentes en la comunidad San Antonio de Shilpalá. Para el estudio etnobotánico, se realizó talleres de revitalización cultural con la participación de los habitantes de la comunidad, la misma que facilitó en gran medida la recopilación de información de los conocimientos y saberes ancestrales acerca del uso de las plantas medicinales. El taller de revitalización cultural se llevó a cabo en el Centro Educativo Comunitario Intercultural Bilingüe “Fernando Daquilema”, donde participaron alrededor de 40 personas (entre hombres y mujeres) de todas las edades.

Además, se realizaron entrevistas a aquellas personas que no pudieron asistir a los talleres, poniendo énfasis en las personas de mayor edad, debido a que son ellos quienes mayor información etnobotánica poseen.

Para el estudio farmacognóstico, se seleccionaron 5 especies vegetales utilizadas en la comunidad, a las cuales se realizó estudios micromorfológicos, así como también, análisis cualitativos y cuantitativos de las especies seleccionadas.

3.3. Método de muestreo

La recolección del material vegetal se realizó mediante un muestreo aleatorio simple, tomando en cuenta los siguientes criterios:

3.3.1. Criterios de inclusión

- Especies vegetales en buen estado
- Especies vegetales con sus órganos íntegros

3.3.2. Criterios de exclusión

- Plantas con daños por acción de animales e insectos.
- Especies vegetales con deterioro por agua o viento.
- Plantas en proceso de descomposición o con contaminación microbológica.

3.4. Técnicas de recopilación de datos etnobotánicos y farmacognósticos

La recopilación de la información etnobotánica se realizó mediante un estudio de campo, de manera que se llevaron a cabo talleres de Revitalización Cultural y entrevistas a los habitantes de la comunidad. Por otra parte, los datos farmacognósticos se obtuvieron de los análisis fisicoquímicos y estudios micromorfológicos realizados en los laboratorios de Química Analítica, Productos Naturales y Tecnología Farmacéutica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

3.5. Equipos, reactivos y materiales

En la tabla 1-3 se enlistan los equipos, reactivos y materiales que se utilizaron para llevar a cabo el estudio farmacognóstico de las 5 especie vegetales.

Tabla 1-3: Equipos reactivos y materiales

Equipos	Reactivos	Materiales
Molino	Agua destilada	Vasos de precipitación
Balanza analítica	Alcohol (etanol al 96 %)	Tubos de ensayo
Estufa	Éter etílico	Probetas
Mufla	Extracto de <i>Verbena litoralis</i>	Matraz kitasato
Desecador	Extracto de <i>Sonchus oleraceus</i>	Vidrio reloj
Bomba de vacío	Extracto de <i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	Crisol de porcelana
Sorbona	Extracto de <i>Lepidium bipinnatifidum</i>	Reverbero
Termobalanza	Extracto de <i>Bromus catharticus</i>	Malla de asbesto
Microscopio	Reactivo de Sudan	Piseta
Calculadora	Reactivo de Dragendorff	Trípode
Computadora	Reactivo de Mayer	Papel filtro

Reactivo de Wagner	Espátula
Reactivo de Baljet	Pipetas
Reactivo de Liebermann-Buchard	Gradilla
Reactivo de Fehling	Frascos de vidrio (ámbar)
Reactivo de Borntrager	Balón de aforo
Reactivo de Cloruro férrico	Placas porta objetos
Reactivo de Antocianidinas	Cubre objetos
Reactivo de Ninhidrina	Embudo simple
Reactivo de Catequinas	Embudo büchner
Reactivo de Shinoda	Mascarilla
	Guantes

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

3.6. Estudio etnobotánico

3.6.1. Lugar de realización del estudio

El estudio etnobotánico se llevó a cabo en la comunidad San Antonio de Shilpalá ya que en los últimos años se ha evidenciado una pérdida acelerada de los saberes ancestrales, ocasionados tanto por el salto generacional, así como por el acelerado flujo migratorio de los habitantes hacia las zonas urbanas. Por ende, surge la necesidad de recopilar, procesar y registrar estos conocimientos a través de estudios etnobotánicos (talleres de revitalización cultural), logrando mantener y conservar estos saberes a través de los años.

El estudio se realizó en el CECIB “Fernando Daquilema”, para lo cual, en primera instancia se tuvo un acercamiento con las autoridades y habitantes de la comunidad, así como también con las autoridades de la institución educativa, solicitando la apertura y el permiso correspondiente para llevar a cabo los talleres de Revitalización Cultural con los habitantes de la comunidad.

3.6.2. Aplicación de talleres de revitalización cultural

El taller de revitalización cultural se llevó a cabo con la participación activa de los habitantes de la comunidad, poniendo más énfasis en las personas de la tercera edad, dado que son ellos los principales portadores de conocimientos ancestrales en lo que respecta al uso y preparación de las especies vegetales existentes. Se realizaron intervenciones dinámicas, en las cuales las personas dieron a conocer el uso y forma de preparación de las diferentes plantas medicinales, esta actividad facilitó la recopilación, análisis y documentación de la información etnobotánica.

3.6.3. Entrevistas

Las entrevistas fueron aplicadas a personas con más experiencia y con amplios conocimientos acerca de los usos tradicionales de las especies medicinales. Se realizaron preguntas abiertas acerca de las plantas medicinales existentes en la comunidad, los usos que le dan a las mismas y la forma en la que se lo usa o se los prepara. Mediante esta actividad se pudo recolectar y registrar información adicional de especies vegetales que no se mencionaron en el taller de revitalización cultural, a más de corroborar la información obtenida en la misma. Además, fue de gran ayuda para poder seleccionar las especies vegetales que serían utilizadas para el estudio farmacognóstico. En la ilustración 1-3, se esquematiza el estudio etnobotánico realizado en la comunidad San Antonio de Shilpalá de la provincia de Chimborazo.

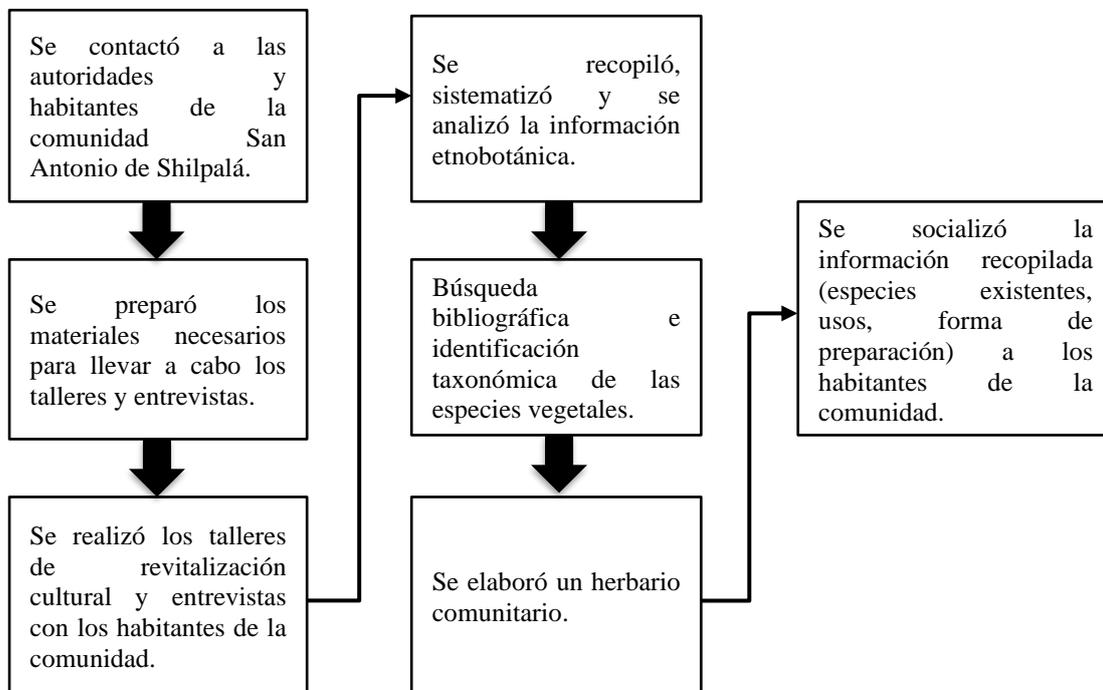


Ilustración 1-3: Estudio etnobotánico en la comunidad San Antonio de Shilpalá

Fuente: Habitantes de la comunidad San Antonio de Shilpalá

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

3.7. Estudio farmacognóstico

3.7.1. Recolección e identificación botánica de las especies vegetales

Las especies vegetales fueron recolectadas en diferentes sectores de la comunidad (cumplimiento los criterios de inclusión y exclusión), fueron lavadas con abundante agua y, cada especie se envolvió en papel periódico para una mejor conservación y se rotularon con los datos

respectivos (lugar de recolección, nombre). Las especies vegetales fueron trasladadas al Herbario de la ESPOCH, donde fueron prensadas (prensa de madera) por el lapso de 8 días para el proceso de secado. La identificación taxonómica se llevó a cabo en base a las características de los diferentes órganos de las plantas, proceso que se realizó en el mismo Herbario ESPOCH bajo la dirección del Ing. Jorge Caranqui (encargado del herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo) y la colaboración del Ing. Danilo Guilcapi (Docente de la Facultad de Recursos Naturales).

3.7.2. Selección de las especies vegetales

Para realizar el estudio farmacognóstico se seleccionaron 5 especies vegetales, en base a la información obtenida de las entrevistas y talleres de revitalización cultural realizados con los pobladores de la comunidad San Antonio de Shilpalá. Las especies seleccionadas son de uso común entre los habitantes de la comunidad, las mismas que se los pueden encontrar con facilidad. Específicamente se seleccionaron las siguientes plantas: *Verbena litoralis* (verbena), *Sonchus oleraceus* (caña yuyu), *Muehlenbeckia tamnifolia* (milan), *Lepidium bipinnatifidum* (atsera) y *Bromus catharticus* (allku mikuna).

3.7.3. Estudio micromorfológico de especies vegetales

Las 5 especies vegetales seleccionadas para el estudio fueron trasladadas hasta el Laboratorio de Análisis Clínicos de la ESPOCH, donde se procedió a limpiarlas con agua destilada. Se realizaron cortes transversales y longitudinales de las hojas y tallos de las plantas con la ayuda de una hoja de Gillette o bisturí. Cada uno de los cortes se colocó sobre una placa porta objetos con una gota de suero fisiológico, así como también con una gota de lugol, seguidamente se los cubrió con una placa cubre objetos y se los observó en un microscopio digital donde se pudo distinguir diferentes estructuras vegetales.

3.7.4. Estudios fisicoquímicos cuantitativos

Las 5 especies vegetales seleccionadas fueron cuidadosamente limpiadas con agua destilada, proceso que ayudó a eliminar las impurezas y cuerpos extraños ajenos a las plantas, seguidamente se procedió a cortar en pedazos pequeños a cada planta, sin embargo, en el caso de algunas plantas se optó por escoger solamente las hojas. El proceso de secado se realizó en una estufa con circulación de aire de la marca Red line/modelo RE115 a una temperatura de 40 °C por un lapso de 48 horas. Una vez culminado el proceso de secado, se procedió a la

molienda de cada especie vegetal mediante el uso de un molino de cuchilla giratoria de la marca Arthur H, Tomas, C.O. Phila, PA.USA., logrando obtener partículas de menor tamaño. La muestra, se conservó y se almacenó en un lugar libre de humedad y sin contacto con la luz.

3.7.4.1. Determinación del contenido de humedad

La presencia de exceso de agua en las muestras vegetales puede promover el crecimiento microbiano, la presencia de hongos e insectos, así como también, la hidrólisis de constituyentes que pueden conllevar al deterioro de la droga. Por ello, es esencial determinar el contenido de agua, especialmente para aquellas que absorben fácilmente la humedad (Mena et al., 2016. p. 9).

La determinación del contenido de humedad se llevó a cabo por el método gravimétrico como se describe en la ilustración 2-3

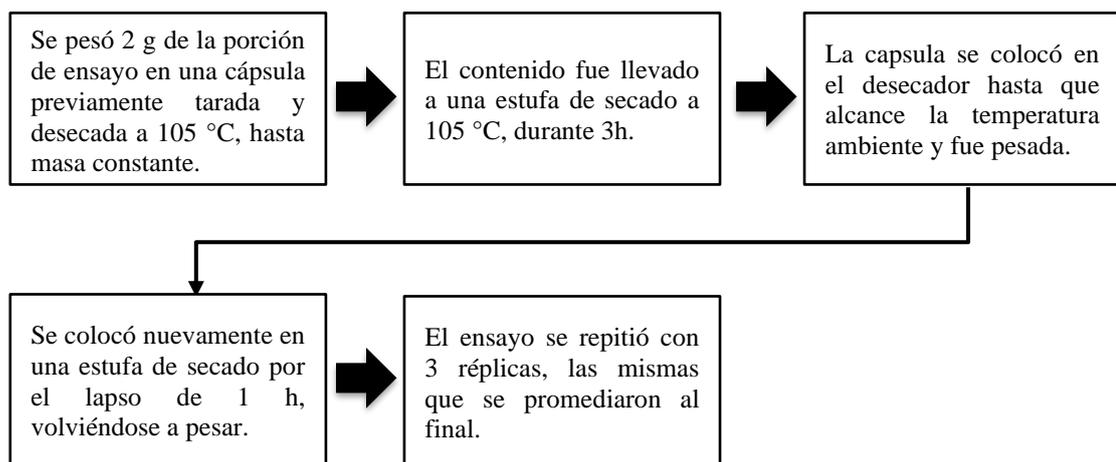


Ilustración 2-3: Determinación del contenido de humedad

Fuente: Real Farmacopea Española, 2002

Realizado por: Janeta Franklin, 2023.

Expresión de resultados:

$$Hg = \frac{M_2 - M_1}{M_2 - M} \times 100$$

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 (g)

100= Factor matemático

3.7.4.2. Determinación de cenizas totales

Las cenizas totales permiten determinar la cantidad de sustancias inorgánicas que se encuentran presentes en las drogas vegetales, tales como: sales, arena, metales pesados, etc., que pueden afectar la calidad de las drogas. La farmacopea establece valores límites entre 8 y 11 % (Cabrera et al., 2012. p. 275).

La determinación de cenizas totales se llevó a cabo por el método gravimétrico como se describe en la ilustración 3-3.

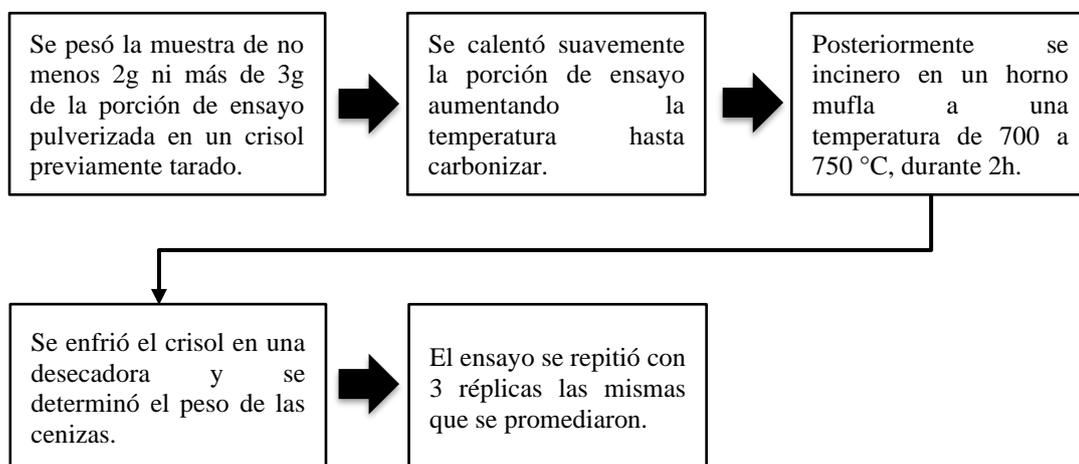


Ilustración 3-1: Determinación de cenizas totales

Fuente: Real Farmacopea Española, 2002

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

Los resultados se expresaron en % de cenizas totales mediante la ecuación siguiente:

$$C = \frac{M_2 - M}{M_1 - M} \times 100$$

C= Porcentaje de cenizas totales en base hidratada

M= Masa del crisol vacío (g)

M1= Masa del crisol con la porción de ensayo (g)

M2= Masa del crisol con la ceniza (g)

100= Factor matemático

3.7.4.3. Determinación de cenizas solubles en agua

Las cenizas solubles en agua son la diferencia en peso entre las cenizas totales y el residuo después del tratamiento de las cenizas totales con agua. El propósito de esta determinación es calcular la cantidad de material mineral soluble en agua presente en las cenizas totales de la droga vegetal (FEUM, 2020, p.1).

La determinación de cenizas solubles en agua se llevó a cabo por el método gravimétrico como se describe en la ilustración 4-3.

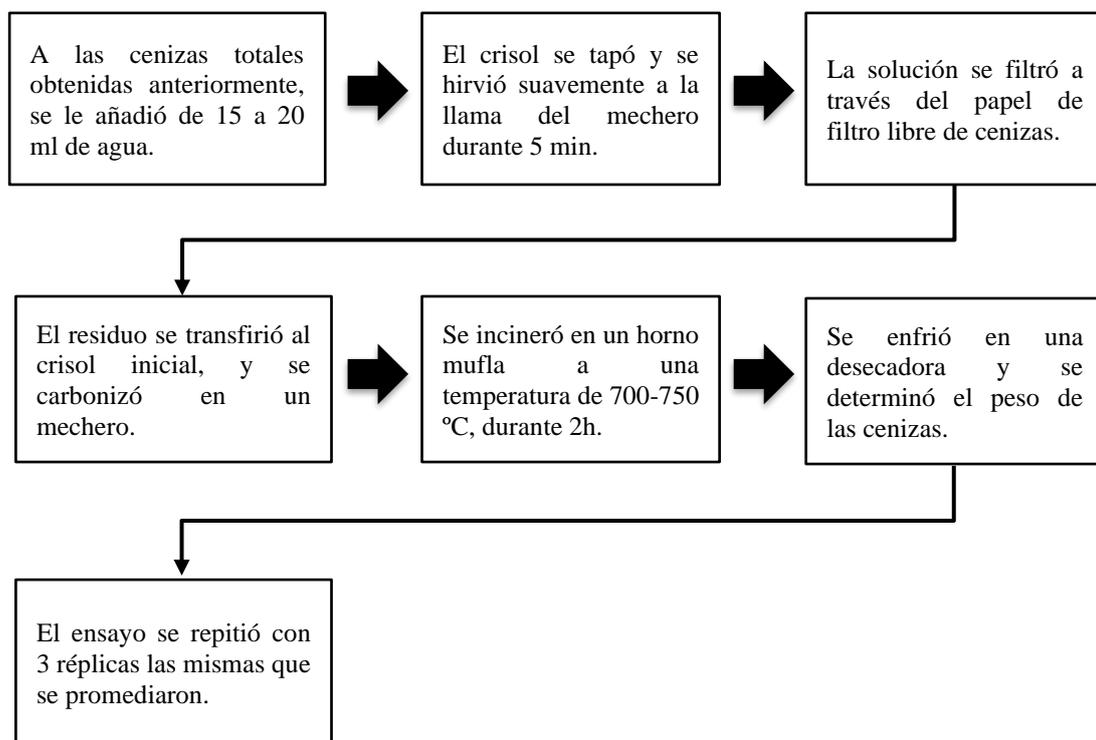


Ilustración 4-3: Determinación de cenizas solubles en agua

Fuente: Real Farmacopea Española, 2002

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

Los resultados se expresaron en % de cenizas solubles en agua mediante la ecuación siguiente:

$$Ca = \frac{M_2 - Ma}{M_1 - M} \times 100$$

Ca= Porcentaje de cenizas solubles en agua en base hidratada

M2= Masa del crisol con las cenizas totales (g)

Ma= Masa del crisol con las cenizas insolubles en agua (g)

M1= Masa del crisol con la muestra de ensayo (g)

M= Masa del crisol vacío

100= Factor matemático

3.7.4.4. Determinación de cenizas insolubles en ácido clorhídrico

Las cenizas insolubles en ácido son el residuo obtenido después de hervir las cenizas totales con ácido clorhídrico diluido y llevar a la ignición el material insoluble restante. Este método se emplea para la determinación de sílice y constituyentes silicios de la droga, especialmente como arena y tierra silíceas (FEUM, 2020, p.1).

La determinación de cenizas insolubles en ácido clorhídrico se llevó a cabo por el método gravimétrico como se describe en la ilustración 5-3

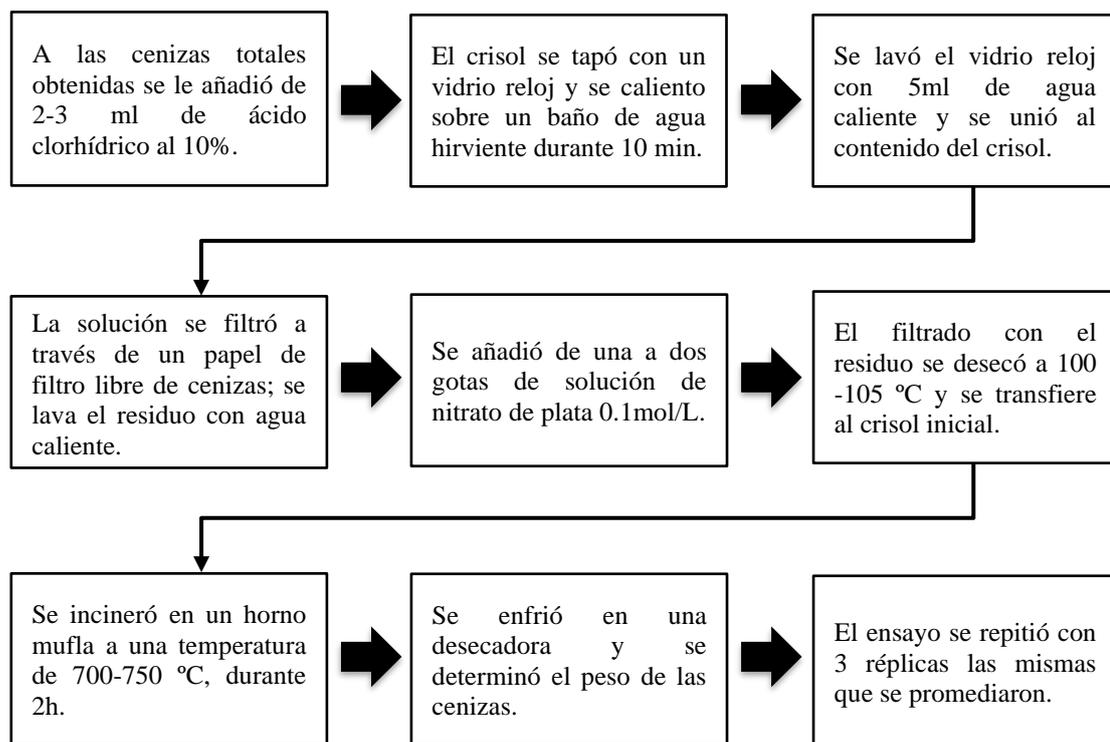


Ilustración 5-3: Determinación de cenizas solubles en agua

Fuente: Real Farmacopea Española, 2002

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

Los resultados se expresaron en % de cenizas insolubles en ácido clorhídrico mediante la ecuación siguiente:

$$B = \frac{M_2 - M}{M_1 - M} \times 100$$

B= Porcentaje de cenizas insolubles en ácido clorhídrico en base hidratada

M= Masa del crisol vacío (g)

M2= Masa del crisol con la ceniza (g)

M1= Masa del crisol con la muestra de ensayo (g)

100= Factor matemático

3.7.5. Ensayos fisicoquímicos cualitativos

3.7.5.1. Tamizaje fitoquímico

Cada una de las especies vegetales secas y molidas, fueron sometidas a extracciones sucesivas con solventes de polaridad creciente. De cada especie se logó obtener 3 tipos de extractos (etéreo, alcohólico y acuoso), con las cuales se realizó los diferentes ensayos que constan en el tamizaje fitoquímico. El proceso del tamizaje fitoquímico se describe en la ilustración 6-3.

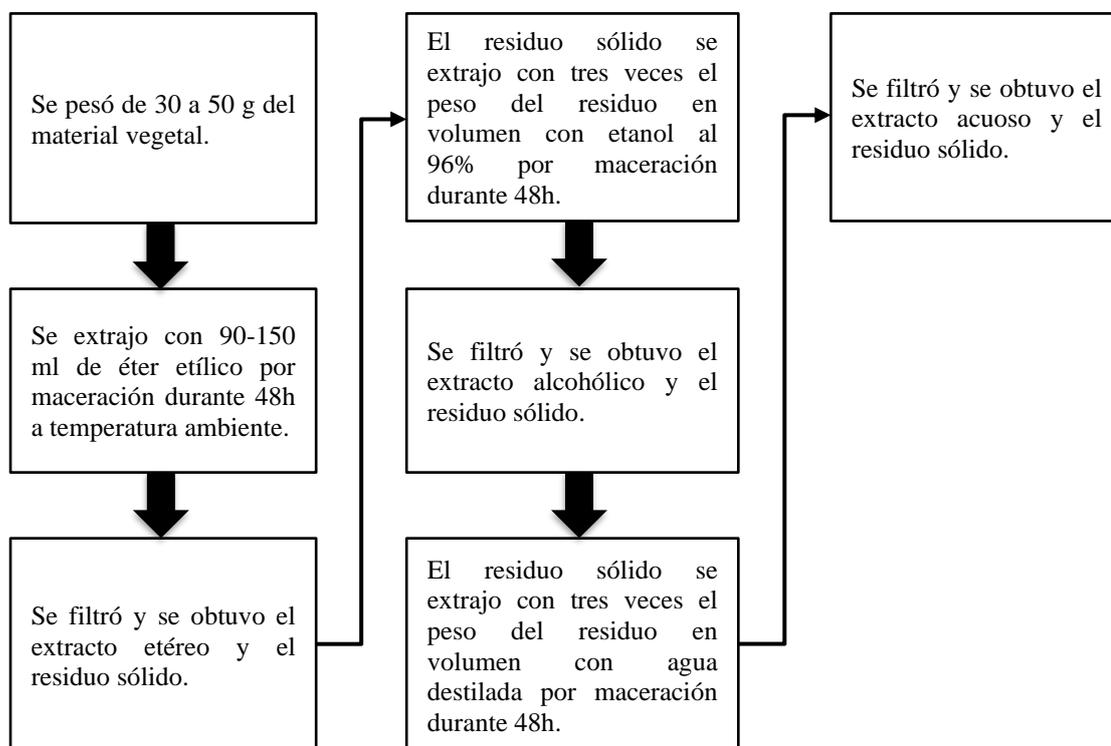


Ilustración 6-3: Extracción sucesiva del material vegetal para el tamizaje fotoquímico

Fuente: Real Farmacopea Española, 2002

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

Los diferentes extractos obtenidos de cada especie vegetal, se utilizó para realizar ensayos o pruebas específicas, las mismas que permitieron identificar de forma cualitativa los principales metabolitos presentes en cada planta. Este proceso se llevó a cabo en las instalaciones del laboratorio de Productos Naturales y Farmacia de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

- *Descripción de las pruebas/ensayos fitoquímicos*

Ensayo de Dragendorff: Permite conocer en un extracto la presencia de alcaloides, si la alícuota del extracto esta disuelta en un solvente orgánico, éste se evaporó en un baño de agua y el residuo se redisolvió en 1 ml de HCl al 1 % en agua. Si el extracto es acuoso, a la alícuota se le añadió 1 gota de HCl concentrado. Con la solución acuosa ácida se realizó el ensayo, añadiendo 3 gotas del reactivo de Dragendorff, si hay opalescencia se considera (+), turbidez definida (++) , precipitado (+++) (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de Mayer: Permite conocer en un extracto la presencia de alcaloides. Se procedió de la forma descrita anteriormente, hasta obtener la solución ácida. Se añadió una pizca de cloruro de sodio en polvo, se agitó y filtró. Se realizó el ensayo añadiendo 2 ó 3 gotas de la solución reactiva de Mayer, si hay opalescencia (+), turbidez definida (++) , precipitado coposo (+++) (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de Wagner: Permite conocer en un extracto la presencia de alcaloides. Se partió al igual que en los casos anteriores de la solución ácida, añadiendo 2 ó 3 gotas del reactivo, clasificando los resultados de la misma forma (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de Fehling: Permite conocer en un extracto la presencia de azúcares reductores. Si la alícuota del extracto no se encuentra en agua, debe evaporarse el solvente en baño de agua y el residuo redisolverse en 1-2 ml de agua. Se adicionaron 2 ml del reactivo y se calentó en baño de agua 5-10 minutos la mezcla. El ensayo se considera positivo si la solución se colorea de rojo o aparece precipitado rojo (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de Cloruro Férrico: Permite conocer en un extracto la presencia de compuestos fenólicos y taninos. Si el extracto es alcohólico, el ensayo determina tanto fenoles como y taninos. A una alícuota del extracto alcohólico se le adicionaron 3 gotas de una solución de tricloruro férrico al 5 % en solución salina fisiológica (cloruro de sodio al 0.9 % en agua). Si el extracto es acuoso, el ensayo determina fundamentalmente taninos. A una alícuota del extracto

se añadió acetato de sodio para neutralizar y tres gotas de una solución de tricloruro férrico al 5 % en solución salina fisiológica, un ensayo positivo puede dar la siguiente información general:

- a) Desarrollo de una coloración rojo-vino, compuestos fenólicos en general.
- b) Desarrollo de una coloración verde intensa, taninos de tipo pirocatecólicos.
- c) Desarrollo de una coloración azul, taninos del tipo pirogalotánicos (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de Shinoda: Permite conocer en un extracto la presencia de flavonoides. Si la alícuota del extracto se encuentra en alcohol, se diluye con 1 ml de ácido clorhídrico concentrado y un pedacito de cinta de magnesio metálico. Después de la reacción se espera 5 minutos, se añade 1 ml de alcohol amílico, se mezclan las fases y se deja reposar hasta que se separen. Si la alícuota del extracto se encuentra en agua, se procede de igual forma, a partir de la adición del ácido clorhídrico concentrado. El ensayo se considera positivo, cuando el alcohol amílico se colorea de amarillo, naranja, carmelita o rojo; intensos en todos los casos (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de Sudan: Permite conocer en un extracto la presencia de compuestos grasos. A la alícuota del extracto se le añadió 1 ml de una solución diluida en agua del colorante Sudan III. Se calentó en baño de agua hasta evaporación del solvente. El ensayo se considera positivo cuando se observa la presencia de película o gota coloreada (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de Baljet: Permite conocer en un extracto la presencia de compuestos con agrupamiento lactónico, en particular cumarinas. Si la alícuota del extracto no se encuentra en alcohol, debe evaporarse el solvente en baño de agua y redisolverse en la menor cantidad de alcohol (1 ml). En estas condiciones se adicionó 1 ml del reactivo, considerándose un ensayo positivo la aparición de coloración o precipitado rojo (++ y +++) respectivamente (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de Liebermann-Burchard: Permite conocer en un extracto la presencia de triterpenos y/o esteroides. Si la alícuota no se encuentra en cloroformo, debe evaporarse el solvente en baño de agua y el residuo redisolverse en 1 ml de cloroformo. Se adicionó 1 ml de anhídrido acético y se mezcló bien. Por la pared del tubo de ensayo se dejó resbalar 2-3 gotas de ácido sulfúrico concentrado, sin agitar. El ensayo se considera positivo cuando se tiene un cambio rápido en la coloración: rosado-azul muy rápido, verde intenso-visible, aunque rápido y verde oscuro-negro-final de la reacción (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de Catequinas: Se tomó una gota de la solución alcohólica con la ayuda de un capilar y se aplicó sobre el papel filtro. Sobre la mancha se aplicó una gota de solución de carbonato de

sodio. La aparición de una mancha verde carmelita a la luz UV, indica un ensayo positivo (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de Resinas: a una alícuota del extracto alcohólico se adiciono 10 ml de agua destilada. La aparición de un precipitado, indica un ensayo positivo (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de Espuma: Permite conocer en un extracto la presencia de saponinas. Si la alícuota es de tipo alcohólico, se diluyo con 5 veces su volumen en agua; y se agita la mezcla fuertemente durante 5-10 minutos. El ensayo se considera positivo si aparece espuma en la superficie del líquido de más de 2 mm de altura y persiste por más de 2 minutos (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de Ninhidrina: Permite conocer en un extracto la presencia de aminoácidos libres o de aminas en general. A una alícuota del extracto alcohólico se añadió 2 ml de solución de ninhidrina al 2 %. La mezcla se calentó 5-10 minutos en baño de agua. Se considera un ensayo positivo cuando se desarrolla un color azul violáceo (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de Borntrager: Permite conocer en un extracto la presencia de quinonas. Si la alícuota del extracto no se encuentra en cloroformo, debe evaporarse el solvente en baño de agua y el residuo redisolverse en 1 ml de cloroformo. Se adicionó 1 ml de hidróxido de sodio al 5 % en agua. Se agitó mezclando las fases y se dejó en reposo hasta su ulterior separación. Si la fase acuosa alcalina (superior) se colorea de rosado o rojo, el ensayo se considera positivo. Coloración rosada (++) , coloración roja (+++) (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de Antocianidina: Permite conocer en un extracto la presencia de estas estructuras de secuencia $C_6 - C_3 - C_6$ del grupo de los flavonoides. Se calentó 2 ml del extracto alcohólico con 1 ml de HCl concentrado, durante 10 minutos. Se dejó enfriar y se adicionó 1 ml de agua destilada y 2 ml de alcohol amílico. Se agitó y se dejó separar las dos fases. La aparición de color rojo a marrón en la fase amílica es indicativa de un ensayo positivo (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de mucílagos: Permite conocer en un extracto la presencia de estructuras de tipo polisacárido. A una alícuota del extracto acuoso se enfría a 0-5 °C, el ensayo se considera positivo si la solución toma una consistencia gelatinosa (Miranda y Cuellar, 2002).

Ensayo de principios amargos y astringentes: El ensayo se realizó saboreando 1 gota del extracto acuoso o del vegetal y reconociendo el sabor de cada uno de estos principios, bien diferenciados al paladar (Miranda y Cuellar, 2002).

- *Esquema de los ensayos fitoquímicos que se realizan en el extracto etéreo*



Ilustración 7-3: Ensayos fitoquímicos en el extracto etéreo

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

- *Esquema de los ensayos fitoquímicos que se realizan en el extracto acuoso*

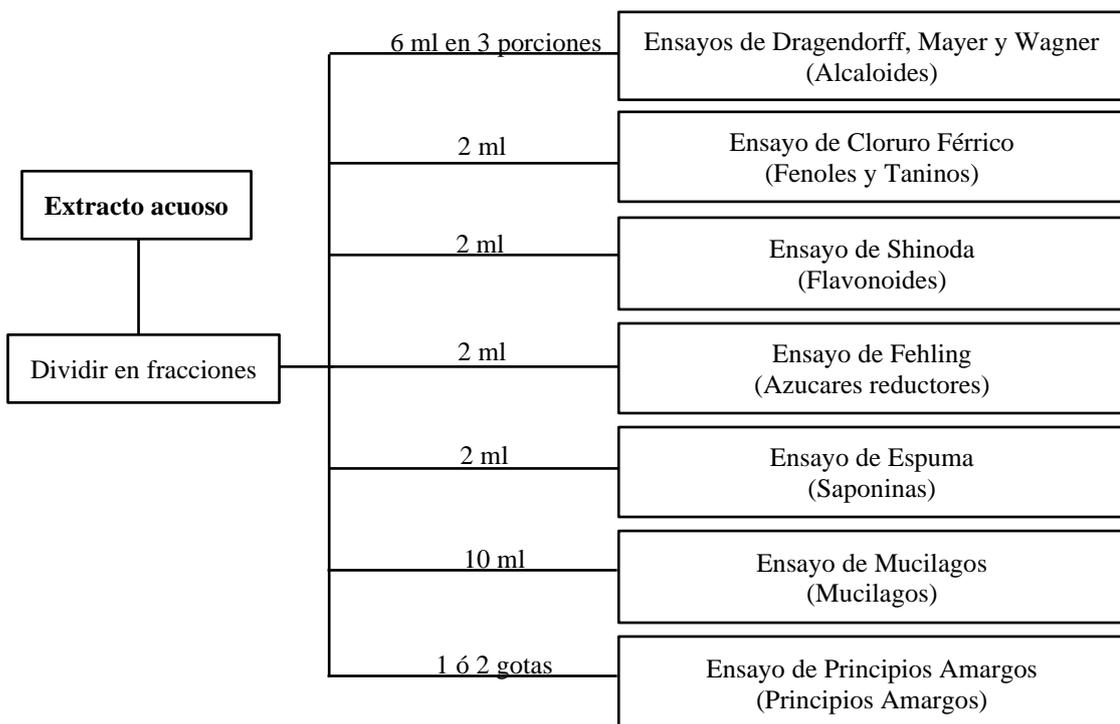


Ilustración 8-3: Ensayos fitoquímicos en el extracto acuoso

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

- *Esquema de los ensayos fitoquímicos que se realizan en el extracto alcohólico*

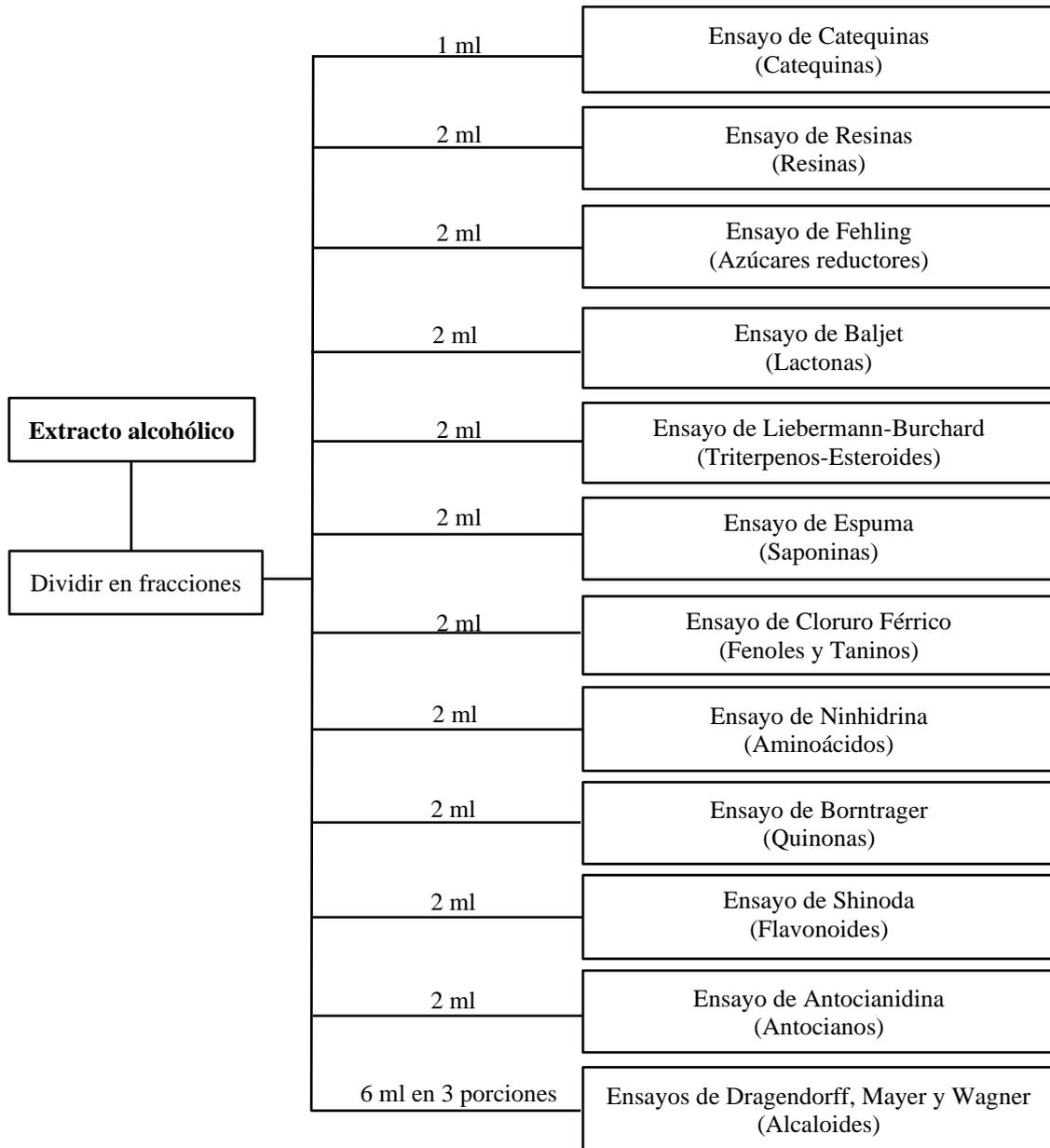


Ilustración 9-3: Ensayos fitoquímicos en el extracto acuoso

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Estudio etnobotánico de especies vegetales de la comunidad San Antonio de Shilpalá

El estudio etnobotánico se llevó a cabo en las instalaciones del CECIB “Fernando Daquilema” ubicada en la propia comunidad, con la participación de 40 a 50 personas de todas las edades. La información recolectada en los talleres de revitalización cultural y entrevistas enfocada en las especies medicinales existentes en la comunidad, así como el uso y forma de preparación de las mismas se plasman en la tabla 1-4.

Tabla 1-4: Estudio etnobotánico de especies vegetales de comunidad San Antonio de Shilpalá

Nombre de la especie	Origen de la especie	Nombre científico	Droga vegetal	Usos	Preparación
Saúco	Introducida	<i>Sambucus nigra</i> L.	Flor	Tos Gripe	Se pone a hervir 1 litro de agua y se añade 20 gramos de las flores del sauco, se deja enfriar y se toma una tacita en las mañanas y otra antes de irse a dormir. En ocasiones se agrega el zumo de un limón y también se lo puede endulzar con panela o miel.
			Hoja	Fiebre alta	
Ortiga menor	Nativa	<i>Urtica urens</i> L.	Flor	Calambres Circulación	Realizar azotes o restregarse con la planta entera (excepto la raíz) la zona afectada.
			Hoja	Caspa	
			Tallo	Problemas de los riñones Problemas respiratorios Alteraciones en la menstruación	Se realizar una infusión utilizando 30 gramos de las hojas de ortiga en 1 litro de agua. Se toma 1 taza cada mañana y otra antes de irse a dormir.

Sábila	Introducida	<i>Aloe vera L.</i>	Savia	Inflamación Golpes Quemaduras Hidratante	Pelar la sábila y dejar en remojo por 24 horas, obtener la savia y aplicarlo directamente en la zona afectada. Se lo aplica de dos a tres veces al día.
				Gastritis Problema de los riñones Problemas del hígado	Extraer la savia de la hoja de sábila, la misma que ha sido remojada en agua durante la noche, licuar y tomárselo con infusión de linaza o llantén.
				Caspa	Cortar la hoja por la mitad y restregar en el cuero cabelludo con la parte gelatinosa. Reposar por 10 minutos y enjuagar con agua. Repetir 3 veces por semana.
Malva	Introducida	<i>Lavatera assurgentiflora</i>	Hoja	Golpes Antiinflamatorio (uso externo)	Machacar 4 hojas de la malva y aplicarse en la zona afectada en forma de emplasto durante 3 horas. Se lo retira y se lava con agua tibia. Se puede hacer una decocción con aproximadamente 7 ramas de la planta en 40 litros de agua y hacerse baños de cuerpo completo.
				Inflamación del estómago Inflamación de la vejiga	Se hace hervir (decocción) 20 gramos de las hojas de la malva en 1 litro de agua. Se toma media tacita tres veces al día.
Cedrón	Introducida	<i>Aloysia citrodora</i>	Flor	Relajante Indigestión Insomnio Ansiedad	Poner a calentar medio litro de agua, colocar 5 gramos de cedrón y llevarlo a ebullición, retirarlo del fuego y dejarlo enfriar. Se toma una taza antes de irse a dormir.
			Hoja		
			Tallo		
Romero	Introducida	<i>Rosmarinus officinalis L.</i>	Flor	Dolores reumáticos	El romero se remoja (macera) durante 8 días en alcohol junto con las hojas de eucalipto y este se frota la zona afectada.
			Hoja		

				Dolor de cabeza Dolor de muela	Tomar la infusión de 3 gramos de romero por taza, 3 veces al día.
			Tallos	Caída del cabello	Realizar una decocción con las ramas de la planta y una vez fría/tibia lavarse el cabello.
				Susto Mal aire	Se realizan limpiezas que consiste en coger un manojo de las ramas del romero combinadas con otros elementos como alcohol y huevo y barrer por completo al enfermo.
Chilca	Nativa	<i>Baccharis latifolia</i>	Hoja	Golpes Torceduras Dislocaciones Dolores reumáticos	Calentar las hojas en un sartén, restregarlas con las manos y colocarlo sobre la zona afectada en forma de cataplasma.
				Dolor de cabeza Diarrea Dolor de muela	Hacer una infusión utilizando 15 gramos de las hojas de la chilca en 1 litro de agua. Tomar una tacita en ayunas.
				Mal aire Espanto	Realizar azotes con las ramas de la planta. También se lo puede combinar con el marco, ruda y Santa María.
Manzanilla	Nativa	<i>Matricaria chamomilla L.</i>	Flor	Cólicos Dolor de cabeza Gripe	Se emplean 30 gramos de las flores de la planta en 1 litro de agua para obtener una infusión. Se debe tomar una taza antes de acostarse.
			Hoja	Diarrea	
			Tallos	Acné Desinflamar heridas Ojos hinchados	
Diente de león	Nativa	<i>Taraxacum officinale</i>	Hoja	Problemas de los riñones	Se utilizan 15 gramos de la planta (entre hojas, flores y raíz) y se lo pone a hervir en medio litro de agua durante 10 minutos. Se lo debe tomar tibio 3 veces al día.
			Tallos	Limpia la vesícula	
			Raíz	Problemas del hígado	

Caña yuyu	Nativa	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Hoja	Dolor/ardor del estómago	Se prepara una infusión añadiendo 20 gramos de las hojas y una porción pequeña de la raíz en 1 litro de agua. Se recomienda tomar una taza antes de irse a dormir.
				Antiinflamatorio externo	Se machaca las hojas frescas de la planta y se lo aplica en la zona afectada en forma de emplasto, sujetándolo con un paño limpio.
			Tallo (Látex)	Herpes labial/ fuego Cicatrizante	Obtener el látex del tallo de la planta y aplicarlo directamente en la zona afectada.
Ruda	Introducida	<i>Ruta graveolens</i> L.	Flor	Dolores reumáticos	Poner a remojar (macerar) en alcohol las hojas y flores de la ruda durante 10 días. Frotarse con esta zona adolorida.
			Hoja	Dolores articulares	Realizar una decocción de 4 ramas de la planta en 20 litros de agua y lavarse con esta zona afectada. Se recomienda hacerlo antes de irse a dormir.
			Tallo	Sustos Mal aire	Realizar azotes en combinación con la Santa María y marco. A la par también de debe restregarse con alcohol.
				Dolor de barriga Ansiedad	Realizar una infusión utilizando 3 gramos de las hojas y flores en 1 litro de agua. Tomar media tacita antes de irse a dormir.
Eucalipto	Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill	Hoja	Afecciones de las vías respiratorias (Gripe)	Machacar las hojas tiernas, hacer una bolita e introducirlo en las fosas nasales.
				Afecciones urinarias	Preparar una infusión con 3 gramos de las hojas troceadas

					en 1 litro de agua. Tomar media taza por las mañanas y antes de acostarse. Su consumo debe ser con cautela.
Marco	Nativa	<i>Ambrosia arborescens</i> Mill	Flor	Mal aire Espantos	Realizar azotes con las ramas de la planta. Normalmente se lo combina con ruda y Santa María. A la vez se debe restregar el cuerpo con alcohol.
			Hoja	Golpes Desinflamación	
			Tallo		Poner a hervir (decocción) las ramas de marco en combinación con la Santa María, ruda y malva en 50 litros de agua. Bañarse o lavarse con este, cada mañana.
Milan	Nativa	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	Flor	Golpes Dolores musculares	Machacar las hojas y flores de la planta y colocarlo en la zona afectada en forma de emplasto.
			Hojas	Dolores articulares	
			Tallo	Calambres	Poner a hervir la planta entera (excepto la raíz) en 40 litros de agua, generalmente se lo combina con marco, ruda y malva. Se lava la zona afectada o se realiza baños de cuerpo completo cada mañana.
Uvilla	Nativa	<i>Physalis peruviana</i> L.	Fruto	Problemas de la vista	Extraer el jugo de 7 uvillas y dejarlo reposar durante la noche. Se coloca 2 gotas de este jugo en cada ojo. Se lo debe realizar diariamente hasta un total de 10 días para obtener mejores resultados.
				Dolor de los huesos	Realizar un jugo/batido con 30 gramos del fruto y 1 litro de agua o leche. Tomar un vaso 3 veces al día.
			Hoja	Problemas de los riñones	Se prepara una infusión utilizando 10 gramos de las hojas de la planta en 1 litro de

					agua. Tomar una taza tres veces al día.
Borraja	Nativa	<i>Borago officinalis L.</i>	Flor	Fiebre alta/calentura	Poner a hervir 20 gramos de las hojas y flores en 1 litro de agua durante 10 minutos. Tomar una taza por las mañanas.
			Hoja	Enfermedades respiratorias (tos) Problemas del riñón	
Arrayán	Introducida	<i>Myrcianthes rhopaloides (Kunth)</i>	Hoja	Tos Diarrea	Realizar una infusión, utilizando 10 gramos de las hojas en 1 litro de agua. Tomar una taza antes de irse a dormir.
				*Colada morada	Se coloca una rama en la bebida tradicional “colada morada” la misma que le dará un mejor sabor.
Paico	Nativa	<i>Dysphania ambrosioides</i>	Flor	Concentración Memoria	Colocar las hojas de la planta finamente picada en la sopa o también se puede comer solo las hojas con un huevo.
			Hoja	Parásitos intestinales Lombrices	Machacar o moler el paico, exprimir y obtener el jugo. Se toma una o dos copitas en ayunas.
			Tallo	Empachos Cólicos Indigestiones	Se prepara un té utilizando 5 gramos de la planta seca por cada taza de agua. Se debe tomar de uno a tres veces por día.
Alfalfa	Introducida	<i>Medicago sativa</i>	Hoja	Anemia	Hacer un licuado con las hojas de la planta junto con una zanahoria, un huevo y adicionarle 60 ml de pony malta. Se debe tomar medio vaso dos veces al día.
Verbena	Nativa	<i>Verbena litoralis</i>	Flor	Gripe Tos	Preparar una infusión utilizando 30 gramos de las hojas y flores de la planta en 1 litro de agua. Se toma una taza cada mañana y otra antes de acostarse.
			Hoja	Lavar y cicatrizar heridas	

					planta en 1 litro de agua, se lo deja enfriar y se lava la zona afectada.
Llantén	Nativa	<i>Plantago major</i> L.	Hoja	Golpes Antiinflamatorio	Machacar las hojas y colocar en la zona afectada en forma de cataplasma. También se puede colocar las hojas enteras frescas.
				Gripe Tos	Realizar una infusión añadiendo 3 hojas de la planta en 1 litro de agua. Endulzar con un poco de miel de abeja y tomar una taza antes de irse a dormir.
Allku mikuna	Nativa	<i>Bromus catharticus</i>	Flor	Purgante	Preparar una infusión añadiendo una pequeña cantidad de la planta en un litro de agua, beber una taza de esta infusión 3 veces al día.
			Hoja	Malestar estomacal	
			Tallo		
Hierba mora	Nativa	<i>Solanum nigrescens</i>	Flor	Problemas dermatológicos (ulceras) Inflamación Golpes	Hervir en 1 litro de agua junto con una ramita de la planta, dejar que se enfríe y lavarse con este la zona afectada, 3 veces al día.
				Canas	Restregar las hojas de la planta en una cubeta con agua y con este se lava el cabello.
			Hoja	Inflamación estomacal	Se prepara una infusión añadiendo 1 gramo de las hojas secas por cada taza de agua y tomarlo preferiblemente en ayunas. Evitar su uso prolongado.
			Tallo		
Santa maría	Nativa	<i>Tanacetum parthenium</i>	Flor	Mal aire	Realizar azotes o limpiezas con las ramas de la planta en combinación con marco, ruda, eucalipto y malva. A la par se debe restregar el cuerpo con alcohol para obtener mejores resultados.
			Hoja		
				Dolores musculares	Realizar baños de agua caliente con la decocción de

			Tallo	Golpes Calambres	las ramas de la planta en combinación con unas ramas de ruda, malva, eucalipto y marco.
Atsera	Nativa	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	Flor	Dolores musculares y articulares	Calentar en un sartén las hojas y las flores de la planta con un poco de alcohol por un lapso de 5 minutos, machacar y extenderlo en un paño limpio y aplicárselo en la zona adolorida en forma de cataplasma.
			Hoja	Antiinflamatorio externo	
				Problemas dermatológicos Cicatrizante	Se machaca las hojas frescas, se exprime y se obtiene el jugo, la misma que se lo aplica en la zona afectada y se lo deja actuar por 1 hora, posteriormente se lava con agua tibia.
				Disminuye los dolores en el parto	Se prepara una infusión con una pequeña porción de las hojas y flores de la planta en un litro de agua. Se toma una copita cuando se presenta problemas y dolores agudos en el parto. Su uso debe ser moderado.
Toronjil	Introducida	<i>Melissa officinalis</i> L.	Hoja	Nervios Dolores menstruales Fiebre alta	Con 30 gramos de la planta y 1 litro se prepara una infusión. Tomar una taza de la infusión 3 veces al día.
			Tallo		

Fuente: Habitantes de la comunidad San Antonio de Shilpalá

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.1.1. Herbario comunitario

El herbario comunitario fue elaborado con las plantas secas, las mismas que fueron colocadas en un papel de tamaño A3. Además, se añadió una descripción donde se detalla la información botánica, su ubicación, fecha de recolección y el uso medicinal. El herbario tiene como finalidad ser una fuente de información y conocimiento para las nuevas generaciones y evitará que los conocimientos ancestrales se pierdan con el pasar de los años. Por ello, fue entregado al presidente y a los pobladores de la comunidad en una reunión.

4.2. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de *Verbena litoralis*

4.2.1. Comprobación taxonómica de *Verbena litoralis*



Ilustración 1-4: *Verbena litoralis*

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

Tabla 2-4: Clasificación taxonómica de *Verbena litoralis*

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Lamiales
Familia:	Verbenaceae
Género:	<i>Verbena</i>
Especie:	<i>Verbena litoralis</i>

Fuente: (Porras y Marcatinco, 2020: pp.9-11)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.2.2. Hábitat y distribución geográfica de *Verbena litoralis* (*Verbena*)

Es una hierba que crece normalmente en Centro América y toda Sudamérica, específicamente en la Amazonía. Tiene como hábitat los boques primarios y bosques residuales, aunque también crecen en es los bosques secundarios y en las terrazas aluviales laterales a los ríos e inundados temporalmente (Porras y Marcatinco, 2020: pp.9-11).

4.2.3. Descripción macromorfológica

Esta especie herbaria ilustración 1-4, presenta una altura aproximada de 30 a 50 centímetros. Tiene un tallo cuadrangular, delgado y ramificado en el tercio superior, con vástagos fuertemente ascendentes. Presenta hojas sésiles, simples, opuestas, limbo linear-lanceolada a ovalo lanceolado de 3-10 cm de longitud y 0,5-2 cm de ancho, ápice agudo, base atenuada, normalmente son aserradas en la mitad superior de la hoja y presentan pelos internos y externos.

Sus flores son pequeñas y miden 4 milímetros, son de color lila claro, dispuestas en espigas cilíndricas terminales de hasta 8 centímetros de longitud, sus brácteas pueden ser tan largas como el cáliz. Las semillas se pueden presentar con o sin endospermo y su embrión es recto (Porras y Marcatinco, 2020: pp.9-11).

4.2.4. Descripción micromorfológica de *Verbena litoralis*

4.2.4.1. Corte transversal del tallo de *Verbena litoralis*

En la ilustración 2-4, se observa el corte transversal del tallo de *Verbena litoralis* misma que presenta una forma subcuadrangular. En la región más externa se encuentra la epidermis, seguidas de paquetes de esclerénquimas que sirven de sostén y apoyo para los movimientos del tallo. Se observan varios haces vasculares que aparecen formando círculos, las mismas que están muy próximos unos de otros, estos están formados por tejidos vasculares (xilema y floema). En la región central-transparente del corte se encuentra una amplia médula parenquimatosa.

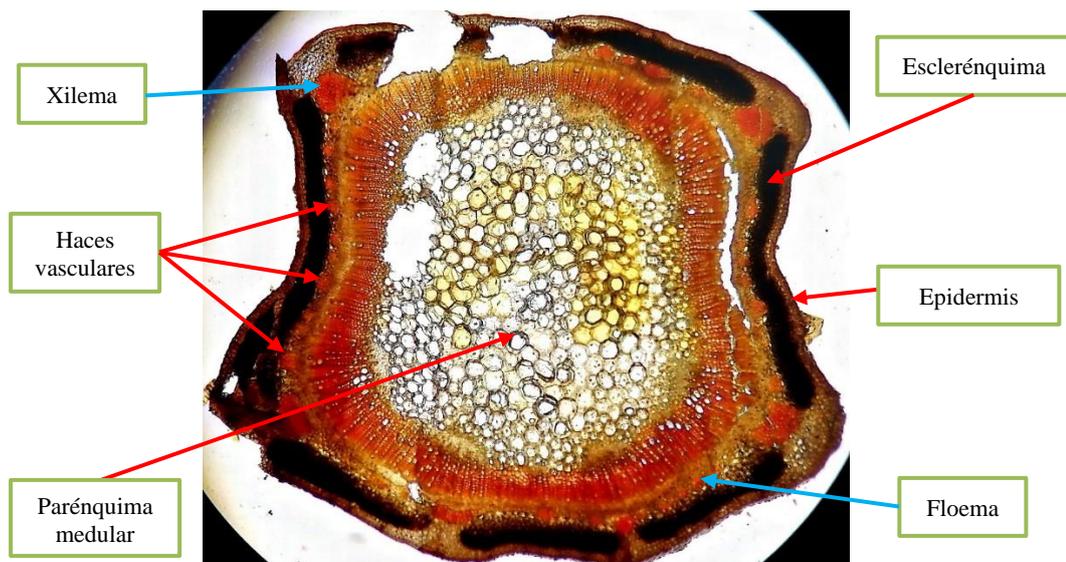


Ilustración 2-4: Corte trasversal del tallo de *Verbena litoralis*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.2.4.2. Corte longitudinal del tallo de *Verbena litoralis*

El corte longitudinal del tallo de *Verbena litoralis* se presenta en la ilustración 3-4. Se observa la epidermis constituida por células cuadrangulares unidas entre sí. El corte longitudinal del tallo permite observar los tejidos conductores como las tráqueas y los tubos cribosos. En la región interna del corte se encuentra el tejido parenquimático que cumple las funciones de almacenamiento, elaboración de sustancias orgánicas, regeneración de tejidos y está formado por células parenquimáticas fusionadas unas a otras.

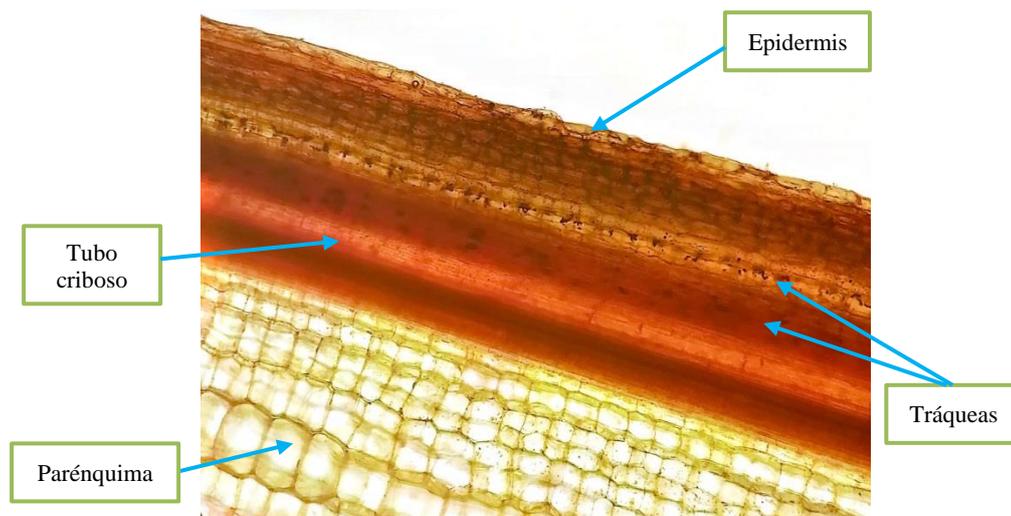


Ilustración 3-4: Corte longitudinal del tallo de *Verbena litoralis*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.2.4.3. Corte de la hoja de *Verbena litoralis*

En la ilustración 4-4 se muestra el corte de la hoja de *Verbena litoralis* en la cual se puede observar un gran número de estomas que son las responsables del intercambio de gases y la transpiración. Los estomas están formados por células oclusivas en la cual también se puede encontrar a los cloroplastos y un poro u ostiolo a través del cual se pone en contacto el medio interno de la planta exterior. En la imagen agrandada se puede observar un estoma cerrado y un estoma abierto. El corte de la hoja también permite observar a los tricomas que se presentan en forma de espina y sirven de protección para la planta.

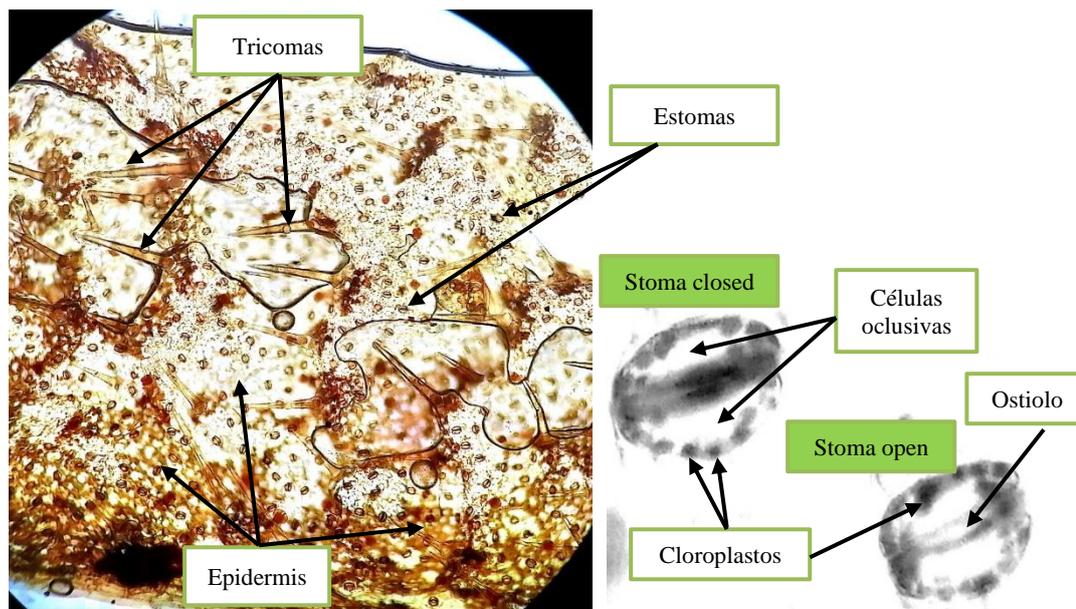


Ilustración 4-1: Corte de la hoja de *Verbena litoralis*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.2.5. Usos etnobotánicos de *Verbena litoralis* (*Verbena*)

En la tabla 3-4, se describen los datos obtenidos en el taller de revitalización cultural y en las entrevistas, acerca de la especie *Verbena litoralis*.

Se pudo conocer, que principalmente se utilizan las hojas y las flores de *Verbena litoralis* en forma de infusión para poder aliviar los episodios de la gripe y la tos. Para esto, se pone a hervir agua (1 litro), las hojas y las flores se colocan cuando haya alcanzado el punto ebullición y se deja en el fuego por 30 segundos, aproximadamente. Se apaga el fuego, se tapa la infusión y se deja reposar durante 10 minutos hasta que se entibie. Colar y beber una taza de la infusión en ayunas y otra antes de dormir.

Del mismo modo, se utilizan las hojas y las flores de esta planta, pero esta vez en forma de decocción para lavar y cicatrizar heridas. En este caso, se calienta una determinada cantidad de agua, una vez caliente se colocan las hojas junto con las flores y se lleva a hervor durante 45 minutos. Se apaga el fuego y se deja entibiar. Se lava la zona afectada usando el extracto, preferiblemente se debe realizar antes de dormir.

Tabla 3-4: Taller de revitalización cultural y entrevista en comunidad San Antonio de Shilpalá

Nombre de la especie	Nombre científico	Parte de la planta	Usos	Preparación
----------------------	-------------------	--------------------	------	-------------

Verbena	<i>Verbena litoralis</i>	Hojas	Gripe Tos	Se prepara una infusión con las flores y las hojas.
		Flores	Lavar y cicatrizar heridas	Realizar una decocción con las hojas y flores.

Fuente: Habitantes de la comunidad San Antonio de Shilpalá

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.2.6. Estudio fisicoquímico cuantitativo de *Verbena litoralis*

Tabla 4-1: Características fisicoquímicas de la materia prima de *Verbena litoralis*

Parámetros	Resultados (%)	Límites de referencia	de Normativa
Contenido de humedad %	9.040 ± 0.057	8-14%	Real Farmacopea Española
Cenizas Totales %	9.356 ± 0.045	Hasta 5%	Real Farmacopea Española
Cenizas solubles en agua %	2.509 ± 0.036	Hasta 2%	Real Farmacopea Española
Cenizas insolubles en HCl %	2.306 ± 0.049	Hasta 1%	Real Farmacopea Española

Fuente: Laboratorio de Productos Naturales (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

En la tabla 4-4, se pueden observar los porcentajes de humedad y cenizas que se obtuvieron al analizar la especie *Verbena litoralis*. El porcentaje de humedad que presentó la muestra vegetal fue de un 9.040 %, valor que está dentro del límite establecido por la normativa de la Real Farmacopea Española la misma que señala que el rango aceptable de humedad debe ser entre 8 a 14 %. A su vez, el porcentaje de cenizas totales fue de 9.356 %, las cenizas solubles en agua e insolubles en ácido clorhídrico presentaron valores de 2.509 % y 2.306 %, respectivamente. Al relacionar los porcentajes de cenizas obtenidos con los límites aceptados por la real farmacopea española se puede observar que los 3 valores superan los límites establecidos.

Un estudio señala que los valores elevados de cenizas pueden deberse a la presencia de minerales o contaminantes en el vegetal, dependiendo de factores asociados a la ubicación geográfica, factores ambientales, tipo de suelo, etc. Cabe mencionar que una inadecuada técnica de recolección o la mala implementación de los métodos de análisis también pueden repercutir en el resultado final (Silverio 2018, p. 681).

4.2.7. Estudio fisicoquímico cualitativo de *Verbena litoralis*

Tabla 5-4: Tamizaje fitoquímico de extractos (etéreo, alcohólico, acuoso) de *Verbena litoralis*

Ensayos	Metabolitos	Tipo de extracto		
		Etéreo	Alcohólico	Acuoso

Sudan	Aceites y grasas	+		
Dragendorff		+	++	++
Mayer	Alcaloides	-	++	++
Wagner		+	++	++
Baljet	Lactonas-Cumarinas	-	++	
Liebermann-Burchard	Triterpenos-Esteroides	++	+	
Catequinas	Catequinas		+	
Resinas	Resinas		-	
Fehling	Azúcares reductores		++	++
Espuma	Saponinas		+	+
Cloruro férrico	Fenoles-Taninos		+++	++
Ninhidrina	Aminoácidos		-	
Boritrager	Quinonas		+++	
Shinoda	Flavonoides		+	+
Antocianidina	Antocianidinas		-	
Mucilagos	Mucilagos			+
Principios amargos	Principios amargos			+

Interpretación: No presencia de metabolitos (-), Baja evidencia (+), Moderada evidencia (++), Alta evidencia (+++)

Fuente: Laboratorio de Productos Naturales (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

En la tabla 5-4 se muestran los metabolitos secundarios que están presentes en cada uno de los extractos de la *Verbena litoralis*. Los aceites y grasas presentaron una baja evidencia en el extracto etéreo. Los alcaloides dieron positivo en los tres tipos de extractos con una evidencia moderada en el alcohólico y acuoso, los triterpenos y esteroides estuvieron presentes tanto en el extracto etéreo como en el alcohólico, en este último también se pudo evidenciar la presencia de cumarinas, catequinas y quinonas. Tanto en el extracto alcohólico como en el acuoso se evidenció la presencia de azúcares reductores, saponinas, fenoles, taninos y flavonoides.

Los metabolitos presentes en *Verbena litoralis*, coinciden con el tamizaje fitoquímico realizado en otro estudio previo, donde al analizar el extracto alcohólico del material vegetal seco de la verbena se evidenció la presencia de alcaloides, saponinas esteriodales, saponinas triterpenoidales, flavonoides, fenoles, azúcares reductores, aminoácidos y tanino. La presencia de saponinas en el extracto acuoso y alcohólico puede estar relacionado al uso etnobotánico-medicinal de esta especie vegetal, ya que las saponinas (Kukliski, 2000, p. 146) poseen propiedades cicatrizantes, antitusivo y expectorante, que son precisamente los fines curativos por los cuales la comunidad utiliza esta planta (Silverio, 2019, p. 679).

En un estudio se determinó la elevada propiedad cicatrizante que presenta el extracto hidroalcohólico de *Verbena officinalis* L. en una herida epidérmica inducida en *Rattus rattus*

var. *albinus*. Se señala que la presencia de taninos y flavonoides fueron las principales responsables del proceso de cicatrización. En el presente estudio se tuvo una evidencia moderada de taninos y baja evidencia de flavonoides. Sería la acción de estos metabolitos los que ayudan al proceso de cicatrización que es para el fin que la comunidad utiliza esta especie (Amaya 2019, p. 35).

En un estudio titulado “Efecto cicatrizante del gel elaborado a base de la tintura de *Verbena officinalis* “verbena” en *Rattus rattus* variedad *albinus*” se demostró que el producto presentó un elevado porcentaje de eficacia de cicatrización al ser utilizada en heridas en ratas, ocasionadas por incisión. La propiedad cicatrizante se lo asoció a la presencia de fitocomponentes como los fenoles y taninos que están presentes en la especie vegetal (Díaz y Vargas, 2017, p. 55). En el presente estudio tanto los fenoles como los taninos presentaron una evidencia moderada.

4.3. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de *Sonchus oleraceus*

4.3.1. Comprobación taxonómica de *Sonchus oleraceus*



Ilustración 5-4: *Sonchus oleraceus*

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

Tabla 6-4: Clasificación taxonómica del *Caña yuyu*

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae

Género:	<i>Sonchus</i>
Especie:	<i>Sonchus oleraceus</i>
Fuente:	(Chapoñan, 2022, p.23).
Realizado por:	Janeta, Franklin, 2023.

4.3.2. *Hábitat y distribución geográfica de Sonchus oleraceus (Caña yuyu)*

Sonchus oleraceus, es una especie vegetal originaria del continente Europeo, el Mediterráneo y el occidente de Asia. Ha sido introducida y cultivada en varias regiones de Sudamérica. Su crecimiento se da en lugares sombríos y húmedos, prefiere áreas perturbadas como campos, jardines, parques, potreros, bordes de caminos y tierras de cultivo (Chapoñan, 2022, p.23).

4.3.3. *Descripción macromorfológica*

Planta perenne, ilustración 5-4, que mide de 70 a 80 centímetros de altura. Las hojas tienen bordes dentados y están divididas en segmentos, sus capullos son liguladas, de coloración amarilla y están agrupadas en ramilletes de 4 a 5, con un verticilo de brácteas de tipoacampanado de 10-12 milímetros de alto. Presenta un tallo erguido, forma cilíndrica, longitudinalmente estriada y hueca. El fruto es un aquenio plateado. Se caracteriza por una roseta basal a inicio de su crecimiento, con hojas que brotan de un eje central, totalmente recortadas y de apariencia vellosa. Su color verde apagado ayuda a diferenciarlo del verde intenso del diente de león, con el cual puede compartir hábitat. Las hojas del *Sonchus oleraceus* se van recortando más a medida que la planta va creciendo y se va elevando. Por ello, su aspecto varía constantemente (De la Cruz, 2019, p.6).

4.3.4. *Descripción micromorfológica de Sonchus oleraceus*

4.3.4.1. *Corte transversal del tallo de Sonchus oleraceus*

En la ilustración 6-4 se muestra el corte transversal del tallo de *Sonchus oleraceus*. El tallo de esta planta es hueca por lo que en el corte se puede observar un gran espacio en el centro a la cual se lo denomina médula reabsorbida. El contorno del tallo representa a la epidermis y se puede observar claramente el parénquima medular que está conformado por células unidas entre sí. Los haces vasculares se disponen en el tallo formando pequeñas circunferencias, estas son las responsables tanto de la comunicación entre los diferentes órganos como del transporte de diversas sustancias a larga distancia y están formados por tejidos vasculares (xilema y floema).

Además, se puede observar paquetes de tejido esclerenquimático cuya función es la de dar soporte y apoyo a la planta.

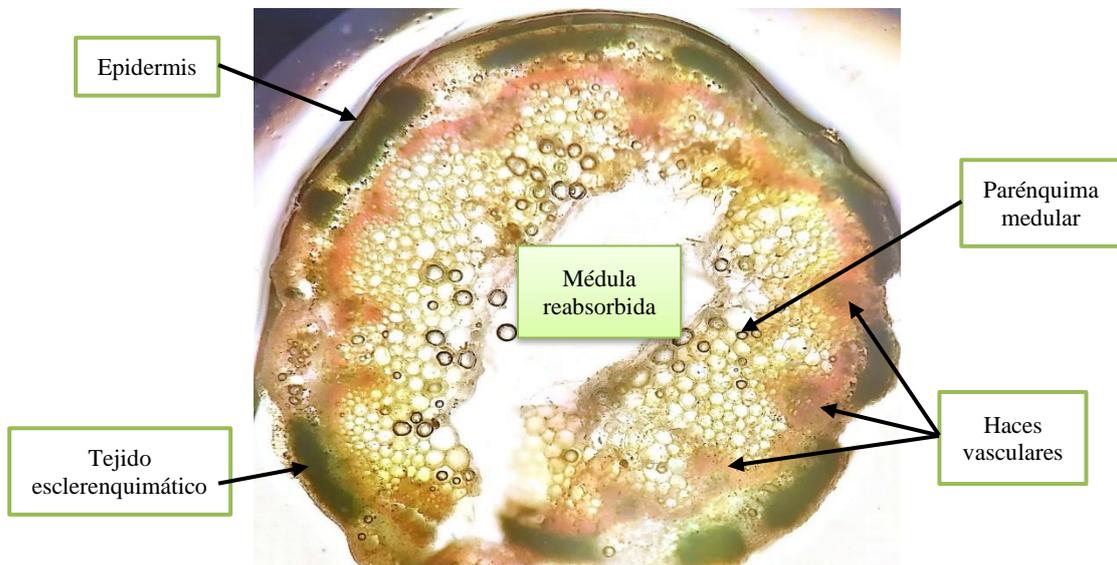


Ilustración 6-4: Corte transversal del tallo de *Sonchus oleraceus*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.3.4.2. Corte longitudinal del tallo de *Sonchus oleraceus*

El corte longitudinal del tallo de *Sonchus oleraceus* se presenta en la ilustración 7-4. En la región superior se encuentra la epidermis conformado por células rectangulares y cumple la función de protección del tallo frente a patógenos y frente a daños mecánicos. Se observa los tubos cribosos del floema cuya principal función es transportar carbohidratos (desde las hojas a los frutos o raíces), son células conductoras de savia elaborada. Las tráqueas tienen una forma de tubo anillado y son los principales elementos xilemáticos conductoras de savia bruta desde la raíz hasta los órganos verdes. Por último, se puede observar el tejido parenquimático



Ilustración 7-4: Corte longitudinal del tallo de *Sonchus oleraceus*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.3.4.3. Corte de la hoja de *Sonchus oleraceus*

La ilustración 8-4 representa al corte de la hoja de *Sonchus oleraceus* en la cual se puede observar la presencia del tejido parenquimático conformado por células unidas entre sí. En el interior de algunas células se puede observar los cloroplastos que son las responsables de realizar el proceso de la fotosíntesis.

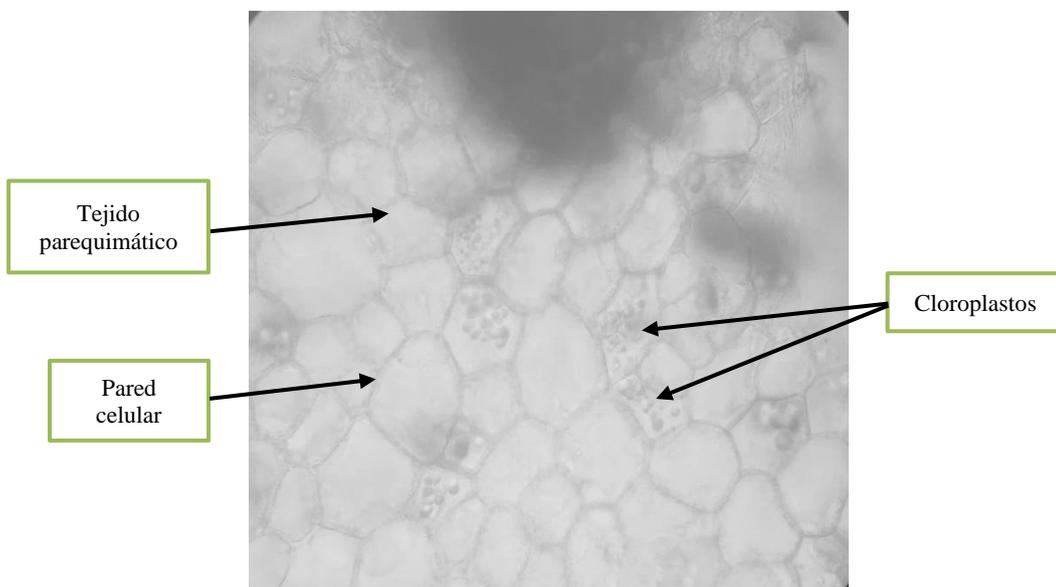


Ilustración 8-4: Corte de la hoja de *Sonchus oleraceus*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.3.5. Usos etnobotánicos de *Sonchus oleraceus* (Caña yuyu)

En la tabla 7-4, se muestran los usos etnobotánicos de la especie *Sonchus oleraceus* (caña yuyu), obtenidos en el taller de revitalización cultural como en las entrevistas realizadas. Las partes de la planta que mayormente se utilizan fueron: la raíz, hojas y el látex que la planta produce.

Las hojas y la raíz de *Sonchus oleraceus* se utiliza en forma de infusión para el dolor/ardor del estómago. Para ello, se pone a hervir 1 litro de agua, una vez alcanzado el punto de ebullición se lo aparta del fuego e inmediatamente se colocan 20 gramos de las hojas y una porción pequeña de la raíz de la planta.

Se deja reposar por un lapso de 30 minutos, hasta que se enfríe. Se recomienda tomar una taza de la infusión antes de dormir.

Otro uso medicinal que se le atribuye a esta planta es su propiedad antiinflamatoria, específicamente para uso externo. Se utiliza en forma de emplasto, para lo cual, se cortan las hojas en trozos pequeños y se machaca hasta obtener una especie de pasta. Se coloca sobre la zona afectada o adolorida, sujetándolo con un paño limpio o una venda.

El látex que esta especie produce también es utilizado por la comunidad para fines medicinales, específicamente para tratar el herpes labial y como cicatrizante de heridas (menores). El látex se obtiene al cortar el tallo de la planta, y, se aplica directamente sobre la zona afectada. Es recomendable aplicarlo antes de irse a dormir.

Tabla 7-4: Taller de revitalización cultural y entrevistas en comunidad San Antonio de Shilpalá

Nombre de la especie	Nombre científico	Parte de la planta	Usos	Preparación
Caña yuyu	<i>Sonchus oleraceus</i>	Hojas	Dolor/ardor estomacal	Se prepara una infusión con las hojas y la raíz.
		Raíz	Antiinflamatorio de uso externo	Se realiza un emplasto utilizando las hojas frescas de la planta.
		Tallo/Látex	Herpes labial Cicatrizar heridas	Se obtiene el látex del tallo y se lo aplica directamente en la zona afectada.

Fuente: Habitantes de la comunidad San Antonio de Shilpalá

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.3.6. Estudio fisicoquímico cuantitativo de *Sonchus oleraceus*

Tabla 8-4: Características fisicoquímicas de materia prima de *Sonchus oleraceus* (Caña yuyu).

Parámetros	Resultados (%)	Límites de referencia	de Normativa
Contenido de humedad %	9.589 ± 0.078	8-14%	Real Farmacopea Española
Cenizas Totales %	4.019 ± 0.045	Hasta 5%	Real Farmacopea Española
Cenizas solubles en agua %	1.332 ± 0.032	Hasta 2%	Real Farmacopea Española
Cenizas insolubles en HCl %	0.710 ± 0.077	Hasta 1%	Real Farmacopea Española

Fuente: Laboratorio de Productos Naturales (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

En la tabla 8-4, se muestran los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico de *Sonchus oleraceus*. El porcentaje de humedad que presentó esta especie vegetal fue de 9.589%, valor que se encuentra dentro del rango de aceptación establecida por la normativa de la Real Farmacopea Española para productos naturales, que oscila entre 8 a 14 %. En un estudio previo (Torres, 2012, p. 91) donde se determinó el porcentaje de humedad de la droga desecada de esta especie presento un valor de 11.10 ± 0.025 %, valor que está dentro del límite dispuesto por la normativa y que no difiere en gran medida del obtenido en este estudio.

En el caso de las cenizas totales, solubles en agua e insolubles en HCl se obtuvieron valores de 4.019%, 1.332% y 0.710%, respectivamente. Todos los valores antes mencionados se encuentran dentro de los límites requeridos por la normativa de la Real Farmacopea Española para productos naturales.

4.3.7. Estudio fisicoquímico cualitativo de *Sonchus oleraceus*

Tabla 9-4: Tamizaje fitoquímico de extractos (etéreo, alcohólico, acuoso) de *Sonchus oleraceus*

Ensayos	Metabolitos	Tipo de extracto		
		Etéreo	Alcohólico	Acuoso
Sudan	Aceites y grasas	+		
Dragendorff		-	+	+
Mayer	Alcaloides	-	+	++
Wagner		+	++	+++
Baljet	Lactonas-Cumarinas	+	++	
Liebermann-Burchard	Triterpenos-Esteroides	+	+	
Catequinas	Catequinas		-	
Resinas	Resinas		-	
Fehling	Azúcares reductores		++	+

Espuma	Saponinas	+	+
Cloruro férrico	Fenoles-Taninos	++	++
Ninhidrina	Aminoácidos	-	
Borntrager	Quinonas	-	
Shinoda	Flavonoides	+++	++
Antocianidina	Antocianidinas	++	
Mucilagos	Mucilagos		-
Principios amargos	Principios amargos		+
Interpretación: No presencia de metabolitos (-), Baja evidencia (+), Moderada evidencia (++), Alta evidencia (+++)			

Fuente: Laboratorio de Productos Naturales (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

En la tabla 9-4, se observan los diferentes metabolitos secundarios que están presentes en la especie vegetal *Sonchus oleraceus*. El ensayo de Sudan realizado al extracto etéreo permitió conocer la presencia de aceites y grasas. Los alcaloides se encuentran tanto en el extracto alcohólico como en el acuoso, mientras que en el extracto etéreo no se pudo evidenciar la presencia de estos metabolitos. La cumarinas, triterpenos y esteroides estuvieron presentes tanto en el extracto etéreo como en el alcohólico, en este último también se evidenció la presencia de antocianidinas. En el extracto alcohólico y acuoso también se encuentran otros metabolitos como azúcares reductores, fenoles, taninos, saponinas y flavonoides, así como también el ensayo de principios amargos resultó positivo en el extracto acuoso.

En un estudio titulado “Efecto antibacteriano *in vitro* entre *Sonchus oleraceus* y ceftazidima contra *Pseudomonas aeruginosa*”, donde se realizó el análisis fitoquímico cualitativo del extracto etanólico se pudo identificar la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides, saponinas, terpenos, esteroides, cumarinas, lactonas y alcaloides (Mejía et al., 2018: p.129). Estos resultados son similares a los obtenidos en el presente estudio.

El uso medicinal que la comunidad le atribuye a *Sonchus oleraceus* puede estar relacionado a la actividad farmacológica que ejercen sus metabolitos secundarios. Así tenemos a las cumarinas, flavonoides, fenoles y saponinas que poseen actividad antiinflamatoria, los alcaloides, taninos y fenoles que brinda un efecto analgésico y por sus propiedades cicatrizantes y antiviricas tenemos a las saponinas.

Un estudio demuestra la efectividad cicatrizante de una crema tópica elaborada a base del extracto alcohólico de *Sonchus oleraceus* aplicada sobre heridas incisas en *Rattus rattus* var. albinus. Los principales metabolitos secundarios que poseen un elevado potencial cicatrizante son los flavonoides y los taninos, las mismas que en el presente estudio presentaron una

evidencia moderada lográndose justificar el uso medicinal (cicatrizante) para la cual la comunidad utiliza esta especie vegetal (Carrera y Gil 2019, pp.84-92).

En un estudio titulado “Efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *sonchus oleraceus* L. (cerraja) en *Rattus rattus* var. *albinus*” se demostró la efectividad del gel antiinflamatorio, ya que ayudó a eliminar el enrojecimiento, calor y dolor al actuar sobre un edema inducido en ratas. Delos metabolitos secundarios identificados son precisamente los flavonoides los que poseen un alto efecto antiinflamatorio (De la cruz, 2020, pp.40-41). En el presente estudio los flavonoides se presentaron con una alta y moderada evidencia y serian precisamente la propiedad antiinflamatoria de estos metabolitos por lo que la comunidad utiliza esta planta.

4.4. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de *Muehlenbeckia tamnifolia*

4.4.1. Comprobación taxonómica de *Muehlenbeckia tamnifolia*



Ilustración 9-4: *Muehlenbeckia tamnifolia*

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

Tabla 10-4: Clasificación taxonómica del *Milan*

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Polygonales
Familia:	Polygonaceae
Género:	<i>Muehlenbeckia</i>
Especie:	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>

Fuente: (Cruceira, 2020, pp. 5-6)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.4.2. Hábitat y distribución geográfica de *Muehlenbeckia tamnifolia* (Milan)

La especie vegetal *Muehlenbeckia tamnifolia* se encuentra distribuida en regiones andinas frías como México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Paraguay y Argentina. Es frecuente observarla en bordes de bosques, claros y en bordes de vías y carreteras, puede adaptar su crecimiento sobre rocas o de forma reptante. Es resistente a los cambios bruscos de temperatura (Cruceira, 2020, pp. 5-6).

4.4.3. Descripción macromorfológica

Esta planta forma parte de trepadoras muy ramificadas ilustración 9-4. Puede llegar a medir de 40 a 80 centímetros de longitud con partes terminales frecuentemente rojizas, presenta tallo cilíndrico. Hojas con la base cordada o sagitada, hasta de 8 centímetros, ócreas membranosas muy notorias, inflorescencias en espigas axilares. Suelen ser dioicas, es decir, tienen flores masculinas y femeninas separadas, y los frutos que nacen en las plantas femeninas suelen ser blancos con una semilla marrón oscuro visible (Vargas, 2022, pp. 515-518).

4.4.4. Descripción micromorfológica de *Muehlenbeckia tamnifolia*

4.4.4.1. Corte transversal del tallo de *Muehlenbeckia tamnifolia*

En la ilustración 10-4, se presenta el corte transversal del tallo de *Muehlenbeckia tamnifolia*. Se observa la presencia de varios haces vasculares que tienen formas circulares y están ubicados muy próximos unos de otros. Los haces vasculares están conformados por tejidos vasculares, xilema y floema que transportan sustancias de forma ascendente (savia bruta) y descendente (savia elaborada), respectivamente. En la región central se encuentra el parénquima medular mientras que el contorno del corte corresponde a la epidermis y por debajo de esta se encuentra el tejido esclerenquimático que es un tejido de sostén y soporte para la planta.

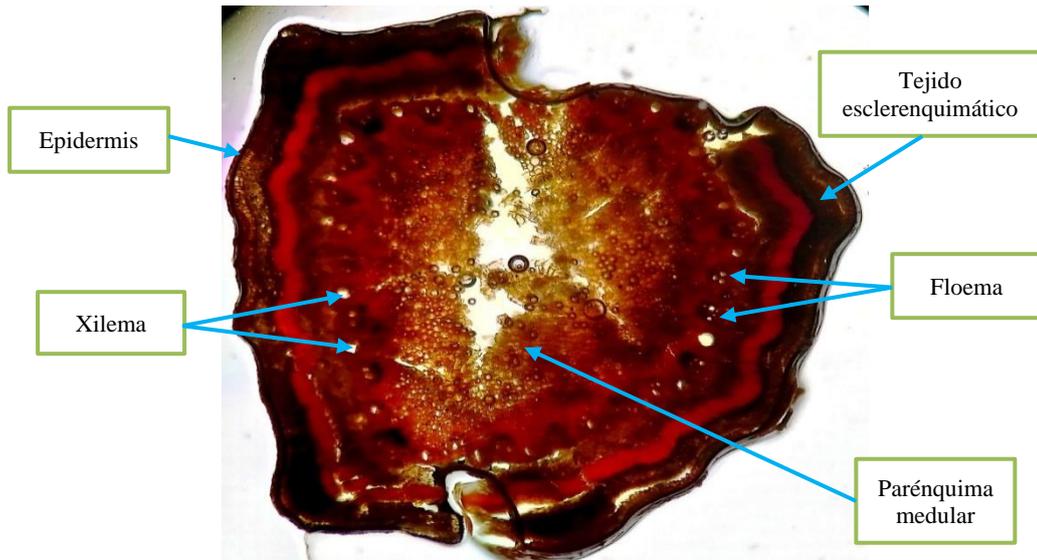


Ilustración 10-4: Corte transversal del tallo de *Muehlenbeckia tamnifolia*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.4.4.2. Corte longitudinal del tallo de *Muehlenbeckia tamnifolia*

El corte longitudinal del tallo de *Muehlenbeckia tamnifolia* se presenta en la ilustración 11-4. Se observan las tráqueas que se presentan como tubos anillados y son los principales elementos xilemáticos que transportan la savia bruta y el tubo criboso del floema que transporta la savia elaborada. Además, se puede observar la epidermis y el parénquima.

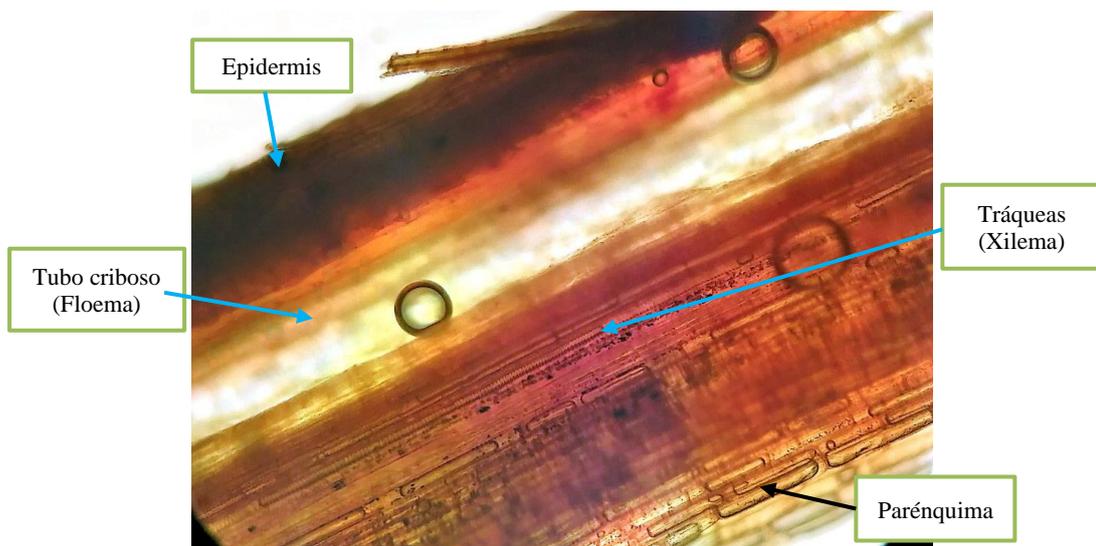


Ilustración 11-4: Corte longitudinal del tallo de *Muehlenbeckia tamnifolia*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.4.4.3. Corte de la hoja de *Muehlenbeckia tamnifolia*

En la ilustración 12-4, se observa el corte de la hoja *Muehlenbeckia tamnifolia*. Se puede observar un gran número de estomas que son las responsables del intercambio gaseoso entre la planta y la atmósfera. Como ya se lo ha mencionado anteriormente el estoma está constituido por un poro central que es el ostiolo y las células oclusivas en la cual se encuentran los cloroplastos (puntos o gránulos de una tonalidad oscura). El corte de la hoja nos muestra la epidermis que es un tejido de protección de la hoja y está conformado por células epidérmicas donde precisamente están situados los estomas.

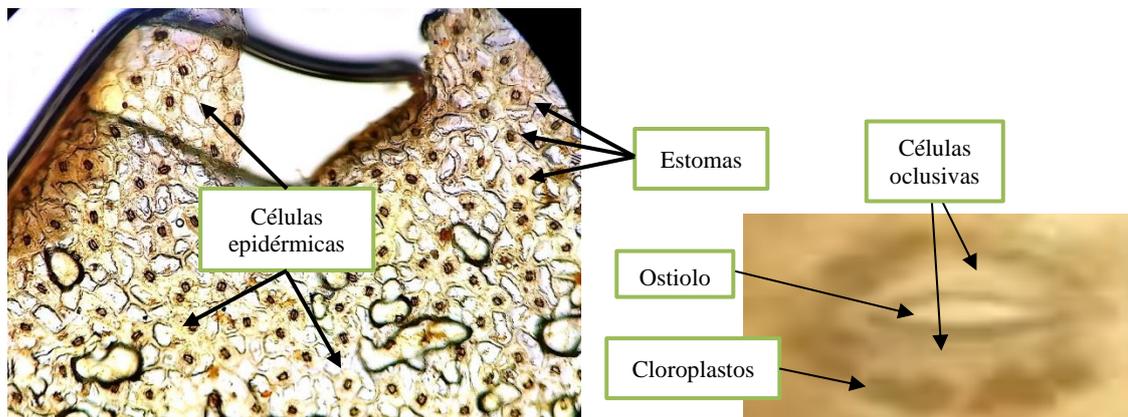


Ilustración 12-4: Corte de la hoja de *Muehlenbeckia tamnifolia*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.4.5. Usos etnobotánicos de *Muehlenbeckia tamnifolia* (Milan)

En la tabla 11-4, se describe la información recopilada mediante el taller de revitalización cultural y entrevistas realizadas a los habitantes de la comunidad, acerca del uso tradicional de la especie *Muehlenbeckia tamnifolia*. Dentro de la comunidad, esta especie vegetal es conocida bajo el nombre de milan y exclusivamente es de uso externo.

Muehlenbeckia tamnifolia, es utilizada para aliviar golpes, dolores musculares, dolores articulares y calambres, para lo cual se utilizan principalmente las hojas, aunque también se puede utilizar el tallo y las flores de la planta. Tiene dos formas de preparación y aplicación. La primera es en forma de emplasto, para lo cual se utilizan preferiblemente las hojas frescas, las mismas que una vez recolectada y lavadas adecuadamente, se procede a machacarlas hasta obtener una especie de pasta. Se aplica en la zona afectada y se envuelve con un paño limpio y seco. Normalmente se deja actuar durante la noche, repitiendo el proceso hasta sentir mejorías.

La segunda forma de preparación consiste en la decocción de las hojas, tallo y flores de la planta, para lo cual se calientan 40 litros de agua aproximadamente, se coloca la planta, generalmente combinada con otras especies como el marco, ruda y malva. Posteriormente, se lleva a hervor y una vez alcanzado el punto de ebullición se retira del fuego y se deja enfriar. Con el extracto, se realizan lavados de la zona afectada o a su vez se realiza un baño de cuerpo completo, de preferencia antes de irse acostar.

Tabla 2-4: Taller de revitalización cultural y entrevista en comunidad San Antonio de Shilpalá

Nombre de la especie	Nombre científico	Parte de la planta	Usos	Preparación
Milan	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	Hojas	Golpes	Las hojas de la planta se aplican en forma de emplasto.
		Flores	Dolores musculares	
		Tallo	Dolores articulares Calambres	Se realiza la decocción de la planta en combinación con la malva, ruda y marco para lavar la zona afectada.

Fuente: Habitantes de la comunidad San Antonio de Shilpalá

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.4.6. Estudio fisicoquímico cuantitativo de *Muehlenbeckia tamnifolia*

Tabla 12-4: Características fisicoquímicas de materia prima de *Muehlenbeckia tamnifolia*

Parámetros	Resultados (%)	Límites de referencia	de Normativa
Contenido de humedad %	8.526 ± 0.097	8-14%	Real Farmacopea Española
Cenizas Totales %	4.358 ± 0.088	Hasta 5%	Real Farmacopea Española
Cenizas solubles en agua %	1.952 ± 0.056	Hasta 2%	Real Farmacopea Española
Cenizas insolubles en HCl %	1.025 ± 0.033	Hasta 1%	Real Farmacopea Española

Fuente: Laboratorio de Productos Naturales (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

En la tabla 12-4, se observa que el contenido de humedad de la especie *Muehlenbeckia tamnifolia* fue de 8.526 %, resultado que se encuentra dentro de los rangos establecidos por la normativa de la Real Farmacopea Española, el cual muestra que el valor máximo para la muestra seca es de 14%.

El porcentaje de cenizas totales de *Muehlenbeckia tamnifolia* que corresponde a 4.358 %, cenizas solubles en agua 1.952 % y cenizas insolubles en ácido clorhídrico 1.025 %, se encuentran dentro del límite requerido por la normativa.

4.4.7. Estudio fisicoquímico cualitativo de *Muehlenbeckia tamnifolia*

Tabla 13-4: Tamizaje fitoquímico de extractos de *Muehlenbeckia tamnifolia* (Milan).

Ensayos	Metabolitos	Tipo de extracto		
		Etéreo	Alcohólico	Acuoso
Sudan	Aceites y grasas	+		
Dragendorff		+	+	-
Mayer	Alcaloides	-	+	+
Wagner		++	++	++
Baljet	Lactonas-Cumarinas	++	+++	
Liebermann-Burchard	Triterpenos-Esteroides	+++	++	
Catequinas	Catequinas		+	
Resinas	Resinas		-	
Fehling	Azúcares reductores		++	++
Espuma	Saponinas		++	+
Cloruro férrico	Fenoles-Taninos		+++	++
Ninhidrina	Aminoácidos		-	
Borntrager	Quinonas		++	
Shinoda	Flavonoides		+	+
Antocianidina	Antocianidina		+	
Mucilagos	Mucilagos			-
Principios amargos	Principios amargos			+

Interpretación: No presencia de metabolitos (-), Baja evidencia (+), Moderada evidencia (++), Alta evidencia (+++)

Fuente: Laboratorio de Productos Naturales (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

En la tabla 13-4, se puede observar cada uno de los metabolitos secundarios que están presentes en los diferentes extractos de *Muehlenbeckia tamnifolia*. Se determinó la presencia de azúcares reductores, saponinas, fenoles, taninos y flavonoides tanto en el extracto acuoso como en el alcohólico, en este último, además se pudo evidenciar la presencia de quinonas y antocianidinas. En el extracto etéreo y alcohólico se encontraron aceites, grasas, cumarinas, esteroides y triterpenos, mientras que los alcaloides se presentaron en los tres tipos de extractos. Por último, el ensayo de principios amargos que se realizó en el extracto acuoso generó un resultado positivo.

En un estudio previo se realizó la marcha fitoquímica en el extracto hidroalcohólico de la especie vegetal *Muehlenbeckia tamnifolia* se pudo conocer la presencia de fenoles, taninos, flavonoides y alcaloides, de forma similar a lo evidenciado en el presente estudio (Palpa y Fernández, 2019, p. 34).

La actividad antiinflamatoria de los fenoles y flavonoides, así como la acción analgésica de los alcaloides y taninos (Kukliski, 2000, pp. 94-116), podrían ser las responsables de calmar y aliviar los golpes, calambres, dolores musculares y articulares, que son malestares para los cuales la comunidad utiliza la especie *Muehlenbeckia tamnifolia*, preparado y aplicado en diferentes formas.

La especie vegetal *Muehlenbeckia tamnifolia* se caracteriza por la producción de una gran variedad de metabolitos secundarios, entre los cuales se puede mencionar a las antraquinonas, esteroides, flavonoides, antocianidinas y ácidos fenólicos las cuales poseen actividad farmacológica potencial, por lo que es utilizado por comunidades indígenas en Ecuador para el tratamiento de enfermedades renales, en baños para aliviar el dolor óseo y en combinación con otras plantas para el tratamiento de golpes y la inflamación (Cruceira, 2020, p. 2). Estos beneficios curativos son similares por lo que la comunidad en estudio emplea esta especie vegetal.

4.5. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de *Lepidium bipinnatifidum*

4.5.1. Comprobación taxonómica de *Lepidium bipinnatifidum*



Ilustración 13-4: *Lepidium bipinnatifidum*

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

Tabla 3-4: Clasificación taxonómica de la *Atsera*

Reino:	Plantae
División:	Tracheophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Brassicales

Familia:	Brassicaceae
Género:	<i>Lepidium</i>
Especie:	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>
Fuente:	(Mutis, 2023)
Realizado por:	Janeta, Franklin, 2023.

4.5.2. *Hábitat y distribución geográfica de Lepidium bipinnatifidum (Atsera).*

Especie de origen neotropical, se distribuye geográficamente en países como Venezuela, Bolivia, Ecuador, Argentina y Brasil, que presentan una variedad de climas cálidos, boreales o secos. Normalmente se puede encontrar en los caminos, en pastizales y tiene la capacidad de adaptarse a las laderas rocosas (Peñida, 2014, p.25).

4.5.3. *Descripción macromorfológica*

Es una hierba terrestre ilustración 13-4, presentan tallos semi erguidos que alcanzan entre 10-30 centímetros de altura, cubierta por indumento hirsútulo. Tiene hojas simples, alternas, bipinnatífidas; lámina foliar decurrente hasta la base dando la apariencia de ser sésil de cerca de 5x3 cm aproximadamente, membranácea, oblongo-oblancoada, de ápice obtuso-agudo y base amplexicaule. Presenta inflorescencias en racimos terminales; flores diminutas, con sépalos de hasta 0.75 mm y pétalos lineares de 1.5 mm, son de color blanquecino. Sus semillas son de color claro anaranjado (Catálogo virtual de flora de Alta Montaña, 2014).

4.5.4. *Descripción micromorfológica de Lepidium bipinnatifidum*

4.5.4.1. *Corte transversal del tallo de Lepidium bipinnatifidum*

En la ilustración 14-4, se presenta el corte transversal del tallo de *Lepidium bipinnatifidum* donde se puede observar con gran facilidad el parénquima medular que ocupa el centro del tallo la misma que está formado por células parenquimáticas unidas entre sí. Se identificó el parénquima cortical que se encuentra en la parte externa del corte (cerca de la epidermis). Los haces vasculares se disponen en el tallo formando varias circunferencias, estas están formados por tejidos vasculares (xilema y floema) y funcionan como un sistema de transporte.

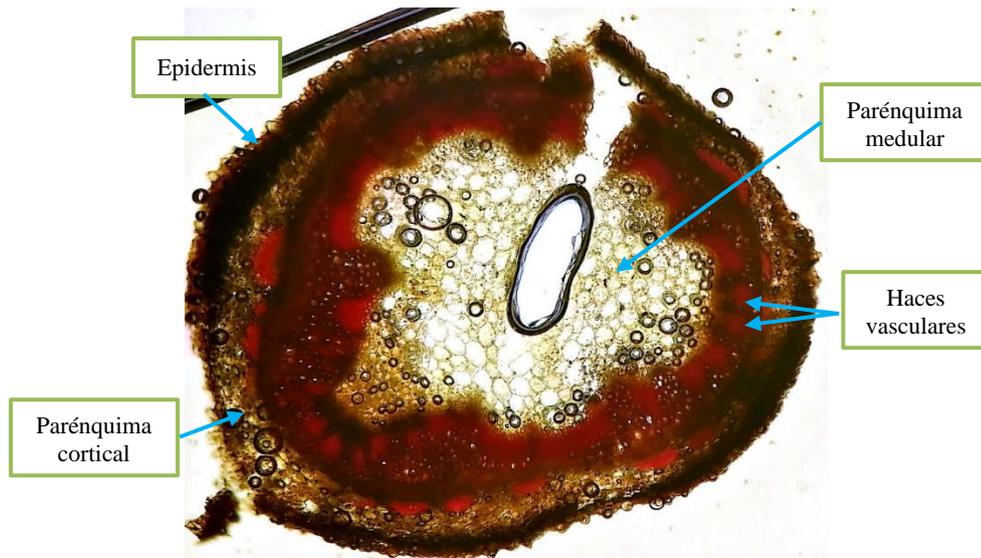


Ilustración 14-4: Corte transversal del tallo de *Lepidium bipinnatifidum*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.5.4.2. Corte longitudinal del tallo de *Lepidium bipinnatifidum*

En la ilustración 15-4, se observa el corte longitudinal del tallo de *Lepidium bipinnatifidum* en la cual se observa el parénquima constituido por células rectangulares unidas entre sí. Se identificó los tejidos conductores como las tráqueas que tienen una forma de tubo anillado y son los principales elementos xilemáticos conductoras de savia bruta y los tubos cribosos del floema cuya principal función es transportar la savia elaborada. En la región más externa se encuentra la epidermis.

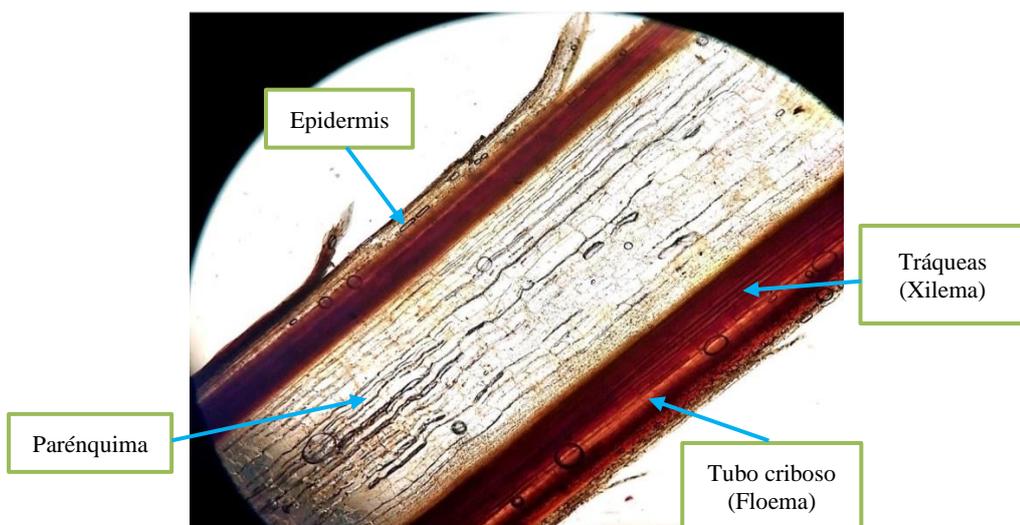


Ilustración 15-4: Corte longitudinal del tallo de *Lepidium bipinnatifidum*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Franklin Janeta. 2023

4.5.4.3. Corte de la hoja de *Lepidium bipinnatifidum*

En la ilustración 16-4, se presenta el corte superficial de la hoja de *Lepidium bipinnatifidum*. Se logra identificar varios estomas las mismas que están formados por células oclusivas y un poro central denominado ostiolo (comunica el medio interior de la planta con el exterior). En las células oclusivas se puede observar diminutos puntos negros que vienen a ser los cloroplastos. Los estomas se encuentran situadas en el tejido epidérmico de la hoja.

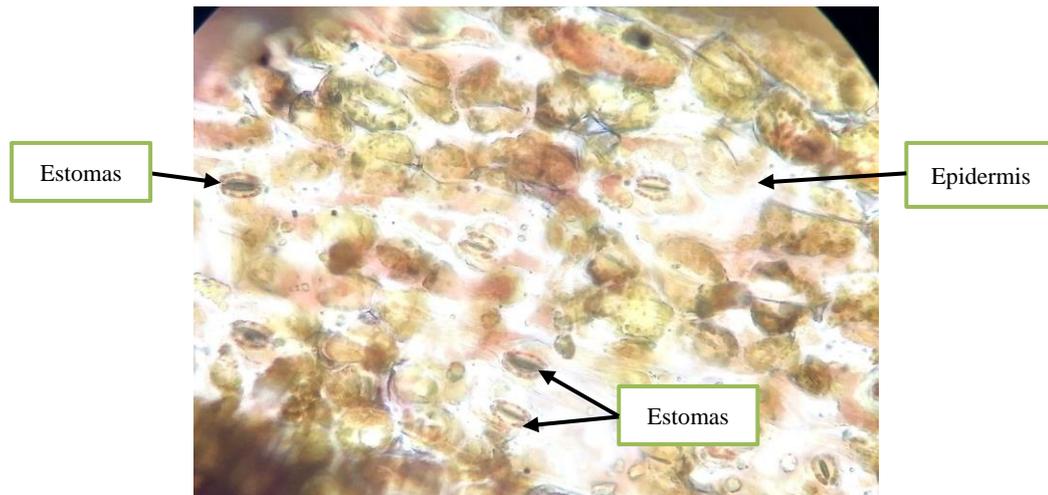


Ilustración 16-4: Corte de la hoja de *Lepidium bipinnatifidum*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.5.5. Usos etnobotánicos de *Lepidium bipinnatifidum* (Atsera)

En la tabla 15-4, se describen los usos tradicionales y la forma de preparación de la especie *Lepidium bipinnatifidum* obtenidos mediante entrevistas y el taller de revitalización cultural. Dentro de la comunidad esta especie vegetal es conocida con el nombre de *atsera* y se ha utilizado tradicionalmente para aliviar diferentes molestias. Existen diferentes formas de preparar y aplicar esta especie medicinal, dependiendo del problema de salud a tratarse.

Lepidium bipinnatifidum, es utilizada para tratar los dolores musculares y articulares, además, como un antiinflamatorio externo. Para esto, se calienta en un sartén las hojas y las flores de la planta con un poco de alcohol durante 5 minutos, aproximadamente. Se procede a machacar, hasta obtener una especie de pasta, se lo extiende en una paño limpio y se coloca sobre la zona adolorida en forma de cataplasma. Normalmente, se aplica antes de irse a dormir, para que pueda actuar durante toda la noche.

También se utiliza para problemas dermatológicos y como cicatrizante. En este caso, se machacan las hojas y se extrae el jugo, el cual se aplica directamente sobre la zona afectada. Se deja actuar por el lapso de 1 hora y se procede a lavar la piel con agua tibia.

Otro uso de la *atsera* dentro de la comunidad es para disminuir los dolores durante el parto, para ello se prepara una infusión utilizando una pequeña cantidad de las hojas y flores de la planta en 1 litro de agua. Se recomienda tomar una copita de la infusión cuando se presentan complicaciones o dolores agudos durante el parto.

Tabla 4-4: Taller de revitalización cultural y entrevista en comunidad San Antonio de Shilpalá

Nombre de la especie	Nombre científico	Parte de la planta	Usos	Preparación
<i>Atsera</i>	<i>Lepidium</i>	Hojas	Dolores musculares y articulares	Se realiza un cataplasma, utilizando las hojas y las flores de la planta con un poco de alcohol.
	<i>bipinnatifidum</i>	Flores	Problemas dermatológicos	Se machaca y se extrae el jugo de las hojas y se lo aplica en la zona afectada.
			Cicatrizante	
			Disminuye los dolores en el parto	Se prepara una infusión utilizando las hojas y flores.

Fuente: Habitantes de la comunidad San Antonio de Shilpalá

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.5.6. Estudio fisicoquímico cuantitativo de *Lepidium bipinnatifidum*

Tabla 5-4: Características fisicoquímicas de materia prima de *Lepidium bipinnatifidum*

Parámetros	Resultados (%)	Límite de referencia	Normativa
Contenido de humedad %	9.500 ± 0.033	8-14%	Real Farmacopea Española
Cenizas Totales %	11.723 ± 0.012	Hasta 5%	Real Farmacopea Española
Cenizas solubles en agua %	4.771 ± 0.074	Hasta 2%	Real Farmacopea Española
Cenizas insolubles en HCl %	1.617 ± 0.094	Hasta 1%	Real Farmacopea Española

Fuente: Laboratorio de Productos Naturales (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

En la tabla 16-4 se observan los porcentajes de humedad y cenizas que se obtuvieron al analizar *Lepidium bipinnatifidum*. Las cenizas totales, solubles en agua e insolubles en ácido clorhídrico presentaron valores de 11.723%, 4.771% y 1.617%, respectivamente; las mismas que están por encima del rango de referencia estipulado por la Real Farmacopea Española. A su vez, el porcentaje de humedad que presentó la droga vegetal desecada fue de 9.500%, valor que se acoge al límite establecido por la normativa, que es de 8-14%.

En la investigación donde se realizó el control de calidad de *Lepidium bipinnatifidum*, se determinó el contenido de humedad, cenizas totales, cenizas solubles en agua y cenizas insolubles en HCl, las mismas que fueron 9%, 10%, 5% y 4%, respectivamente. Estos valores estuvieron dentro del rango según la Normativa Ecuatoriana de Fitomedicamentos y al comparar con los datos obtenidos en el presente estudio se observa que existe una relación (Peñida 2014, p. 47).

4.5.7. Estudio fisicoquímico cualitativo de *Lepidium bipinnatifidum*

Tabla 6-4: Tamizaje fitoquímico de los extractos de *Lepidium bipinnatifidum*

Ensayos	Metabolitos	Tipo de extracto		
		Etéreo	Alcohólico	Acuoso
Sudan	Aceites y grasas	+		
Dragendorff		-	+	-
Mayer	Alcaloides	+	++	++
Wagner		-	+++	+
Baljet	Lactonas-Cumarinas	-	-	
Liebermann-Burchard	Triterpenos-Esteroides	++	+	
Catequinas	Catequinas		-	
Resinas	Resinas		-	
Fehling	Azúcares reductores		-	-
Espuma	Saponinas		+	++
Cloruro férrico	Fenoles-Taninos		++	++
Ninhidrina	Aminoácidos		+	
Borntrager	Quinonas		-	
Shinoda	Flavonoides		++	++
Antocianidina	Antocianidina		++	
Mucilagos	Mucilagos			+
Principios amargos	Principios amargos			+

Interpretación: No presencia de metabolitos (-), Baja evidencia (+), Moderada evidencia (++), Alta evidencia (+++)

Fuente: Laboratorio de Productos Naturales (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

En la tabla 17-4, se observan los metabolitos secundarios que la especie *Lepidium bipinnatifidum* posee en su composición. En el extracto etéreo se pudo observar la presencia de alcaloides (baja evidencia), aceites, grasas, triterpenos, esteroides. En el extracto alcohólico y acuoso los alcaloides presentaron una mayor evidencia, además, se encontraron metabolitos como: saponinas, fenoles, taninos, aminoácidos, flavonoides, antocianidinas, mucilagos y principios amargos, las mismas que se presentaron con una evidencia moderada.

En investigaciones previas, donde se realizaron el screening fitoquímico de *Lepidium bipinnatifidum*, se pudo evidenciar la presencia de diferentes metabolitos secundarios tales como: alcaloides, taninos, fenoles, triterpenos, esteroides, flavonoides, saponinas, aceites, grasas, azúcares reductores, mucilagos y principios activos, dependiendo si se tratase del extracto etéreo, alcohólico o acuoso (Peñida, 2014, p. 48). Al comparar los resultados obtenidos en el presente estudio se puede observar una estrecha similitud.

La propiedad antiinflamatoria de los flavonoides, fenoles y saponinas; actividad cicatrizante de la saponina y el efecto analgésico-anestésico de los alcaloides (Kukliski, 2000, pp. 94-116) pueden estar relacionados al uso etnobotánico-medicinal por las cuales la comunidad utiliza esta especie vegetal para poder contrarrestar los problemas de salud.

Un estudio demostró la efectividad antiinflamatoria del extracto etanólico de la especie *Lepidium bipinnatifidum* aplicada sobre edemas inducidos en *Rattus norvegicus*, la presencia de metabolitos secundarios como flavonoides y compuestos fenólicos en el extracto podrían ser las responsables de la actividad antiinflamatoria. En el presente estudio tanto los compuestos fenólicos como los flavonoides presentaron una evidencia moderada, lo cual justifica el uso medicinal (antiinflamatorio) de esta especie por parte de la comunidad (Peñida 2014, pp 58-60).

4.6. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de *Bromus catharticus* (*Allku mikuna*)

4.6.1. Comprobación taxonómica de *Bromus catharticus*



Ilustración 17-4: *Bromus catharticus*

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

Tabla 7-4: Clasificación taxonómica del *Allku mikuna*

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Género:	<i>Bromus</i>
Especie:	<i>Bromus catharticus</i>

Fuente: (Choque, 2021, pp.6-7)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.6.2. Hábitat y distribución geográfica de *Bromus catharticus* (*Allku mikuna*).

Es originaria de Sudamérica. Se encuentra distribuida en Bolivia, Argentina, Ecuador y Chile; también se ha naturalizado en Australia. Actualmente su cultivo se ha extendido a Europa. Prefiere los lugares de clima suave y templado. Prefiere los suelos arenosos y ligeros. Resiste la sequía (Canals et al., 2019).

4.6.3. Descripción macromorfológica

La especie *Bromus catharticus*, ilustración 17-4, es planta perenne de 30-60 cm de altura. Cañas erguidas, glabras, en la base con vainas viejas, marrones. Hojas de hasta 30 cm de largo y 3-6 mm de ancho, pubescentes. Espiguillas de 18-30 mm de largo y 4-6 mm de ancho, fuertemente comprimidas, la gluma inferior con 5 nervios y la superior con 9. Flores con el lema carinado, sin arista o con una arista menor de 3 mm. Inflorescencia en panícula laxa, con las ramas patentes o péndulas. Semillas de 12-16 mm de largo. Raíces con rizoma de 20-40 mm de largo (Choque, 2021, pp.6-7).

4.6.4. Descripción micromorfológica de *Bromus catharticus*

4.6.4.1. Corte transversal del tallo de *Bromus catharticus*

En la ilustración 18-4, se presenta el corte transversal del tallo de *Bromus catharticus*. La planta tiene un tallo hueco por lo que en el corte se observar un centro hueco a la cual se lo denomina médula reabsorbida. Se aprecian los haces vasculares dispuestos de manera independiente. El parénquima está conformado por células unidas entre sí. Los haces vasculares están formados

por tejidos vasculares, xilema y floema, los mismos que permiten la comunicación entre los diferentes órganos y el transporte de diversas sustancias a larga distancia. El contorno del tallo representa a la epidermis.

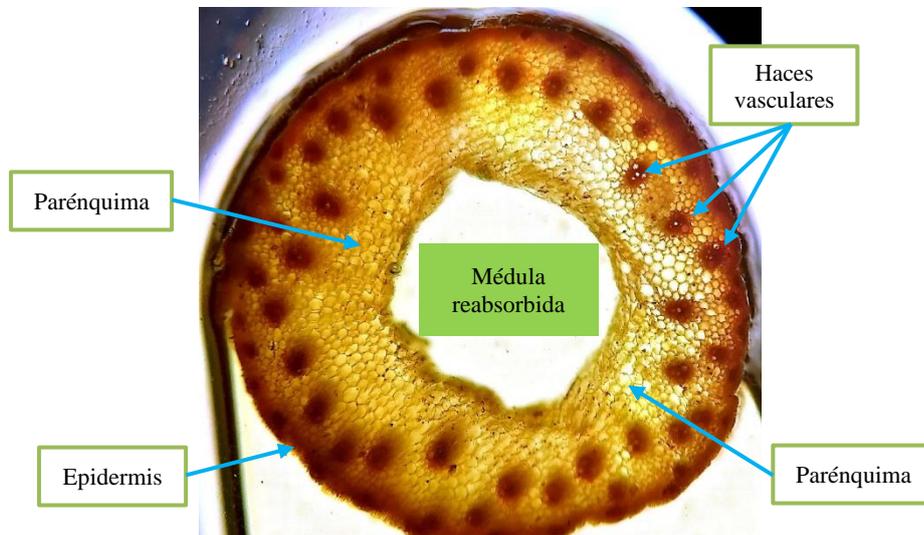


Ilustración 18-4: Corte transversal del tallo de *Bromus catharticus*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.6.4.2. Corte longitudinal del tallo de *Bromus catharticus*

El corte longitudinal del tallo de *Bromus catharticus* se presenta en la ilustración 19-4. Se observa las tráqueas (transportan la sabia bruta) y tubos cribosos (transportan la sabia elaborada) las mismas que forman parte de los tejidos conductores. Se identificó el parénquima conformado por células rectangulares unidas entre sí y la epidermis que se encuentra en la región más externa del corte.

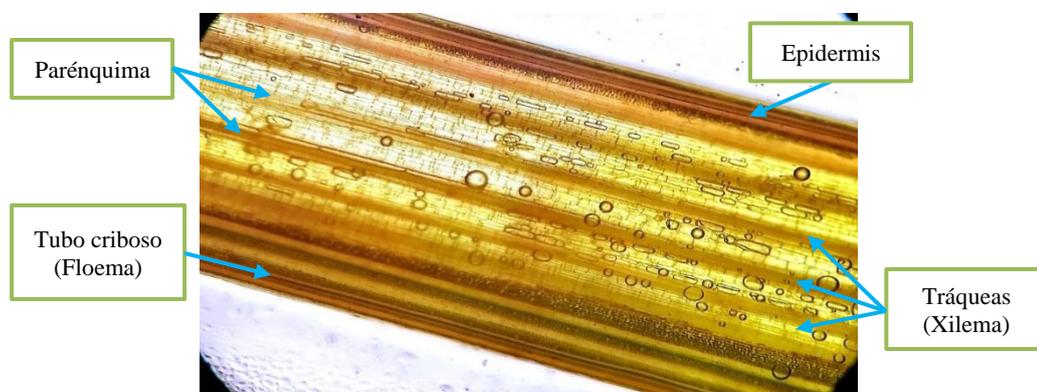


Ilustración 19-4: Corte longitudinal del tallo de *Bromus catharticus*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.6.4.3. Corte de la hoja de *Bromus catharticus*

El corte histológico de la hoja de *Bromus catharticus* se presenta en la ilustración 20-4. Se observa la epidermis y la región más verdosa es el tejido parenquimático. Los estomas se encuentran en la parte superior del corte y se distribuye en la lámina paralelos a las nervaduras (tejidos conductores). Los estomas están formados por células oclusivas de forma alargadas y casi paralelas y un poro central que se denomina ostiolo. Como ya lo hemos venido mencionando los estomas cumplen con la función de intercambio de gases y transpiración que es vital para la planta.



Ilustración 20-4: Corte de la hoja de *Bromus catharticus*

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.6.5. Usos etnobotánicos de *Bromus catharticus*

En la tabla 19-4, se observa el uso tradicional del *Bromus catharticus*, información que se obtuvo mediante el taller de revitalización cultural y las entrevistas realizadas a los habitantes de la comunidad. Esta especie vegetal es conocida por los habitantes bajo el nombre *allku mikuna*, y se ha venido utilizando desde ya hacía varios años atrás.

Allku mikuna tiene usos tradicionales como purgante, así como también, es muy utilizada para aliviar los malestares estomacales. Se prepara y se utiliza en forma de infusión. Para ello, se pone a hervir 1 litro de agua, durante 10 minutos, se retira del fuego y se añaden las hojas y las

espiguillas de la planta, aproximadamente 30 gramos. Se deja reposar por 20 minutos. Una vez frío se toma una taza, tres veces al día.

Tabla 8-4: Taller de revitalización cultural y entrevista en comunidad San Antonio de Shilpalá

Nombre de la especie	Nombre científico	Parte de la planta	Usos	Preparación
<i>Allku mikuna</i>	<i>Bromus</i>	Hojas	Purgante	Se prepara una infusión, utilizando las hojas y flores. Se toma una taza 3 veces al día.
	<i>catharticus</i>	Flores	Malestar estomacal	

Fuente: Habitantes de la comunidad San Antonio de Shilpalá

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

4.6.6. Estudio fisicoquímico cuantitativo de *Bromus catharticus*

Tabla 20-4: Características fisicoquímicas de la materia prima de *Bromus catharticus*

Parámetros	Resultados (%)	Límite de referencia	Normativa
Contenido de humedad %	13.496 ± 0.025	8-14%	Real Farmacopea Española
Cenizas Totales %	3.359 ± 0.044	Hasta 5%	Real Farmacopea Española
Cenizas solubles en agua %	1.123 ± 0.086	Hasta 2%	Real Farmacopea Española
Cenizas insolubles en HCl %	0.460 ± 0.019	Hasta 1%	Real Farmacopea Española

Fuente: Laboratorio de Productos Naturales (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

Según la tabla 20-4, la especie vegetal *Bromus catharticus*, presenta un porcentaje de humedad de 13.496 %, valor que se encuentra dentro del rango establecido por la Real Farmacopea Española, que es de 8-14%. Se obtuvo un valor de 3.359% de cenizas totales; un 1,123% de cenizas solubles en agua y 0.460% de cenizas insolubles en ácido clorhídrico, las mismas que están dentro de los límites establecidos por la normativa en cuestión. No se han realizado estudios previos acerca del control de calidad de *Bromus catharticus*, por lo que el presente trabajo experimental puede servir de base para futuras investigaciones.

4.6.7. Estudio fisicoquímico cualitativo de *Bromus catharticus*

Tabla 21-4: Tamizaje fitoquímico de los extractos de *Bromus catharticus* (*Allku mikuna*)

Ensayos	Metabolitos	Tipo de extracto		
		Etéreo	Alcohólico	Acuoso
Sudan	Aceites y grasas	+		
Dragendorff	Alcaloides	-	+	-
Mayer		-	++	+
Wagner		+	+	+

Baljet	Lactonas-Cumarinas	+	+++
Liebermann-Burchard	Triterpenos-Esteroides	++	++
Catequinas	Catequinas		+
Resinas	Resinas		-
Fehling	Azúcares reductores		++ ++
Espuma	Saponinas	-	-
Cloruro férrico	Fenoles-Taninos	++	+
Ninhidrina	Aminoácidos	+	
Borntrager	Quinonas	+	
Shinoda	Flavonoides	-	+
Antocianidina	Antocianidina	-	
Mucilagos	Mucilagos		+
Principios amargos	Principios amargos		+
Interpretación: No presencia de metabolitos (-), Baja evidencia (+), Moderada evidencia (++), Alta evidencia (+++)			

Fuente: Laboratorio de Productos Naturales (ESPOCH)

Realizado por: Janeta, Franklin, 2023.

Al realizar el tamizaje fitoquímico de los tres tipos de extractos de *Bromus catharticus*, se pudo evidenciar la presencia de varios metabolitos secundarios entre ellos: aceites, grasa, lactonas, cumarinas, triterpenos, esteroides presentes en el extracto etéreo; las catequinas, azúcares reductores, fenoles, taninos, aminoácidos, flavonoides, mucilagos y principios amargos presentes en el extracto alcohólico y acuoso; presentando cada uno de estos metabolitos una baja, moderada y alta evidencia tal como se muestra en la tabla 21-4.

La presencia de quinonas en la especie vegetal *Bromus catharticus* podría relacionarse a la propiedad medicinal por la cual la comunidad utiliza esta planta, ya que este metabolito posee propiedades purgantes y laxantes. No se han encontrado estudios fitoquímicos previos con los cuales se pueda comparar los resultados que se obtuvo en esta investigación, por lo que la presente investigación se convierte en base para futuros estudios (Kukliski 2000, pp. 119-125).

CONCLUSIONES

- El taller de Revitalización Cultural y las entrevistas ayudaron y facilitaron en gran medida la recopilación de la información etnobotánica acerca del uso y forma de preparación de las diferentes especies vegetales con propiedades medicinales existentes en la comunidad San Antonio de Shilpalá de la provincia de Chimborazo.
- El estudio taxonómico, macromorfológico y micromorfológico realizados principalmente a la *Verbena litoralis*, *Sonchus oleraceus*, *Muehlenbeckia tamnifolia*, *Lepidium bipinnatifidum* y *Bromus catharticus* permitió conocer las características botánicas de cada una y a la vez ayudó a la correcta identificación de estas.
- Al realizar el control de calidad (análisis cuantitativo) a las 5 especies de estudio, se determinó que el contenido de humedad de la materia prima de cada espécimen está dentro del límite establecido por la Real Farmacopea Española, que es de 8-14%. El contenido de cenizas totales, solubles en agua e insolubles en ácido clorhídrico de las especies *Sonchus oleraceus*, *Muehlenbeckia tamnifolia* y *Bromus catharticus*, están dentro del límite establecido por la normativa de la Real Farmacopea Española, mientras que en las especies *Verbena litoralis* y *Lepidium bipinnatifidum*, están por encima de los límites recomendados por la normativa, las mismas que pueden asociarse a un alto contenido de minerales, contaminación del vegetal y factores ambientales (tipo de suelo).
- Mediante el tamizaje fitoquímico realizado a los diferentes extractos de las especies en estudio, se pudo determinar de forma cualitativa los metabolitos secundarios que están presentes en cada una de ellas. La presencia de los diferentes constituyentes químicos se los asoció con el uso medicinal que la comunidad les atribuye a estas plantas.
- Mediante la jornada demostrativa se dio a conocer las diferentes especies medicinales existentes en la comunidad, así como también la forma de uso y preparación de estas. A la vez, se pretende revitalizar y preservar los conocimientos ancestrales evitando que estos se pierdan con el pasar de los años.

RECOMENDACIONES

- Es importante realizar más estudios de esta índole con el propósito de preservar las prácticas y los conocimientos tradicionales acerca del uso de las plantas para fines medicinales, buscando evitar que estos se pierdan con el paso del tiempo.
- Es necesario buscar la manera de adquirir un micrótopo para poder realizar un estudio micromorfológico adecuado. Ya que este equipo permitirá preparar las muestras de mejor manera para el estudio de los tejidos vegetales.
- Se debe aplicar buenas técnicas de recolección, conservación y transporte de las especies vegetales a fin de evitar cualquier tipo de daño o contaminación que pudieran alterar el resultado final.
- Buscar asesoría o tener conocimientos del manejo y operación de los diferentes equipos es primordial para llevar a cabo los diferentes análisis, ya que de eso dependerá la obtención de datos verídicos que servirán de base para futuras investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA

AMAYA, K. *Efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de Verbena officinalis L. (Verbena) en Rattus rattus var. albinus* [en línea] 2019. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/26265/VERBENA_OFFICINALIS_L_VERBENA_LESION_INDUCIDA_AMAYA_DIAZ_KEVIN_VIZETI.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANSALONI, R et al. *Estudio Preliminar sobre Plantas Medicinales Utilizadas en Algunas Comunidades de las Provincias de Azuay , Cañar y Loja , para Afecciones del Aparato Gastrointestinal.* Revista Tecnológica ESPOL-RTE [en línea] 2010. Disponible en: <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/40/12>

BERMÚDEZ, A et al. *La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: Una revisión de sus objetivos y enfoques actuales.* Interciencia [en línea] 2005. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33910703.pdf>

BRUNETON, J. *Farmacognosia. Fitoquímica. Plantas medicinales* [en línea].2017. Disponible en: https://tejadarossi.files.wordpress.com/2017/01/farmacognosia_bruneton.pdf

CABRERA, H et al. *Composición fitoquímica de partes aéreas frescas de Phania matricarioides.* Revista Cubana de Plantas Medicinales [en línea] 2012. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v17n3/pla07312.pdf>

CANALS, R et al. *Flora pratense y forrajera cultivada en la Península Ibérica* [en línea]. 2019. Disponible en: https://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/creditos_p.htm

CARRERA, K y GIL, Y. *Efecto cicatrizante de las cremas tópicas elaboradas a base del extracto seco de los tallos y hojas de Sonchus oleraceus L “cerraja” y solanum nigrum L “hierba mora” sobre heridas incisas en rattus rattus var. albinus* [en línea] 2019. Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/0212019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CHAMPOÑAN, C. *Actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de Sonchus oleraceus “CERRAJA” SOBRE Staphylococcus aureus* [en línea] 2022. Disponible en: https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/9912/Tesis_actividad%20antibact

eriana_in%20vitro_extracto%20etan%20c3%b3lico_Sonchus%20oleraceus_Staphylococcus%20aureus.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CHOQUE, M. *Evaluación del rendimiento y calidad de semillas cebadilla (*Bromus catharticus* vhal) y cola de raton (*Hordeum muticum*) con la aplicación de niveles de biol bovino en la estación experimental Patacamaya* [en línea] 2021. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/25932/T-2900.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CRUCERIRA, D. *Evaluación biológica del extracto de *Muehlenbeckia tamnifolia* (Kunth) Meisn fundamentado en el uso etnobotánico* [en línea] 2020. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18226/1/UPS-QT14330.pdf>

CRUZ, D y LÓPEZ, V. *Plantas medicinales* [en línea]. 2014. Disponible en: <https://docplayer.es/45394357-Plantas-medicinales-por-cruz-hernandez-david-lopez-silva-vanessa-nataly.html>

DÁVILA, M et al. *Etnobotánica de plantas nativas de una comunidad rural de la Sierra, Ecuador: un análisis cuantitativo.* *Arnaldoa* [en línea] 2016. Disponible en: <http://200.62.226.189/Arnaldoa/article/download/243/212>

DE LA CRUZ, M. *Efecto diurético del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Sonchus oleraceus* (L) L (cerraja) experimento en *Rattus rattus* var. *Albinus** [en línea] 2019. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/13032/21864/SONCHUS_OLERACEUS_DE_LA_CRUZ_MARTINEZ_MAYRA_ESMERALDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

DE LA CRUZ MARTÍNEZ, M. *Efecto antiinflamatorio de gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *sonchus oleraceus* L en *Rattus rattus** [en línea] Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/23268/GEL_ANTIINFLAMATORIO_DE_%20LA_%20CRUZ_%20MART%20c3%8dNEZ_%20MAYRA_%20ESMERALDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

DE LA TORRE, L. *La etnobotánica en el Ecuador* [en línea], 2016. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/ManuelMacia/publication/310620811_La-etnobotanica-en-el-Ecuador/links/58341fb208ae102f0737bf1a/La-etnobotanica-en-el-Ecuador.pdf

DÍAZ, J y VARGAS, H. *Efecto cicatrizante del gel elaborado a base de la tintura de Verbena officinalis “verbena” en Rattus rattus variedad albinus* [en línea] 2017. Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/470/FYB2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ESCALONA, L et al. *Uso tradicional de plantas medicinales por el adulto mayor en la comunidad serrana de Corralillo Arriba. Guisa, Granma*”. *Revista Cubana de Plantas Medicinales-Scielo* [en línea] 2015. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962015000400007

FEUM. *Métodos generales de análisis* [en línea]. 2020. Disponible en: <https://www.farmacopea.org.mx/Repositorio/Documentos/926.pdf>

GAD-CACHA. *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Cacha* [en línea]. 2015. Disponible en: https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0660820590001_POT-CACHA%202015_30-10-2015_22-27-58.pdf

GALLEGOS, M. *Las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador*”. *Anales de la Facultad de Medicina-Scielo* [en línea], 2016. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v77n4/a02v77n4.pdf>

GALLEGOS, M et al. *Diseño y validación del cuestionario U-PlanMed para identificación del uso de plantas medicinales en Babahoyo, Ecuador. Anales de la Facultad de Medicina-Scielo* [en línea], 2016. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832016000300002&script=sci_arttext&tlng=pt

IBEROFLORA. *Taxonomía Vegetal* [en línea]. Disponible en: <https://iberoflora.jimdofree.com/plantas-vasculares/taxonom%C3%ADa-vegetal/>

KUKLINSKI, C. *Farmacognosia. Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural.* 2018.

LINARES, J. *Seminario Enfoques Prácticos de Taxonomía Vegetal. Departamento de protección vegetal El Zamorano* [en línea]. 2002. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/59f8d841-5613-4cc5ba13f3b29/content>

LUNA, C. *Ciencia, conocimiento tradicional y etnobotánica. Revista Etnobiología* [en línea], 2002. Disponible en: <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/51/51>

MEJÍA, E et al. *Efecto antibacteriano in vitro entre Sonchus oleraceus y ceftazidima contra Pseudomonas aeruginosa*”. *Revista Médica de Trujillo* [en línea], 2018. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/article/view/2095/1997>

MENA, Y et al. *Estudio fitoquímico de extractos de hojas de Cnidoscolus chayamansa Mc Vaugh (Chaya)*. [en línea], 2016, Disponible en: <https://revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/rt/printerFriendly/390/198#:~:text=El%20exc,eso%20de%20agua%20puede,hidr%C3%B3lisis%20de%20los%20principios%20activos.>

MIRANDA, M y CUELLAR, A. *Manual de Prácticas de Laboratorio. Farmacognosia y Productos Naturales*. UH. Instituto de Farmacia y Alimentos. Ciudad, Habana. 2001.

MORENO, E. *El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica. Acta botánica venezolana* [en línea] 2007. Disponible en: <https://www.redalyc.org/comocitar.ou?id=86230209>

MUSEO BOTÁNICO CORD. *¿Qué es un herbario?* [en línea]. 2013. Disponible en: <https://museobotanico.unc.edu.ar/sites/museobotanico.unc.edu.ar/files/%20un%20herbario.pdf>

MUTIS, J. *Jardín Botánico de Bogotá- Herbario JBB* [en línea]. 2022. Disponible en: <https://herbario.jbb.gov.co/especimen/38584>

OMS. *Estrategias de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023* [en línea]. 2013. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/95008/9789243506098_spa.pdf

PALPA, D et al. *Evaluación de la actividad antibacteriana in vitro del extracto hidroalcohólico de las hojas de Muehlenbeckia tamnifolia (kunth) Meisner (Guano) frente a cepas de Staphylococcus aureus y Staphylococcus epidermidis* [en línea] 2019. Disponible en: http://intra.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/5227/TESIS_PALPA%20MALPARTIDA-%20FERNANDEZ%20ALTAMIRANO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PEÑIDA, D. *Evaluación de la actividad antiinflamatoria del extracto de allpa atsera mediante el test de edema inducido en ratas (Rattus norvegicus)* [en línea] 2014. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3799/1/56T00491%20UDCTFC.pdf>

PÉREZ, N y JIMÉNEZ, E. *Producción de metabolitos secundarios de plantas mediante el cultivo in vitro. Biotecnología Vegetal* [en línea], 2011. Disponible en: <https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/255/228>

PORRAS, E y MARCATINCO, E. *Screening fitoquímico del extracto hidroalcohólico foliar de Verbena litoralis kunth y evaluación antifúngica in vitro en candida albicans atcc 10231* [en línea] 2020. Disponible en: <http://repositorio.unid.edu.pe/bitstream/handle/unid/53/17%20MARCATINCO%20GARRIAZ%20y%20PORRAS%20LAUREANO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PREGO, J et al. *Manual de revitalización del patrimonio cultural Costa Caribe de Nicaragua* [en línea]. 2012. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232672>

REAL FARMACOPEA ESPAÑOLA. *Métodos de Farmacognosia*. Madrid-España: 2003, p.95

SÁNCHEZ, J y TORRES, L. *Educación, etnobotánica y rescate de saberes ancestrales en el Ecuador*". *Revista Espacios* [en línea], 2020. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n23/a20v41n23p14.pdf>

SARAUZ, L. *Conocimiento ancestral de plantas medicinales en la comunidad de Sahuangal, parroquia Pacto, Pichincha, Ecuador*". *VIVE-Revista de investigación en Salud* [en línea], 2021. Disponible en: <https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/79/239>

SILVERIO, C. *Verbena litoralis en costa y sierra de Ecuador como portadora de flavonoides y glucósidos*". *Revista Científica Dominio de las Ciencias* [en línea], 2019. Disponible en: <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-politecnica-salesiana/virologia/dialnet-verbena-litoralis-en-costa-ysierra-de-ecuador-como-portado-7343636/14092261>

TORRES, M. *Determinación de la actividad antioxidante de los extractos clorofórmico, etanólico y acuoso del arrayán, calaguala, canayuyo, y tipo* [en línea] 2012. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/1999/1/56T00307.pdf>

TORRES, V. *Manual de revitalización cultural comunitario* [en línea]. 1994. Disponible en: <https://repositoriointerculturalidad.ec/xmlui/handle/123456789/37307>

VARGAS, W. *Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales* [en línea]. 2022. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/321006132/Guia-Ilustrada-Plantas-Del-Quindio>

VILLACÍS, J. *Etnobotánica y sistemas tradicionales de salud en Ecuador. Enfoque en la guayusa (Ilex guayusa Loes)*. *Revista Etnobiología* [en línea], 2017. Disponible en: <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/129/128>

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-Scielo* [en línea], 2015. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v17n1/v17n1a09.pdf>

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 EL CECIB “FERNANDO DAQUILEMA”



Foto 01: Taller de revitalización cultural



Foto 02: Participación de la comunidad



Foto 03: Participación de la comunidad



Foto 04: Recolección de saberes ancestrales



Foto 05: Entrevistas

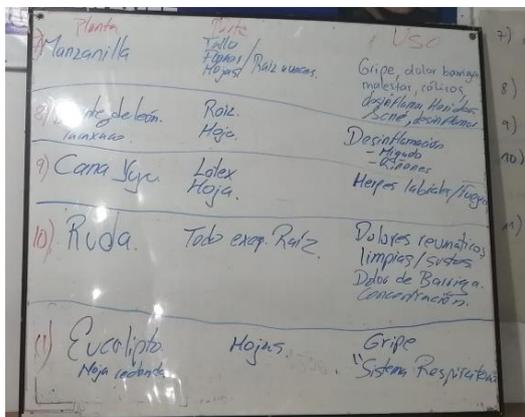


Foto 06: Registro de saberes ancestrales



Foto 07: Prensado de las plantas



Foto 08: Identificación taxonómica



Foto 09: Elaboración y entrega del herbario

ANEXO B: ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO DE ESPECIES VEGETALES



Foto 01: Preparación de las placas con los cortes histológicos



Foto 02: Observación en el microscopio



Foto 03: Secado de las plantas



Foto 04: Molienda de las plantas



Foto 05: Determinación del contenido de cenizas



Foto 06: Determinación del contenido de humedad



Foto 07: Macerado de las plantas



Foto 08: Filtrado de los extractos



Foto 09: Tamizaje fitoquímico



Foto 10: Tamizaje fitoquímico

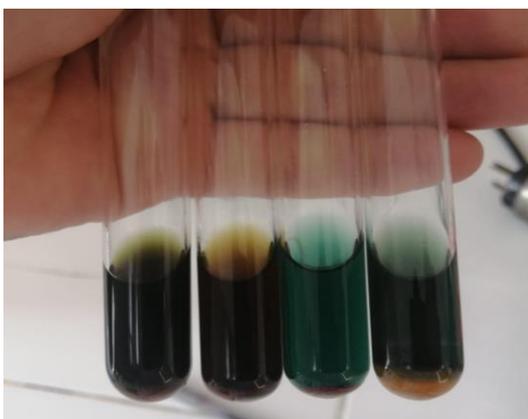


Foto 11: Tamizaje fitoquímico



Foto 12: Tamizaje fitoquímico

ANEXO C: CERTIFICADO DEL HERBARIO POLITÉCNICA CHIMBORAZO (CHEP).

HERBARIO POLITÉCNICA CHIMBORAZO (CHEP)
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO
Paguameritana sur Km 1, fono: (03) 2 998-200 ext. 700123, jcaranqui@yahoo.com
Riobamba Ecuador

Ofc.No.025.CHEP.2022

10 de agosto del 2022

Msc. Karen Acosta

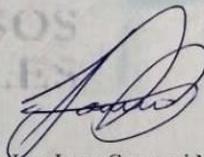
RESPONSABLE TÉCNICA

CONTRATO MARCO DE ACCESO A LOS RECURSOS GENÉTICOS

Reciba un atento y cordial saludo, por medio de la presente certifico que dentro del **Contrato Marco de Acceso a los Recursos Genéticos** asignado con el: Nro-MAE-DNB-CM-2018-0086. que el señor Janeta Quisay Franklin Geovanny con CI: 0604619916, tesista de Bioquímica y Farmacia, se identificó: Especies vegetales de la Comunidad San Antonio de Shilpalá, Cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo. Se revisó en el herbario y se archivarán en el lapso de un año para los fines pertinentes. Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad y el interesado puede usar el presente certificado como crea conveniente.

Atte.

FACULTAD DE
RECURSOS
NATURALES



Ing. Jorge Caranqui Msc.

BOTÁNICO

HERBARIO ESPOCH





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: 8 / 08 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Franklin Geovanny Janeta Quisay
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias
Carrera: Bioquímica y Farmacia
Título a optar: Bioquímico Farmacéutico
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. Rafael Inty Salto Hidalgo



1381-DBRA-UPT-2023