



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

**“ESTUDIO ETNOBOTÁNICO Y FARMACOGNÓSTICO DE  
ESPECIES VEGETALES EN LA ISLA DE MUISNE  
(ESMERALDAS)”**

Trabajo de titulación presentado para obtener el grado académico de:

**BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA**

**AUTORA: VALERIA FABIOLA ZAPATA GARCÍA**

**TUTORA: M.S.c. KAREN ACOSTA**

Riobamba-Ecuador

2017

© 2017, VALERIA FABIOLA ZAPATA GARCÍA

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

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

El Tribunal de Trabajo de Titulación certifica que el trabajo de investigación: “ESTUDIO ETNOBOTÁNICO Y FARMACOGNÓSTICO DE ESPECIES VEGETALES EN LA ISLA DE MUISNE (ESMERALDAS)”, de responsabilidad de la señorita, Valeria Fabiola Zapata García ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de titulación, quedando autorizada su presentación

**FIRMA**

**FECHA**

M.Sc. Karen Acosta

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DIRECTOR DEL TRABAJO**

**DE TITULACIÓN**

Dra. Susana Abdo

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Yo, Valeria Fabiola Zapata García declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

---

Valeria Fabiola Zapata García

080342891-1

## **DEDICATORIA**

A Dios, quien me acompañó día a día a enfrentar las adversidades que se presentan en la vida; a mi madre, abuelos, hermano y a una persona muy especial, que en cada instante me brindaron su apoyo incondicional y supieron guiarme por un buen camino.

Valeria

## **AGRADECIMIENTO**

Le doy gracias a Dios por cuidar y guiarme en cada uno de mis pasos; a mi madre, abuelos y hermano, por haberme brindado consejos y apoyo cuando lo he necesitado.

A una persona muy importante en mi vida, que en cada momento fue mi fortaleza principal para culminar la carrera.

A mi directora de tesis M.Sc. Karen Acosta y colaboradora Dra. Susana Abdo por brindarme sus valiosos conocimientos y dirigirme en la elaboración del trabajo de titulación, a los docentes del grupo de investigación GIPRONAF así como a las ingenieras (os) Patricia Tierra, Norma Erazo, Danilo Gulcapi, Alfredo Dajones, a la Lic. Marieta Bolaños y al Sr. José Mora por todo el apoyo y la guía que me han sabido ofrecer durante la realización de este proyecto.

A mis compañeros con los cuales he compartido lindos momentos, y a todas las personas que de una u otra manera que me han ayudado a cumplir unas de mis metas.

Valeria

## **ABREVIATURAS**

<b>° C</b>	Grado celsius
<b>cm</b>	Centímetros
<b>ESPOCH</b>	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
<b>g</b>	Gramo
<b>GSP</b>	Sistema de posicionamiento global
<b>h</b>	Hora
<b>L</b>	Litro
<b>min</b>	Minutos
<b>m.s.n.m.</b>	Metros sobre el nivel de mar
<b>mm</b>	Milímetro
<b>mg</b>	Miligramo
<b>mL</b>	Mililitro
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>p</b>	Página
<b>pp</b>	Páginas
<b>sp</b>	Especie
<b>USP</b>	Organización Panamericana de Salud
<b>%</b>	Porcentaje

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
SUMMARY .....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS .....	3

### CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. Etnobotánica como ciencia .....	4
1.2. Conocimiento etnobotánico .....	4
1.2.1. <i>Objetivos del estudio etnobotánico sobre las plantas medicinales</i> .....	5
1.3. Aspectos importantes en el descubrimiento del estudio etnobotánico .....	6
1.4. Química medicinal y biodiversidad.....	6
1.5. Plantas medicinales .....	7
1.6. Estandarización de hierbas medicinales.....	8
1.7. Etnobotánica en Ecuador.....	8
1.8. Historia de la etnobotánica en Ecuador .....	9
1.9. Herbario .....	9
1.10. Revitalización cultural .....	10
1.10.1. <i>Fases de revitalización cultural</i> .....	10
1.10.1.1. <i>Planificación</i> .....	10
1.10.1.2. <i>Investigación documentación del patrimonio</i> .....	11
1.10.1.3. <i>Transmisión intergeneracional II</i> .....	11
1.10.1.4. <i>Divulgación y promoción para el reconocimiento</i> .....	11
1.10.1.5. <i>Cierre de ciclo e inicio de un nuevo proceso</i> .....	11
1.11. Estudio farmacognóstico.....	11
1.12. Taxonomía vegetal.....	12
1.13. Metabolitos secundarios .....	13
1.13.1 <i>Acciones farmacológicas de los metabolitos secundarios</i> .....	13
1.14. Morfología vegetal .....	13
1.14.1. <i>Características macroscópicas</i> .....	17

1.14.2.	<i>Características microscópicas</i> .....	17
1.14.3.	<i>Identificación microscópica de especies vegetales</i> .....	17
1.14.3.1.	<i>Tejidos vegetales</i> .....	18
1.15.	<b>Métodos físicoquímicos cuantitativos y cualitativos</b> .....	19
1.15.1.	<b>Métodos cuantitativos</b> .....	20
1.15.1.1.	<i>Determinación de cenizas</i> .....	20
1.15.1.2.	<i>Determinación del contenido de humedad</i> .....	21
1.15.2.	<b>Métodos cualitativos</b> .....	21
1.15.2.1.	<i>Tamizaje fitoquímico</i> .....	21

## CAPÍTULO II

2.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	23
2.1.	<b>Tipo y diseño de Estudio</b> .....	23
2.2.	<b>Unidad de análisis</b> .....	23
2.3.	<b>Tamaño de la muestra</b> .....	23
2.4.	<b>Parámetros de selección de la muestra</b> .....	24
2.5.	<b>Técnicas de recolección de datos</b> .....	24
2.6.	<b>Equipos, reactivos y materiales</b> .....	24
2.7.	<b>Estudio Etnobotánico de Especies Vegetales</b> .....	25
2.7.1.	<i>Definir el lugar de realización del estudio</i> .....	25
2.7.2.	<i>Realización de talleres aplicando el método de revitalización cultural</i> .....	25
2.7.2.1.	<i>Primer taller etnobotánico</i> .....	26
2.7.2.2.	<i>Entrevistas</i> .....	26
2.7.2.3.	<i>Realización de herbario comunitario</i> .....	26
2.7.2.4.	<i>Segundo taller</i> .....	27
2.8.	<b>Estudio Farmacognóstico</b> .....	28
2.8.1	<i>Selección de especies vegetales</i> .....	28
2.8.2.	<i>Recolección e Identificación de especies vegetales</i> .....	28
2.8.3.	<i>Estudio Micromorfológico de Especies Vegetales</i> .....	29
2.8.4.	<i>Estudios físicoquímicos cuantitativos</i> .....	30
2.8.4.1.	<i>Determinación del contenido de humedad por el método gravimétrico</i> .....	30
2.8.4.2.	<i>Determinación de cenizas totales</i> .....	31
2.8.4.3.	<i>Determinación de cenizas solubles en agua</i> .....	32
2.8.4.4.	<i>Determinación de cenizas insolubles en ácido clorhídrico</i> .....	32
2.8.5.	<i>Estudios físicoquímicos cualitativos</i> .....	33
2.8.5.1.	<i>Tamizaje Fitoquímico</i> .....	33

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	36
3.1.	<b>Estudio Etnobotánico de especies vegetales de la isla de Muisne.</b> .....	36
3.1.1.	<i>Herbario comunitario</i> .....	41
3.2.	<b>Estudio etnobotánico y farmacognóstico de <i>Laguncularia racemosa</i></b> .....	43
3.2.1.	<i>Usos etnobotánicos de <i>Laguncularia racemosa</i> (Mangle blanco)</i> .....	43
3.2.2.	<i>Comprobación taxonómica de <i>Laguncularia racemosa</i></i> .....	44
3.2.2.1.	<i>Sinonimia</i> .....	44
3.2.3.	<i>Descripción botánica y macromorfológica de <i>Laguncularia racemosa</i> (Mangle blanco)</i> .....	45
3.3.	<b>Descripción micromorfológica de <i>Laguncularia racemosa</i> (Mangle blanco).</b> .....	45
3.3.1.	<i>Corte transversal del tallo <i>Laguncularia racemosa</i></i> .....	45
3.3.2.	<i>Corte longitudinal del tallo de <i>Laguncularia racemosa</i></i> .....	46
3.3.3.	<i>Corte de la hoja de <i>Laguncularia racemosa</i></i> .....	46
3.4.	<b>Estudios fisicoquímicos cuantitativos de <i>Laguncularia racemosa</i></b> .....	47
3.5.	<b>Estudios fisicoquímicos cualitativos de <i>Laguncularia racemosa</i></b> .....	48
3.6.	<b>Estudio etnobotánico y farmacognóstico de <i>Ocimum micranthum</i></b> .....	49
3.6.1.	<i>Usos etnobotánicos de <i>Ocimum micranthum</i> (Albahaca de monte / Chirarán.)</i> .....	49
3.6.2.	<i>Comprobación taxonómica de <i>Ocimum micranthum</i></i> .....	51
3.6.2.1	<i>Sinonimia</i> .....	51
3.7.	<b>Descripción botánica y macromorfológica de <i>Ocimum micranthum</i> (Albahaca de monte / Chirarán)</b> .....	51
3.8.	<b>Descripción micromorfológica de <i>Ocimum micranthum</i> (Albahaca de monte / Chirarán)</b> .....	52
3.8.1.	<i>Corte transversal del tallo <i>Ocimum micranthum</i></i> .....	52
3.8.2.	<i>Corte longitudinal del tallo de <i>Ocimum micranthum</i></i> .....	52
3.8.3.	<i>Corte en la hoja de <i>Ocimum micranthum</i></i> .....	53
3.9.	<b>Estudios fisicoquímicos cuantitativos de <i>Ocimum micranthum</i></b> .....	54
3.10.	<b>Estudios fisicoquímicos cualitativos <i>Ocimum micranthum</i></b> .....	54
3.11.	<b>Estudio etnobotánico y farmacognóstico de <i>Cyperus odoratus</i></b> .....	55
3.11.1.	<i>Usos etnobotánicos de <i>Cyperus odoratus</i> (cortadera)</i> .....	56
3.11.2.	<i>Comprobación taxonómica</i> .....	56
3.11.2.1.	<i>Sinonimia</i> .....	57
3.11.3.	<b>Descripción botánica y macromorfológica de <i>Cyperus odoratus</i> (cortadera)</b> .....	57
3.12.	<b>Descripción micromorfológica de <i>Cyperus odoratus</i> (cortadera)</b> .....	58
3.12.1.	<i>Corte transversal del tallo de <i>Cyperus odoratus</i></i> .....	58

3.12.2.	<i>Corte longitudinal del tallo de Cyperus odoratus</i> .....	59
3.12.3.	<i>Corte en la hoja de Cyperus odoratus</i> .....	59
3.13.	<b>Estudios fisicoquímicos cuantitativos de Cyperus odoratus</b> .....	60
3.14.	<b>Estudios fisicoquímicos cualitativos de Cyperus odoratus</b> .....	60
3.15.	<b>Estudio etnobotánico y farmacognóstico de Eupatorium odoratum</b> .....	62
3.15.1.	<i>Usos etnobotánicos de Eupatorium odoratum (hierba de chivo)</i> .....	62
3.8.2.	<i>Comprobación taxonómica</i> .....	63
3.15.2.1.	<i>Sinonimia</i> .....	63
3.15.3.	<i>Descripción botánica y macromorfológica de Eupatorium odoratum (hierba de chivo)</i> .....	64
3.16.	<b>Descripción micromorfológica de Eupatorium odoratum</b> .....	64
3.16.1.	<i>Corte transversal del tallo Eupatorium odoratum</i> .....	64
3.16.2.	<i>Corte longitudinal del tallo Eupatorium odoratum</i> .....	65
3.16.3.	<i>Corte en la hoja Eupatorium odoratum</i> .....	65
3.17.	<b>Estudios fisicoquímicos cuantitativos de Eupatorium odoratum</b> .....	66
3.18.	<b>Estudios fisicoquímicos cualitativos de Eupatorium odoratum</b> .....	66
3.19.	<b>Estudio etnobotánico y farmacognóstico de Crinum amabile</b> .....	68
3.19.1.	<i>Usos etnobotánicos de Crinum amabile (Lirio)</i> .....	68
3.19.2.	<i>Comprobación taxonómica</i> .....	69
3.19.2.1.	<i>Sinonimia</i> .....	69
3.19.3.	<i>Descripción botánica y macromorfológica de Crinum amabile (Lirio)</i> .....	70
3.20.	<b>Descripción micromorfológica de Crinum amabile</b> .....	70
3.20.1.	<i>Corte transversal del tallo Crinum amabile</i> .....	70
3.20.2.	<i>Corte transversal del tallo Crinum amabile</i> .....	71
3.20.3.	<i>Corte de la hoja Crinum amabile</i> .....	71
3.21.	<b>Estudios fisicoquímicos cuantitativos de Crinum amabile</b> .....	72
3.22.	<b>Estudios fisicoquímicos cualitativos de Crinum amabile (Lirio)</b> .....	73
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	75
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	76
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Ensayos cualitativos y cuantitativos.....	20
Tabla 1-2:	Equipos, reactivos y materiales .....	24
Tabla 2-2:	Recolección de especies vegetales .....	28
Tabla 1-3:	Estudio Etnobotánico de especies vegetales de la isla de Muisne.....	36
Tabla 2-3:	Especies vegetales del herbario comunitario.....	42
Tabla 3-3:	Resultados de talleres de revitalización cultural en la comunidad de la isla ...	43
Tabla 4-3:	Clasificación taxonómica de Laguncularia racemosa .....	44
Tabla 5-3:	Características fisicoquímicas de la materia prima de Laguncularia racemosa.....	47
Tabla 6-3:	Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de Laguncularia racemosa.....	48
Tabla 7-3:	Resultados de los talleres de revitalización cultural en la comunidad de la isla de.....	50
Tabla 8-3:	Clasificación taxonómica de Albahaca de monte/ Chirarán.....	51
Tabla 9-3:	Características fisicoquímicas de la materia prima de Ocimum micranthum.....	54
Tabla 10-3:	Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de Ocimum micranthum,.....	54
Tabla 11-3:	Resultados de los talleres de revitalización cultural en la comunidad de la isla de.....	56
Tabla 12-3:	Clasificación taxonómica de la cortadera.....	57
Tabla 13-3:	Características fisicoquímicas de la materia prima de Cyperus odoratus (cortadera) .....	60
Tabla 14-3:	Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de Cyperus odoratus .....	60
Tabla 15-3:	Resultados de los talleres de revitalización cultural en la comunidad de la isla.....	63
Tabla 16-3:	Clasificación taxonómica de la hierba de chivo .....	63
Tabla 17-3:	Características fisicoquímicas de la materia prima de Eupatorium odoratum.....	66
Tabla 18-3:	Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de Eupatorium odoratum.....	67
Tabla 19-3:	Resultados de los talleres de revitalización cultural en la comunidad de la isla.....	68

Tabla 20-3:	Clasificación taxonómica del lirio.....	69
Tabla 21-3:	Características fisicoquímicas de la materia prima de <i>Crinum amabile</i> .....	72
Tabla 22-3:	Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de <i>Crinum amabile</i> (lirio) .....	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2:	Estudio Etnobotánico de Especie Vegetales.....	28
Figura 2-2.	Estudio Micromorfológico de Especies Vegetales.....	30
Figura 3-2:	Extracción continúa del material vegetal para el estudio fitoquímico.....	33
Figura 4-2.	Esquema del análisis físico químico cualitativo del extracto etéreo .....	34
Figura 5-2:	Esquema del análisis físico químico cualitativo del extracto alcohólico .....	35
Figura 6-2:	Esquema del análisis físico químico cualitativo del extracto acuoso .....	34
Figura 1-3:	Laguncularia racemosa.....	44
Figura 2-3:	Tallo Laguncularia racemosa corte transversal .....	46
Figura 3-3:	Tallo Laguncularia racemosa corte longitudinal .....	46
Figura 4-3:	Corte de la hoja de Laguncularia racemosa.....	47
Figura 5-3:	Ocimum micranthum.....	51
Figura 6-3:	Tallo Ocimum micranthum corte transversal .....	52
Figura 7-3:	Tallo Ocimum micranthum corte longitudinal .....	53
Figura 8-3:	Corte de la hoja de Ocimum micranthum.....	53
Figura 9-3:	Cyperus odoratus.....	56
Figura 10-3:	Tallo Cyperus odoratus corte transversal .....	58
Figura 11-3:	Tallo Cyperus odoratus corte longitudinal .....	59
Figura 12-3:	Corte de la hoja de Cyperus odoratus.....	59
Figura 13-3:	Eupatorium odoratum.....	63
Figura 14-3:	Tallo Eupatorium odoratum corte transversal .....	64
Figura 15-3:	Tallo Eupatorium odoratum corte longitudinal .....	65
Figura 16-3:	Corte de la hoja de Eupatorium odoratum.....	66
Figura 17-3:	Crinum amabile .....	69
Figura 18-3:	Tallo Crinum amabile corte transversal .....	71
Figura 19-3:	Tallo Crinum amabile corte longitudinal .....	71
Figura 20-3.	Corte de la hoja de Crinum amabile.....	72

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

- ANEXO A** Estudio etnobotánico en la Unidad Educativa San Luis de Gonzaga de la isla de Muisne de la provincia de Esmeraldas.
- ANEXO B** Estudio farmacognóstico de especies vegetales
- ANEXO C** Permiso de investigación científica
- ANEXO D** Datos brutos de especies vegetales y preguntas realizadas a la comunidad de la Isla de Muisne

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo realizar el estudio etnobotánico y farmacognóstico de especies vegetales en la Isla de Muisne de la provincia de Esmeraldas. El estudio se realizó en la Unidad Educativa San Luis de Gonzaga, se entrevistó a dos personas denominadas curanderos de la comunidad, así mismo se llevó a cabo dos talleres de revitalización cultural obteniéndose importante información ancestral de las plantas Chirarán (*Ocimum micranthum*), Cortadera (*Cyperus odoratus*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), y Hierba de chivo (*Eupatorium odoratum*), Lirio (*Crinum amabile*), las mismas que según bibliografía poseen importantes propiedades medicinales. Mediante salidas de campo y el sistema de posicionamiento global (GPS) se estableció la ubicación específica de las especies estudiadas. Se realizó la identificación taxonómica y estudio micromorfológico, a través de cortes transversales y longitudinales de hojas y tallos para luego ser llevados al microscopio. Para el estudio farmacognóstico las especies vegetales se secaron, trituraron, y se determinó el contenido de cenizas, humedad y tamizaje fitoquímico. Como resultado del estudio etnobotánico se logró rescatar conocimientos ancestrales y revitalizar la comunidad, el estudio taxonómico y morfológico consiguió crear una base de datos la misma que permitió identificar sus principales estructuras vegetales. Los resultados de contenido de cenizas y de humedad para las especies *O. micranthum*, *C. odoratus*, *L. racemosa*, y *E. odoratum*, se encuentran dentro de los parámetros estipulados por la normativa de la Real Farmacopea Española excepto la especie *C. amabile* que supera el 14% del contenido de humedad, y en el tamizaje fitoquímico se identificaron componentes principales de cada especie vegetal. Se concluye que el estudio etnobotánico en la comunidad se realizó de forma satisfactoria, mientras que el análisis farmacognóstico logro determinar el control de calidad de cada planta y de la misma manera determinó importantes metabolitos secundarios. Se recomienda seguir realizando estudios que generen información de las especies vegetales de nuestro medio buscando rescatar los valores y saberes tradicionales de cada comunidad.

**PALABRAS CLAVE:** <BIOQUÍMICA>, <ETNOBOTÁNICA>, <ESTUDIO ETNOBOTÁNICO>, <ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO>, <REVITALIZACIÓN CULTURAL>, <ESPECIES VEGETALES>, <MUISNE (CANTÓN)>.

## SUMMARY

The objective of the research was to carry out to the ethnobotanical and pharmacognostic study of plant species on Muisne Island in the province of Esmeraldas. The study was carried out in the San Luis de Gonzaga Educational Unit, two people who werw healers of the community were interviewed, and two cultural revitalization workshops werw carried out obtaining important ancestral information about the Chirarán (*Ocimum micranthum*) plants, Cuttlefish (*Cyperus odoratus*), White Mangrove (*Laguncularia racemosa*), and Goat Herb (*Eupatorium odoratum*), Lily (*Crinum amabile*), the same ones that according to bibliography possess impotant medicinal properties. Field locations and the global positioning system (GPS) established the specific location of the species studied. Taxonomic identification and micro morphological study were carried out though transverse and longitudinal sections of leaves and stems and then be placed under a microscope. Fort he pharmacognostic study, the plant species were dried, crushed and ash content, moisture and phytochemical screening were determined. As a result of the ethnobotanical study, it was posible to rescue ancestral knowledge and to revitalize the community, the taxonomic and morphological study managed to créate a database that allowed to identify its main plant structures. The results of ash content and humidity for the species *O.micranthum*, *C. odoratus*, *L. racemosa*, and *E. odoratum*, are within the parameters stipulated by the regulations of the Royal Spanish Pharmacopeia execept the species *C. amabile* which excedes 14 % of the moisture content, and in the phytochemical screening major components of each plant species were identified. It was concluded that the pharmacognostic analysis was able to determine the quality control of each plant and in the same way determined important secondary metabolites. It is recommended to continue carrying out studies to generate information of the vegetal species of our environment seeking to rescue the values and traditional knowledge of each communituy.

**KEYWORDS:** <BIOQUIMICA> <ETNOBOTANICA><ETHNOBOTANICAL STADY><PHARMACOGNOSTIC STUDY><CULTURAL REVITALIZATION><PLANT SPECIES><MUISNE (CANTON)>

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento tradicional juega un papel importante en todas las naciones; es por eso que desde 1977 la Organización Mundial de la Salud (OMS) adoptó una resolución para la promoción mundial de la medicina tradicional, la cual obliga a los gobiernos dar importancia a los sistemas médicos tradicionales. En el año 2003, en Ginebra, Suiza, la OMS dio a conocer mediante el Instituto Nacional de Salud y el Ministerio de Salud que el 71% de los pacientes conjugan los métodos occidentales con los servicios de medicina tradicional, lo que permitió establecer que es necesario la preservación y conservación del uso de la medicina tradicional. (Yesid H, et al., 2016: pp. 21-23).

Desde tiempos inmemoriales el sistema de medicamentos a base de plantas ha sido la principal fuente de remedio en el sistema tradicional de la medicina, sistema que se ha utilizado en las prácticas médicas antiguas hasta la actualidad. El sistema medicamento tradicional ha adquirido una importancia vital en los países desarrollados y en vías de desarrollo. (Savithrama N, et al., 2016: pp. 49-56).

Según la Constitución de la República del Ecuador del 2008, en su art. 387 se remarca la necesidad de promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica, tecnológica, y ancestral, para así ayudar a la práctica del buen vivir, lo que nos permite transmitir y enriquecer los saberes que han sido desvalorizados en el transcurso del tiempo. (Constitución de la República del Ecuador 2008).

Las plantas medicinales han sido un recurso primordial para las poblaciones indígenas y campesinas de nuestro país. Alrededor del 80% de la población ecuatoriana depende de la medicina ancestral, por consiguiente de especies naturales, para el bienestar y atención primaria de la salud. Muchas personas del campo, todavía dependen de las plantas para cubrir sus necesidades básicas como alimento, vivienda y medicina. (Ansaloni.R, et al., 2010: pp. 89-97).

Mayormente, se utilizan productos medicinales en zonas urbanas marginales y de situación socioeconómica baja. Sin embargo, el comercio y uso de especies hierbas medicinales se conserva como una práctica activa en las urbes del callejón interandino y en los mercados de las ciudades de Ecuador, en donde se venden por lo menos 273 plantas medicinales, que se usan para tratar más de 70 patologías. (Ansaloni.R, et al., 2010: pp. 89-97).

Los saberes ancestrales han disminuido con el paso del tiempo, debido al salto generacional de su población ya que hay un menor interés parte de los jóvenes de mantener estos valores ancestrales. Asimismo, las nuevas generaciones hoy en día buscan un sistema de salud más rápido con la utilización de productos farmacéuticos o simplemente la automedicación que pueden causar problemas en la salud de la población. (Zambrano LF et al., 2015: pp. 97-111).

En la región costa de Ecuador, principalmente la ciudad de Esmeraldas, son pocos los estudios etnobotánicos realizados en comunidades campesinas, debido a que regularmente no son tomados en cuenta para estudios de esta índole (Zambrano LF et al., 2015: pp. 97-111). Cabe recalcar que los habitantes de la isla de Muisne están siendo desalojados debido a los riesgos sísmicos, que se han presentado después del terremoto de abril del año 2016, por lo cual es importante registrar el uso de las especies vegetales, para evitar su pérdida. (Gisela Guerrero, 2016).

Debido a esta problemática es importante realizar estudios etnobotánicos de especies vegetales para resaltar y rescatar los valores ancestrales, brindando de esta forma una alternativa segura para la atención primaria de salud. (Popović Z, et al., 2016: pp. 182-192). Por ello, una parte de la presente investigación se centró en el estudio etnobotánico de la isla de Muisne, para registrar el uso tradicional de especies vegetales medicinales. Además, se realizó el estudio farmacognóstico con cinco especies representativas de la zona, con el objetivo de identificar sus principales componentes.

Esta investigación contribuye con el objetivo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 que expresa: “La mayor ventaja comparativa con la que cuenta el país es su biodiversidad, por ello es fundamental saberla aprovechar de manera adecuada, mediante su conservación y su uso sustentable”. (Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017).

Al realizar el estudio etnobotánico y farmacognóstico de especies vegetales en la isla de Muisne de la provincia de Esmeraldas, se recuperan y revitalizan los usos tradicionales de plantas medicinales, además, se describe e identifica la taxonomía, morfología y principios activos, de las distintas especies vegetales utilizadas en la comunidad. Cabe remarcar que este estudio contribuye a la existencia de una futura Farmacopea de Ecuador y, a la vez, a largo plazo a la posible generación de fitomedicamentos basados en los usos ancestrales.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Realizar un estudio etnobotánico y farmaconóstico de especies vegetales en la Isla de Muisne en la provincia de Esmeraldas.

### **Objetivos específicos**

- Recopilar los usos etnobotánicos de especies vegetales en personas de todas las edades en la Isla de Muisne de la provincia de Esmeraldas mediante talleres de recopilación de saberes y entrevistas.
- Determinar usos etnobotánicos alternativos a aquellos mencionados por la población de Muisne, a través de la búsqueda bibliográfica.
- Realizar la identificación botánica mediante el estudio taxonómico, macromorfológico y micromorfológico de cinco especies representativas de la Isla de Muisne.
- Establecer el control de calidad del material vegetal de cinco especies representativas de la comunidad a través de ensayos cuantitativos (humedad y cenizas) y cualitativos (tamizaje fitoquímico).
- Revitalizar de los saberes respecto al uso de las plantas medicinales en la población de la Isla de Musine, mediante la elaboración de un folleto y herbario comunitario.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Etnobotánica como ciencia

Etnobotánica es una herramienta multidisciplinaria que ayuda a rescatar el conocimiento tradicional sobre el uso de las plantas. El estudio etnobotánico comienza desde la antigüedad hasta la actualidad, la mayoría de las veces las plantas son usadas para la alimentación, refugio, medicinas, ropa, caza, religioso, entre otros fines. (Tempesta y King, 1984: pp.325-330).

Según Balick, Michael J (2006, pp.238-248), etnobotánica es el estudio de la relación entre las plantas y la gente, además implica aspectos de su cultura. Por otro lado podemos decir que es la ciencia que comprende cómo las personas interactúan con el medio ambiente que les rodea, cómo se han relacionado históricamente, la forma en que interactúan con ella en el presente, y tal vez la forma en que lo harán en el futuro.

Etnobotánica según Ford (1978) desde el punto vista holístico y pragmático es el “estudio de las interrelaciones directas que existen entre los seres humanos y las plantas”. (Ford 1978; citados en Rios, M et al., 2007: pp. 1-29).

Los estudios etnobotánicos, aparte de ser una herramienta necesaria para la recopilación, descripción y análisis de la cultura botánica, proporciona aspectos aplicativos de gran interés en el desarrollo de productos farmacéuticos. Para muchos investigadores, en la ciencia etnobotánica se debe incluir como uno de los objetivos fundamentales, el desarrollo sostenible de las localidades estudiadas y que los depositarios del patrimonio deben ser los principales beneficiarios de la devolución de conocimientos. (Toledo V, 1992: pp. 5-21).

### 1.2. Conocimiento etnobotánico

El conocimiento etnobotánico se ha conservado a través del tiempo en forma escrita y oral; con el transcurso de años algunos conocimientos tradicionales de la medicina herbal han sido incorporados al sistema de la medicina oficial, es decir, occidental, mientras que algunos saberes se mantuvieron menos conocidos y sólo sobrevivieron entre los grupos étnicos más pequeños o más aislados. (Popović Z, et al., 2016: pp. 182-192).

El estudio de cómo los nativos usan plantas terapéuticamente es una subdisciplina de la etnobotánica de particular interés para los programas de descubrimiento de fármacos actuales. Los etnobotánicos son personas que poseen formación en diversos campos, pero por lo general son biólogos, con una formación botánica, que han adquirido algún tipo de formación en la antropología, la lingüística, o de otras ciencias sociales. (Tempesta y King, 1984: pp.325-330).

Los etnobotanistas modernos se esfuerzan por reunir y documentar toda la información disponible sobre el uso de las plantas. Este tipo de investigación se ha iniciado en muchos países especialmente los subdesarrollados, principalmente por su posible contribución a la asistencia sanitaria. Sin embargo, sus resultados también benefician la preservación de la biodiversidad, y al aumento de la conciencia ambiental. (Popović Z, et al., 2016: pp. 182-192).

La ciencia etnobotánica se constituye como fuente de sustento de millones de personas en el mundo, debido a que dependen principalmente de medicamentos, y la gran mayoría de los medicamentos son elaborados por plantas aromáticas utilizadas localmente o en las industrias herbarias. (Tempesta y King, 1984: pp.325-330).

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

- Registrar los diferentes datos etnobotánicos de las plantas medicinales como (nombres comunes, época de la recolección, características del ambiente donde se localizan, partes utilizadas, métodos de preparación, frecuencia de administración y efectos secundarios)
  - Determinar cuantitativamente el nivel de importancia y usos de especies vegetales en el lugar de estudio seleccionado.
  - Estudiar las habilidades etnoecológicas empleadas por las personas para la explotación de las especies medicinales
  - Establecer la cantidad, distribución y diversidad de las especímenes medicinales usadas por la población.
  - Elaborar proyectos de estrategias de conservación y aprovechamiento de los ecosistemas y recursos naturales, que tomen en cuenta saberes y tecnologías ancestrales, en las diferentes comunidades.
  - Elaborar estrategias para retribuir a la población por sus conocimientos en el estudio.
- (Bermúdez Alexis et al., 2005: pp. 453-459).

### **1.3. Aspectos importantes en el descubrimiento del estudio etnobotánico**

Antes de cualquier investigación etnobotánica, se prepara un estudio regional sobre la medicina tradicional, epidemiología, la cultura, el medio ambiente en el que viven y la ecología de las personas.

La búsqueda detallada sobre las especies vegetales que van a ser utilizadas en cualquier área, se adquieren investigando en una serie de bases de datos difundidos a nivel internacional. Los estudios con animales son empleados para la determinación de la eficacia y seguridad, análisis que se fundamentan principalmente en la bioactividad. (Tempesta y King, 1984: pp.325-330).

Estos criterios abarcan tanto la legislación, como el posible mecanismo de acción, la farmacocinética, etnomedicina, la química medicinal y la formulación se introducen en este proceso, con el objetivo de asegurar que los compuestos tengan una actividad in vivo satisfactoria. (Tempesta y King, 1984: pp.325-330).

El enfoque del estudio etnobotánico empieza con la bioactividad en los seres humanos, sabiendo que al final, tendrá que demostrarse la eficacia definida de las especies. La evidencia histórica, puede dar a los etnobotánicos una ventaja significativa en la seguridad y eficacia, sin embargo a nivel clínico se conduce a un proceso de aprobación mucho mejor que la industria farmacéutica. (Tempesta y King, 1984: pp.325-330).

### **1.4. Química medicinal y biodiversidad**

La biodiversidad en la actualidad puede perderse por cataclismos ocasionados por el hombre, como las grandes obras públicas, incendios, volcanes o por catástrofes naturales, etc., en los últimos años la química medicinal actúa como un gran aliado haciendo hincapié en el ecoequilibrio entre el desarrollo de la vida y sus alrededores, como la flora, fauna y otras relaciones. La ciencia médica reconoce la interacción simbiótica entre los diferentes grupos nativos y las culturas como fuente de potenciales descubrimientos de productos farmacéuticos. (Monge, A et al., 2000: pp. 1121-1125).

Debido a que la humanidad se favorece del descubrimiento y desarrollo de nuevos fármacos, las sociedades deben ayudar en la preservación y valoración de los elementos que se encuentran en la biodiversidad, y que colaboran en gran medida al desarrollo de tales compuestos. El proceso podría llevarse a cabo a través de inversiones realizadas por compañías farmacéuticas, investigación científica y campos educativos. (Monge, A et al., 2000: pp. 1121-1125).

## 1.5. Plantas medicinales

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS 1979) define como planta medicinal “a cualquier especie vegetal que contiene sustancias que pueden ser empleados para propósitos terapéuticos o principios activos que pueden servir de precursores para síntesis de nuevos fármacos”. (Bermúdez Alexis et al., 2005: pp. 453-459).

A nivel mundial, las plantas medicinales son usadas en la alimentación alrededor del 50 %, en cosmética el 25 %, en la industria farmacéutica el 20 % y el 5 % le proporcionan otro tipo de uso. Alrededor de 10.000 plantas medicinales son utilizadas en el mundo con fines terapéuticos, además la mayor parte de estas especies vegetales son parte del sistema de la medicina tradicional, y juegan un papel importante en el mantenimiento de la salud desde los inicios de la humanidad hasta la actualidad, es importante decir que en estos últimos años han ido ganando mayor valor farmacéutico y clínico. (Cañigueral Salvador et al., 2003: pp. 265-278).

De acuerdo la (OMS); los medicamentos tradicionales, complementarios, alternativos o no convencionales son utilizados por el 80 % de la población mundial, para su atención sanitaria. Y el 25 % de medicamentos existentes se consiguen a través de la fitoquímica mediante síntesis o extractos vegetales. (Beyra, Ángela et al., 2004: pp. 185-203). Las plantas medicinales son mayormente utilizadas en países en vías de desarrollo, en cambio en los países desarrollados, las estimaciones para el uso son más bajas, pero crecen, con cifras actuales de hasta el 30% de prevalencia en países como Estados Unidos y Reino Unido. (Picking, D. 2007: pp.663-675).

Desde el año de 1999, en Ecuador, existe una regulación de procedimientos y normas para el control y registro de productos naturales de uso medicinal, además, en estos últimos años se han llevado a cabo algunos programas en sectores de la Amazonia y Sierra los cuales promocionan la integración de las dos prácticas médicas y las formas farmacéuticas tradicionales que se utilizan en la actualidad. (Cañigueral Salvador et al., 2003: pp. 265-278).

La dependencia de plantas medicinales, como fuente de medicamentos da ímpetu a la ciencia multidisciplinaria llamada etnofarmacología la cual se ocupa de la observación, descripción e investigación experimental de las drogas indígenas y su actividad biológica. (Ningthoujam S et al., 2012: pp. 9-32).

## **1.6. Estandarización de hierbas medicinales**

Estandarización de plantas medicinales es el proceso de prescripción de un conjunto de características inherentes, normas, parámetros constantes, valores cuantitativos y cualitativos definitivos que contribuye una garantía de calidad, seguridad, eficacia, y reproducibilidad. (Mukhi, S et al., 2016: pp. 88-99).

Para que un fármaco sea científicamente válido es necesario que el producto sea autenticado y acreditado para poder asegurar su reproducibilidad en el proceso de fabricación. Además, el fármaco no debe ser comercializado si presenta interacciones o efectos secundario tóxicos, letales y peligrosos. (Mukhi, S et al., 2016: pp. 88-99).

Es por eso que la normalización es una etapa importante para el desarrollo de una actividad biológica, un perfil químico, o simplemente un programa de garantía de calidad para la fabricación y producción de un medicamento a base de plantas. (Mukhi, S et al., 2016: pp. 88-99).

## **1.7. Etnobotánica en Ecuador**

Ecuador es calificado uno de los países que poseen la mayor biodiversidad del mundo y donde la población local conserva sus tradiciones ancestrales en el uso de remedios a base de plantas naturales. Aproximadamente el 30 % de la población total corresponde a diferentes grupos indígenas, y los saberes etnobotánicos aún se transmite de generación en generación, especialmente por vía oral. (Tene V et al., 2007: pp. 63–81).

En Ecuador el uso ancestral de las especies vegetales de las diferentes comunidades tanto en la Sierra, Costa y Amazonia se encuentra ubicados de forma dispersa en centros rurales y casi siempre alejados de la región urbana estas poblaciones que están estrechamente relacionado con el conocimiento ancestral que ha permanecido en las diferentes generaciones hasta la actualidad. (Rios, M et al., 2007: pp.1-29).

Existen en Ecuador alrededor de 17.000 especie de plantas vasculares que son el producto de una historia de coevolución con diversos organismos, de adaptaciones a medios diversos y a la dinámica de superficie terrestre. Esta gran diversidad floral se origina de especies propias de la región o debido a los sitios de donde provenían las personas que llegaban a Ecuador aproximadamente hace 1.200 años. La cuarta parte de las plantas ecuatorianas son endémicas y de ellas han sido reportadas como útiles el 7 %. (De la Torres, L et al., 2006: pp.246-267).

## **1.8. Historia de la etnobotánica en Ecuador**

En el periodo paleoindio o precerámico las personas que habitan en Ecuador se dedicaban a cazar, recolectar y a pescar, luego llegaron otras culturas que se ubicaron en tres regiones continentales del país y emprendieron toda su vida a base de plantas ya que se alimentaban, fabricaban textiles, trataban sus dolencias y enfermedades etc. También obtuvieron de las especies vegetales venenos para pescar, cazar e incluso, para matar a sus contrarios. (De la Torres, L et al., 2006: pp.246-267).

En el siglo XXI los etnobotánicos ecuatorianos e internacionales tienen como desafío demostrar que, si es factible el aprovechamiento de la diversidad vegetal, a través de la devolución del conocimiento ancestral a su lugar de origen que tiene varias implicaciones: culturales, económicas y biológicas. (Ríos, M et al., 2007: pp. 1-29).

Estas aportaciones son herramientas claves para los nuevos descubrimientos científicos que demuestran los diferentes beneficios de las especies vegetales y ayudan a entender por qué algunas plantas han sido usadas con éxito durante mucho tiempo por ciertos grupos. (Ríos, M et al., 2007: pp. 1-29).

Se busca conservar todos los saberes ancestrales antiguos y nuevos de manera segura y en su totalidad para promover una visión integral de la salud, que exista un equilibrio físico, social, ambiental, espiritual y mental del ser humano. (De la Torres, L et al., 2006: pp.246-267).

## **1.9. Herbario**

Los herbarios son lugares donde se obtiene información botánica de plantas que son conservadas en estado seco y representan la flora de una determinada área, se identifican con un acrónimo internacional que está estipulado en el Index Herbariorum. (Ríos, M et al., 2007: pp. 1-29).

Los herbarios son de gran uso para el público en general y especialistas, principalmente si se considera que la etiqueta de cada especie posee características taxonómicas, ecológicas etnobotánicas, florísticas y usos entre otras características registradas. En la ciencia etnobotánica el herbario es una herramienta esencial en una investigación de primera mano o para recoger información de la especie vegetal desde la localidad que fue recolectada. (Ríos, M et al., 2007: pp. 1-29).

El Herbario de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCA), aloja la mayor colección de especies vegetales ecuatorianas, y es uno de los más grandes que existe en el país. (Ríos, M et al., 2007: pp. 1-29).

En los últimos 15 años el herbario QCA ha ido aumentando ligeramente la cantidad de colecciones consiguiendo hoy en día más de 200.000 especímenes botánicas, de los cuales más de 5.000 contiene las etiquetas información etnobotánica como uso de las plantas y nombres vernáculos etc. (Ríos, M et al., 2007: pp. 1-29).

### **1.10. Revitalización cultural**

Revitalización cultural define como el aprendizaje colectivo entre los investigadores y población de cada comunidad, esta metodología tiene como finalidad, el fortalecimiento y conservación cultural de los grupos étnicos. Significa que el pueblo, comunidad, barrio o incluso una nacionalidad indígena se reúne para hablar y buscar posibles soluciones acerca de los problemas que afectan a su cultura como la pérdida de idioma, prácticas, conocimientos, usos, tecnologías, costumbres, manifestaciones, etc. (Torres Víctor, 1994: pp. 18-55).

Es importante reconocer que el peligro que está sufriendo la cultura en la actualidad, también, afecta a la diversidad de las manifestaciones culturales que existen en la humanidad. Esta metodología también ayuda a encontrar y valorar los bienes culturales que se están desapareciendo, a darles importancia a las personas de todas las edades que identifican estos bienes, y que creen que deben ser rescatados del olvido para ser entregados a toda la comunidad. (Torres Víctor, 1994: pp. 18-55).

#### ***1.10.1. Fases de revitalización cultural***

##### ***1.10.1.1. Planificación***

- Coordinar con la autoridad comunitaria
- Organizar el equipo revitalizador
- Capacitar el equipo revitalizador (taller)
- Elaborar el plan (operativo) de revitalización
- Determinar prioridades locales de desarrollo cultural y seleccionar la expresión con autoridades y comunidad. (Prego José, 2012: pp. 36-45).

#### *1.10.1.2. Investigación documentación del patrimonio*

- Revisión bibliográfica y de registro digitales sobre la expresión
- Inventario sobre elementos asociados a la expresión cultural (local)
- Entrevista a personas portadoras, actores y ejecutantes sobre la expresión cultural
- Taller de sensibilización sobre metodología de revitalización cultural
- Foro de reflexión sobre sentido de la expresión con la participación de mayores, adultos y jóvenes (actual). (Prego José, 2012: pp. 36-45).

#### *1.10.1.3. Transmisión intergeneracional*

- Talleres formativos sobre la expresión cultural
- Crear espacios para transmisión del saber de los portadores a niñas, niños y jóvenes
- Foros de debate sobre sentido actualizado de la expresión
- Eventos de reconocimiento público para personas portadoras culturales. (Prego José, 2012: pp. 36-45).

#### *1.10.1.4. Divulgación y promoción para el reconocimiento*

- Programas de radio u exposiciones visuales para la difusión de la expresión cultural
- Grabaciones, audiovisuales o presentaciones de fotos
- Presentaciones públicas de la expresión (charlas, festivales)
- Generación de productos culturales y comercialización. (Prego José, 2012: pp. 36-45).

#### *1.10.1.5. Cierre de ciclo e inicio de un nuevo proceso*

- Elaborar y presentar a la comunidad un informe de revitalización
- Taller de planificación. (Prego José, 2012: pp. 36-45).

### **1.11 Estudio farmacognóstico**

El estudio farmacognóstico es el resultado de una serie de procesos, a través de los cuales permite estudiar todo lo relacionado a los aspectos botánicos, clasificación taxonómica, así como su identificación y usos farmacológicos de las diferentes especies vegetales. (Bruneton, J, 2001: pp. 1094).

Según Osorio (2009) es importante comprender que el estudio farmacognóstico, es la ciencia que se ocupa del estudio de materia prima, droga o sustancias de origen natural que poseen interés farmacéutico, también, se caracteriza por analizar las propiedades farmacéuticas, excipientes u otras sustancias de interés farmacológico. (Osorio E. 2009: pp. 1-5).

Entre los principales fines que presenta la farmacognosia se encuentra.

- Investigar el origen de la especie vegetal del cual proviene.
- Estudiar las características macroscópicas y microscópicas, organolépticas de la especie.
- Identificar los métodos óptimos para la obtención, cultivo, extracción, conservación y recolección de los fármacos.
- Determinar las características químicas de las especies a nivel cualitativo y cuantitativo.
- Extraer los diferentes principios activos de la especie.
- Obtener principios activos de buena calidad que beneficien la salud de la persona, además debe afirmar la ausencia de sustancias tóxicas o adulteraciones.
- Analizar e identificar las funciones farmacológicas de cada especie lo que permitirá descubrir nuevos principios activos y nuevos fármacos. (Osorio E. 2009: pp. 1-5).

### **1.12 Taxonomía vegetal**

Taxonomía vegetal se denomina como la ciencia que permite el correcto nombramiento de la nomenclatura de los organismos, está relacionada con la multiplicidad y ordenamiento de las especies vegetales en el proceso evolutivo a través del tiempo. (Osorio E. 2009: pp. 1-5).

La taxonomía vegetal ha determinado múltiples agrupaciones de individuos con la denominación de taxa o taxones los mismos que forman parte de un conjunto de especies vegetales con características y estructuras comunes entre sí. (Osorio E. 2009: pp. 1-5).

Todas las especies vegetales presentan centenares de caracteres morfológicos, histológicos, serológicas, embriológicas y genéticos, que son usados para elaborar la clasificación del reino vegetal de acuerdo a los grupos o taxones. Los taxonomistas enfrentan diversos problemas con la aparición de ciertas plantas debido que no necesariamente presentan relaciones entre ellas, debidos a cambios que han sufridos en sus estructuras o caracteres. (Osorio E. 2009: pp. 1-5).

### 1.13 Metabolitos secundarios

Los metabolitos secundarios son aquellos compuestos orgánicos sintetizados por el organismo que no tienen un rol directo en el crecimiento o reproducción del mismo. A diferencia de lo que sucede con los metabolitos primarios, la ausencia de algún metabolito secundario no le impide la supervivencia, si bien se verá afectado por ella, a veces gravemente. (Ávalos, A, et al. 2009: pp. 119-145).

Los metabolitos secundarios además de no presentar una función definida en los procesos mencionados, difieren también de los metabolitos primarios en que ciertos grupos presentan una distribución restringida en el reino vegetal, es decir, no todos los metabolitos secundarios se encuentran en todos los grupos de plantas. Se sintetizan en pequeñas cantidades y no de forma generalizada, estando a menudo su producción restringida a un determinado género de plantas, a una familia, o incluso a algunas especies. (Ávalos, A, et al. 2009: pp. 119-145).

Es importante destacar que también reciben la denominación de productos naturales y tienen un importante y significativo valor medicinal y económico, derivado éste último de su uso en la industria cosmética, alimentaria, farmacéutica. Un gran número de estos productos naturales, que ya se usaban en la medicina antigua como remedios para combatir enfermedades, se utilizan en la actualidad como medicamentos, resinas, gomas, potenciadores de sabor, aromas, colorantes, etc. Se agrupan en cuatro clases principales. (Ávalos, A, et al. 2009: pp. 119-145).

- **Terpenos.** Entre los que se encuentran hormonas, pigmentos o aceites esenciales.
- **Compuestos fenólicos.** Cumarinas, flavonoides, lignina y taninos.
- **Glicósidos.** Saponinas, glicósidos cardiacos, glicósidos cianogénicos y glucosinolatos.
- **Alcaloides.**

#### 1.13.1 Acciones farmacológicas de los metabolitos secundarios

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

- Anticarcinogénicas
- Antiulcerosas
- Antimalariales
- Antimicrobianas

**CUMARINAS Y LIGNANOS** (Kuklinski, C. 2003, pp. 106-183)

- Acción vitamínica P
- Tónico venenoso
- Fotosensibilizadores
- Antiinflamatorias
- Antiespasmódicos
- Vasos dilatadores coronarios
- Ligero efecto hipnótico
- Sedantes
- Anticoagulantes

**FLAVONOIDES Y COMPUESTOS RELACIONADOS** (Kuklinski, C. 2003, pp. 106-183)

- Acción vitamínica P
- Antihemorrágicos
- Antiarrítmicos
- Protectores de la pared vascular
- Antiinflamatorias
- Antirradicales libres
- Antihepatotóxicos
- Antibacterianos, antivíricos y antifúngicos
- Diuréticos y antiurémicos
- Antiespasmódicos

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

- Antídotos en intoxicaciones por metales pesados y alcaloides
- Astringentes
- Antisépticos
- Protectores
- Analgésico
- Antihemorrágica
- Antioxidantes
- Efecto hipocolesterolémico
- Antinutrientes

## **QUINONAS Y DERIVADOS ANTRACÉNICOS** (Kuklinski, C. 2003, pp. 106-183)

- Laxante
- Efecto purgante
- Efecto hidragogo

## **SAPONINAS** (Kuklinski, C. 2003, pp. 106-183)

- Expectorantes
- Antitusivo
- Efecto antiedematoso y antiinflamatorio
- Acción antihemorroidal y cicatrizante
- Acción adaptógena
- Efecto antimicrobiano, antivírico, antimicótico y molusquicida

## **RESINAS Y SUSTANCIAS RELACIONADAS** (Kuklinski, C. 2003, pp. 106-183)

- Laxantes
- Efecto purgante
- Cicatrizantes
- Expectorantes
- Rubefacientes
- Antitumorales
- Estupefacientes

## **ALCALOIDES** (Kuklinski, C. 2003, pp. 106-183)

- Delirio
- Vértigo
- Alucinaciones
- Parálisis respiratorias
- Anestésico local potente
- Acción excitante sobre el sistema nervioso central (SNC)
- Antimalarica
- Analgésico

## **FENOLES Y ÁCIDOS FENÓLICOS** (Kuklinski, C. 2003, pp. 106-183)

- Colerético
- Colagogo
- Hepatoprotector
- Diurético
- Analgésico
- Antiinflamatorio
- Astringente
- Antioxidantes
- Antirreumático

### **1.14 Morfología vegetal**

La morfología vegetal se encuentra relacionada con la histología, anatomía, embriología y citología, también forma parte de la biología debido a que se encarga de estudiar la estructura y la forma del organismo en cualquier etapa del proceso de la vida de las plantas es decir se encarga de estudiar los órganos como las hojas, flores, tallos, raíces etc. (Pérez y Mendoza 2002: pp. 893-902).

Mediante técnicas específicas y rigurosas la morfología vegetal, analiza las múltiples diferencias y semejanzas entre las características macroscópicas y microscópicas, entre los principales estudios que se ha podido observar se encuentra la identificación de órganos de las plantas, análisis de hojas, tallos, raíces, además se ha investigado las estructuras de los caracteres sexuales y asexuales de material vegetal. (Pérez y Mendoza 2002: pp. 893-902).

La principal meta que comprende la morfología es descubrir y comprender la diversidad que existe, entre lo general y lo regular de las plantas, mediante dos pasos: (Pérez y Mendoza 2002: pp. 893-902).

- El primero es la observación morfológica desde un punto de vista comparativo donde no se toma en cuenta factores de casualidad, mediante una investigación comparativa y descriptiva.
- El segundo paso es buscar y analizar el origen de las causas a las que corresponden las relaciones topológicas la cual se estudia a través de la morfología analítica o experimental.

### ***1.14.1. Características macroscópicas***

Estas características se las denominan también macromorfológicas, son caracteres que se pueden visualizar a simple vista o con una lupa. Se observa el color, forma, tamaño, textura, tipos de fracturas y todos los aspectos de superficiales de la especie vegetal. Las características macromorfológicas son de gran importancia en el momento de identificar el origen y la pureza de la especie vegetal (droga), en varios casos es necesario ejecutar comparaciones con muestras controladas, debido a que este estudio es un subjetivo a dudas o resultados erróneos. (Sharapin Nikolai 2000; pp. 149-198).

Para poder comenzar identificar estas características es necesario conocer de la especie vegetal el nombre vernáculo o vulgar, nombre científico, familia, saber si es una planta aclimatada o endémica entre otros parámetros. (Sharapin Nikolai 2000; pp. 149 -198).

### ***1.14.2. Características microscópicas***

Las características microscópicas también son conocidas como características micromorfológicas. El estudio de las características microscópicas es indispensable y necesario para la identificación de la familia a la que pertenece la planta o para determinar si existen adulteraciones en la misma, se puede recurrir a la ayuda de la adición de reactivos o sustancias químicas para obtener mayor información y mejor observación en los diversos tejidos de la droga. Para adquirir mejores resultados en la identificación micromorfológica de la droga debe ser combinada y complementado con métodos físicos y químicos. (Sharapin Nikolai 2000; pp. 149- 198).

### ***1.14.3. Identificación microscópica de especies vegetales***

En la identificación de las especies vegetales a nivel microscópico se emplean estudios histológicos mediante cortes muy finos de forma longitudinal y transversal. No siempre se puede aplicar esta técnica, solo se puede realizar en plantas enteras o fragmentos, pero no en plantas pulverizadas. (Salamá Ahmed 2005; pp. 19-27).

Además, se colocan sustancias químicas que cumplen funciones como colorantes y aclarantes para la determinación del material vegetal, se emplean reactivos como el alcohol, ácido acético, solución de hidrato de cloral, cloruro de zinc yodado, solución de cloruro férrico, solución floroglucinol y ácido clorhídrico al 25%, reactivo de sudan III, ácido nítrico, solución de lugol, agua destilada, clorato de sodio entre otras sustancias tienen como objetivo detectar la presencia de tejidos. (Salamá Ahmed 2005; pp. 19-27).

### 1.14.3.1. Tejidos vegetales

Mediante el estudio microscópico se pueden visualizar diferentes tejidos, entre los principales se encuentra los tejidos meristemáticos son también llamados tejidos permanentes de diversos tipos (sencillos, complejos o mixtos) los cuales se encuentran mayormente en las plantas, y están constituidos por un conjunto de células vivas que cumplen funciones específicas. (Molist Pilar et al., 2005). Por otro lado, los tejidos vegetales se estudian de acuerdo a su estructura y composición:

- Tejidos de sostén: colénquima y esclerénquima
- Tejidos conductores: xilema y floema
- Tejidos de protección: epidermis y peridermis
- Tejidos glandulares: secreción externa e interna

#### **Tejidos vegetales permanentes sencillos**

Los principales tejidos vegetales sencillos encontramos colénquima, parénquima, esclerénquima y el súber. El parénquima está distribuido en raíces, tallos, flores, hojas y frutos jóvenes, constituido por paredes delgadas y células redondeadas, se clasifica en parénquima de fotosíntesis, reserva y de relleno. En cambio, el colénquima presenta células formadas por pectina y celulosa, derivadas del parénquima su estructura es alargada, con ángulos engrandecidos, y además, cumple la misma función que el tejido esclerénquima es decir proporciona sostén a múltiples especies vegetales. (Salamá Ahmed 2005; pp. 19-27).

Las células esclerénquimas están formadas por fibras y por pequeñas unidades de células pétreas. Las células pétreas, presentan una forma circular, rectangular, cuadradas, isodiamétricas; con paredes lignificadas y engrosadas, en cambio, las fibras son células de estructura alargadas, en los extremos por lo general son puntiagudas y con paredes lignificadas y gruesas, pueden llegar a medir hasta un metro de longitud. (Salamá Ahmed 2005; pp. 19-27).

#### **Tejidos vegetales permanentes mixtos o complejos**

Están constituidos por xilema, floema, estomas y tricomas epidermales, el complejo sistemático de la xilema está formado por vasos y traqueidas, en cambio el floema consta de fibras, tubos cribosos, células asociadas y parenquimatosas y cumple una función especial de transporte de sustancias orgánicas procesadas en las hojas. (Salamá Ahmed 2005; pp. 19-27).

## **Tejidos de protección**

Forman la parte la epidermis y peridermis, son las estructuras más externas de las partes de las plantas, y se encuentra en contacto directo con el medio ambiente. La epidermis posee células aplanadas, rectangulares, cuadradas y paralelas a la superficie, es la capa más externa de las especies vegetales, a veces no presenta cloroplastos y guardan a las estomas. La capa epidérmica cumple funciones como: (Molist Pilar et al., 2005).

- Protección frente a daños mecánicos y agentes patógenos
- Regulador de la transpiración
- Intercambio de gases
- Almacenamiento
- Secreción
- Absorción de agua en la raíz
- Conservación física de los órganos de la especie vegetal

Las estructuras estomáticas forman parte de las células epidérmicas, las estomas están formados en la parte central por un ostiolo y a su alrededor por células oclusivas, los pelos o tricomas son prolongaciones epidérmicas especializadas que se alargan o se multiplican, cumple la función de protección o sirva para clasificar taxonómicamente a las plantas. El tejido denominado peridermis, es una capa impermeable, que cumple la función de protección epidérmica en raíces y tallos, no se observa este tejido en hojas y frutos. (Molist Pilar et al., 2005)

.Los constituyentes celulares no protoplásmicas forman parte de la identificación de las características micromorfológicas de la especie vegetal ya que son compuestos secundarios importantes para la farmacognosia debido a que pueden ser identificados por un análisis microscópico o mediante ensayos físicos o químicos, y entre ellos se hallan proteínas, carbohidratos, aceites fijos y esenciales, alcaloides, glucósidos, grasas, resinas, taninos, mucilagos, carbonato de calcio, sílice y oxalato de calcio. (Salamá Ahmed 2005; pp. 19-27).

### **1.15 Métodos fisicoquímicos cuantitativos y cualitativos**

El empleo de los métodos fisicoquímicos se efectúa sobre la droga entera, extractos de planta o pulverizada, son métodos que permiten conocer y establecer la composición de la planta, identificación de principios activos, falsificaciones y calidad de la droga. Los ensayos cualitativos y cuantitativos son los siguientes: (Bermúdez, María 2009).

**Tabla 1-1:** Ensayos cualitativos y cuantitativos

<b>Ensayos cuantitativos</b>	<b>Ensayos cualitativos</b>
Humedad	Reacciones de identificación, coloreados de precipitación, fluorescencia, microsublimación, etc.: Permiten detectar determinados constituyentes característicos de una planta (flavonoides, alcaloides, etc.).
Cenizas	Métodos cromatográficos: Permiten separar los diferentes componentes de un extracto, esencia, etc.
Residuo seco	Métodos espectroscópicos: Permiten la identificación de sustancias.
<b>Materia extraíble</b>	
Parámetros físicos (densidad, poder rotatorio, índice de refracción)	
Índices químicos (acidez, saponificación, sobre todo para aceites esenciales)	
Índices de hinchamiento (para mucílagos)	
Índices de espuma (para saponinas)	
Contaminantes, metales pesados, plaguicidas, aflatoxinas	

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

**Fuente:** (Bermúdez María Paz 2009).

### ***1.15.1. Métodos cuantitativos***

#### ***1.15.1.1. Determinación de cenizas.***

Se denomina cenizas al contenido de sales minerales o de materia inorgánica obtenido de la droga vegetal. Es de gran importancia su determinación, porque el material mineral puede aportar alguna acción farmacológica en el análisis de la planta.

Los ensayos se realizan en condiciones constantes y rigurosas, además, nos permite encontrar falsificaciones por otros materiales vegetales, minerales o por la presencia de tierra.

El contenido de materia mineral de la droga, suele ser aproximadamente del 5%. Si el valor de cenizas es elevado, puede ser indicador de contaminación por adición de tierra o material mineral. (Miranda y Cuéllar, 2001: pp. 31-44).

**Cenizas totales.** Es el residuo inorgánico que se obtiene al calcinar una droga hasta que queden blanca, mediante el método gravimétrico. El residuo resultante corresponde a la materia extraña o las cenizas derivadas del tejido vegetal. (Miranda y Cuéllar, 2001: pp. 31-44).

**Cenizas solubles en agua.** Es aquella porción de las cenizas totales que se disuelve en agua.

**Cenizas insolubles en ácido clorhídrico.** Es el residuo que queda después de disolución de las cenizas totales en ácido clorhídrico.

#### *1.15.1.2. Determinación del contenido de humedad*

El contenido de humedad corresponde al agua libre que contiene la droga vegetal. Para una buena conservación y para evitar el crecimiento de hongos, insectos y procesos enzimáticos, en la droga el porcentaje de humedad debe de ser entre 8 y 14 %. El método gravimétrico, volumétrico y el método Karl – Fisher son los principales métodos para determinar el contenido de agua en el material vegetal. (Miranda y Cuéllar, 2001: pp. 31-44).

**Método gravimétrico.** Es también llamado como pérdida de humedad por desecación. Es uno de los métodos más fáciles de realizar, en ocasiones este método no se puede utilizar en drogas que contengan sustancias volátiles. (Miranda y Cuéllar, 2001: pp. 31-44).

#### *1.15.2. Métodos cualitativos*

##### *1.15.2.1. Tamizaje fitoquímico*

El tamizaje fitoquímico también es denominado screening, en unas de las etapas preliminares de la investigación fitoquímica, permite identificar cualitativamente los principales grupos constituyentes presentes en la especie vegetal en dependencia de sus características estructurales y solubilidad, mediante la aplicación de solventes adecuados, coloraciones, precipitaciones etc., así mismo permite la evaluación rápida, con reacciones sensibles, reproducibles y de bajo costo, luego de los resultados obtenidos en el screening fitoquímico se pueden aislar, fraccionar o extraer los diferentes grupos de interés. (Sharapin Nikolai 2000; pp. 149-198).

Dado que cada uno de estos grupos de compuestos está relacionado con actividades biológicas específicas, partiendo de los resultados obtenidos en el estudio fitoquímico preliminar es posible orientar investigaciones posteriores para determinar la actividad biológica de las especies en cuestión y los principios activos involucrados. (Carvajal Lydon, et al., 2009; pp. 161-170)

Es importante señalar que los resultados obtenidos mediante estas técnicas ofrecen solo una visión de la composición química de la planta a estudiar y que no puede tomarse en ningún caso como un resultado concluyente, por eso es necesario comparar los resultados con el tamizaje farmacológico, la presencia o ausencia de un metabolito pueden influir de forma determinante, los siguientes parámetros: (Miranda y Cuéllar, 2001: pp. 31-44).

- La época de recolección.
- El estado vegetativo de la planta.
- Las variaciones ocurridas por una deficiente recolección, secado y/o conservación.
- La concentración de los metabolitos.
- La solubilidad en el solvente empleado.
- Las interferencias de otros metabolitos
- A la presencia de sustancias extrañas. (Carvajal Lydon, et al., 2009; pp. 161-170)

## **CAPÍTULO II**

### **2 MARCO METODOLÓGICO**

#### **2.1 Tipo y diseño de Estudio**

El estudio realizado es de tipo descriptivo, presenta un diseño no experimental en la parte etnobotánica, debido a que se fundamentó en la recopilación, sistematización, análisis, interpretación y presentación de información, con el objetivo de dar a conocer las respectivas características, propiedades y usos de diferentes especies vegetales que existen en la comunidad. Mientras, que para la parte macromorfológica y micromorfológica se utilizó un diseño experimental donde se determinó la calidad de droga vegetal y sus principales componentes.

#### **2.2 Unidad de análisis**

Las unidades de análisis con las que se trabajó fueron las especies vegetales seleccionadas, los testimonios etnobotánicos obtenidos en las entrevistas y talleres de revitalización cultural, cortes longitudinales y transversales de las hojas y tallos de las especies de estudio, control de calidad y tamizaje fitoquímico de cada droga vegetal.

#### **2.3. Tamaño de la muestra**

El estudio etnobotánico se realizó mediante el método de revitalización cultural, el mismo que se describe (Flores José, 2011, pp. 117-138) el cual permitió obtener información ancestral que fue aprovechada para seleccionar e identificar las especies vegetales de estudio. Se ejecutaron dos talleres de revitalización cultural, donde se evaluaron alrededor de 30 a 40 personas de todas las edades que habitan en el cantón Muisne, de la provincia de Esmeraldas. Los talleres se efectuaron en la Unidad Educativa San Luis de Gonzaga de la isla de Muisne, en donde se puso énfasis a las personas de mayor edad, quienes son poseedores de mayor información etnobotánica. Para el estudio farmacognóstico, se realizaron cortes micromorfológicos de cinco especies vegetales usadas comúnmente en la isla de Muisne, además, se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo a las especies seleccionadas.

## 2.4. Parámetros de selección de la muestra vegetal

Se seleccionaron las especies vegetales mediante los resultados obtenidos en las preguntas realizadas en las entrevistas y talleres etnobotánicos ejecutados en la Isla de Muisne de la Provincia de Esmeraldas.

## 2.5. Técnicas de recolección de datos etnobotánicos y farmacognósticos.

La recolección de información etnobotánica de la presente investigación se realizó a través de un estudio de campo el cual se desarrolló en entrevistas y talleres de revitalización cultural, para realizar inmediatamente la recopilación, sistematización, análisis e interpretación de datos farmacognósticos en la Escuela de Bioquímica y Farmacia en los laboratorios de Química Analítica y de Productos Naturales, con la ayuda de la Escuela de Agronomía de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

## 2.6. Equipos, reactivos y materiales

En la tabla 1-2 se observan los distintos equipos, reactivos y materiales que se utilizaron en la realización del presente trabajo de titulación.

**Tabla 1-2:** Equipos, reactivos y materiales

<b>Equipos</b>	<b>Reactivos</b>	<b>Materiales</b>
Balanza analítica	Agua potable	Vasos de precipitación
Estufa	Agua destilada	Trípode
Mufla	Éter	Crisol
Computadora	Alcohol (etanol 96 %)	Papel filtro
Calculadora	Extracto de <i>Laguncularia racemosa</i>	Reverbero
Microscopio	Extracto de <i>Ocimum micranthum</i>	Capsulas de porcelana
Desecador	Extracto de <i>Cyperus odoratus</i>	Matraces
Sorbona	Extracto de <i>Eupatorium odoratum</i>	Pipetas
Molino	Extracto de <i>Crinum amabile</i>	Probetas
	Reactivo de Lieberman- Buchard	Piceta
	Reactivo de Shinoda	Papel de aluminio
	Reactivo de Wagner	Espátula
	Reactivo de Mayer	Vidrio reloj

Reactivo de Borntrager	Gillette
Reactivo de Baljet	Placas porta objeto
Reactivo de Dragendorff	Cubre objeto
Reactivo de Cloruro férrico	Frascos de vidrio ámbar
Reactivo de Sudan	Gradilla de tubos
Reactivo de Antocianidinas	Erlenmeyer
Reactivo de Ninhidrina	Guantes
Reactivo de Fehling	Mascarilla

Realizado por: Valeria Zapata. 2017

## **2.7. Estudio Etnobotánico**

### ***2.7.1. Definir el lugar de realización del estudio***

El estudio etnobotánico se realizó en la isla de Muisne, debido que actualmente existe un desplazamiento de la población promediado por el Estado hacia la parte continental del cantón Muisne, debido a los riegos sísmicos que se están presentando en la comunidad, por lo cual resulta fundamental recuperar los saberes etnobotánicos en la zona. (C-condem 2016).

Concretamente, se llevó a cabo el estudio en la Unidad Educativa San Luis de Gonzaga. Para ello, se contactó con las autoridades de esta institución para tener la apertura y permiso de realizar los talleres etnobotánicos con estudiantes y familiares. Las autoridades mostraron un gran interés hacia esta iniciativa, de manera que se realizaron las actividades. Por otro lado, para la realización de estos talleres fue necesario tramitar y obtener el permiso de investigación en el Ministerio del Ambiente del Ecuador, en la provincia de Esmeraldas (ver anexo c).

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

El método de revitalización cultural es el aprendizaje colectivo entre los investigadores y colaboradores, grupos locales o comunitarios; en la cual cada quien aporta su conocimiento. Los participantes juegan un papel importante en el método debido a que son los principales y primeros portadores de conocimientos, en cambio los investigadores facilitan materiales didácticos que sirven para desarrollar y documentar dichos saberes. (Flores José, 2011, pp. 117-138).

La revitalización cultural se llevó a cabo entre los investigadores y la población de la comunidad de la isla de Muisne, el aprendizaje se obtuvo mediante la realización dos talleres etnobotánicos y entrevistas a dos personas que son expertas en especies vegetales.

#### *2.7.2.1. Primer taller etnobotánico*

El taller etnobotánico se realizó en la Unidad Educativa San Luis de Gonzaga de la isla de Muisne-Esmeraldas con la colaboración de la Ing. Patricia Tierra docente de la Facultad de Recursos Naturales de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Primeramente, se estableció el lugar, la fecha, la hora y donde se iba a llevar a cabo dicho taller, luego se determinó con cuantas personas se iba a realizar dicho taller y el material didáctico con lo que se trabajó. El taller se realizó con la participación de 30 a 40 personas que poseen edades entre 12 y 55 años, el taller se basó en conocer cuáles eran las plantas comúnmente usadas en la comunidad, la parte que utilizan y el método de preparación de cada una de las especies vegetales

#### *2.7.2.2. Entrevistas*

Las entrevistas se ejecutaron siguiendo el método de entrevistas semiestructuradas la cual se basa en que el investigador previamente a la entrevista lleva a cabo un trabajo de planificación de la misma elaborando un guión que determine aquella información temática que quiere obtener, además, existe una acotación en la información y el entrevistado debe remitirse a ella. Se hacen preguntas abiertas dando oportunidad a recibir más matices de la respuesta, permite ir entrelazando temas, pero requiere de una gran atención por parte del investigador para poder encauzar y estirar los temas. (García, M; et al., 2012)

Se realizaron un par de entrevistas al Sr. José Mora y el Sr. Pedro Pulido, personas que son consideradas por la comunidad como “curanderos” estas entrevistas fueron de gran importancia para el desarrollo de la investigación, debido a que se obtuvo nuevos conocimientos ancestrales, y además, se corroboró información adquirida en el primer taller etnobotánico.

#### *2.7.2.3. Realización de herbario comunitario*

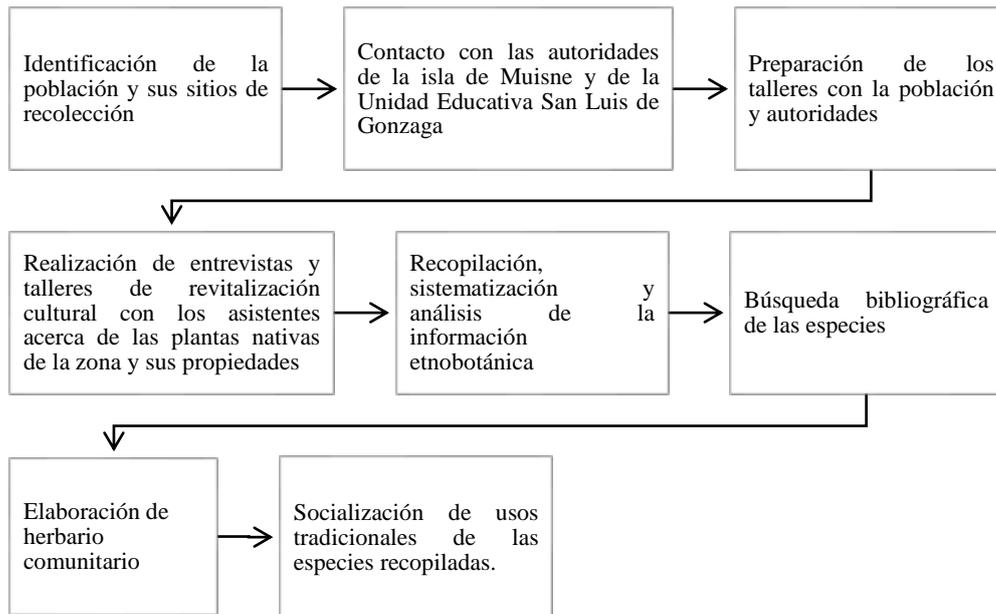
El herbario comunitario se realizó siguiendo la metodología descrita por (Cascante A, 2008) el cual tiene propósito facilitar el servicio de identificación de plantas que ofrecen los herbarios y evitar inconvenientes a los usuarios. Está dirigida a personas que no poseen un entrenamiento formal en

Botánica, pero que por sus actividades deben obtener información sobre el nombre científico de las plantas y para eso requieren recolectar muestras en el campo. Este herbario reposa en la Unidad Educativa San Luis de Gonzaga de la Isla de Muisne provincia de Esmeraldas. En la realización del herbario específicamente se llevaron a cabo en cuatro pasos.

- La recolección de 14 especies vegetales de la comunidad se realizó con la ayuda del GPS, marca GARMIN ETREX 10. La colección se realizó con cuidado para poder conservar de forma completa las características morfológicas y sexuales o reproductivas de la planta (hojas, flor, fruto).
- La identificación de las plantas con la colaboración del Ing. Alfredo Lajones docente de la Universidad Luis Vargas Torres de la ciudad de Esmeraldas su email es digmar1955@hotmail.com.
- El secado del material se realizó una temperatura de 21 °C, en una prensa de madera por 30 días.
- Luego, se procedió al montaje en cartulina blanca, y se fijó las especies vegetales con pegamento y tiras adhesivas.
- Se elaboraron las etiquetas informativas y para su ejecución se siguió el protocolo descrito por (Fernández M y Carvajal T, 2013) el cual tuvo como datos el nombre común, nombre científico, sitio de recolección, ubicación (longitud, latitud y altitud), descripción y el uso social de los saberes (medicinal, alimenticio etc.)

#### *2.7.2.4. Segundo taller*

El segundo taller de revitalización cultural, se efectuó de modo similar al primero, en la Unidad Educativa San Luis de Gonzaga de la isla de Muisne, con la ayuda de la Ing. Patricia Tierra, y la participación de alumnos y padres familia. El taller tuvo como finalidad socializar la información de usos tradicionales de las especies vegetales, obtenida en el primer taller y en las entrevistas, y, además, se dio a conocer a la comunidad otros usos medicinales consultados en bibliografía. La recopilación de saberes ancestrales a nivel comunitario como bibliográfico se realizó mediante la elaboración de un folleto (ver anexo 10), por último, en este taller se llevó a cabo la entrega de herbario y del folleto comunitario a la Unidad Educativa San Luis Gonzaga.



**Figura 1-2:** Estudio Etnobotánico de Especie Vegetales

**Fuente:** Habitantes de la isla de Muisne.

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

## 2.8. Estudio Farmacognóstico

### 2.8.1. Selección de especies vegetales

Se seleccionaron las especies vegetales en base a las respuestas obtenidas en las entrevistas y en los talleres etnobotánicos realizados en la población de la Isla de Muisne, respuestas que dieron como resultados a que las especies seleccionadas son típicas de la región, concretamente se eligieron cinco especies vegetales las cuales son: *Laguncularia racemosa*, *Crinum amabile*, *Cyperus odoratus*, *Eupatorium odoratum* y *Ocimum micranthum*

### 2.8.2. Recolección e Identificación de especies vegetales

Para el estudio farmacognóstico se realizó previamente la recolección de cinco especies vegetales en la isla de Muisne, se determinó la ubicación geográfica de cada planta con la ayuda de un GPS de marca GARMIN ETREX 10, proceso que se efectuó con la colaboración del Sr. José Mora. Las especies vegetales se localizaron las en los siguientes lugares:

**Tabla 2-2:** Localización de especies vegetales

<b>Especie vegetal</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Lugar de recolección</b>
<i>Laguncularia racemosa</i>	0°36'40.9" N 80°01'16.1" W	Barrio Santa Rosa
<i>Crinum amabile</i>	0°36'09.5" N 80°01'30.1" W	Playa de Muisne
<i>Cyperus odoratus</i>	0°36'38.8" N 80°01'15.7" W	Barrio Santa Rosa
<i>Eupatorium odoratum</i>	0°36'23.7" N 80°01'19.2" W	Playa de Muisne
<i>Ocimum micranthum</i>	0°36'37.6" N 80°01'16.4" W	Barrio Santa Rosa

**Fuente:** Habitantes de la isla de Muisne.

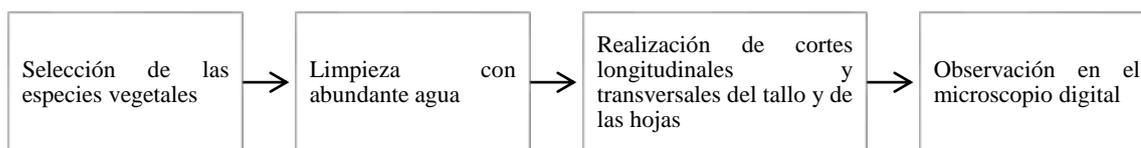
**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

Los especímenes fueron recogidos como plantas completas y colocadas en fundas plásticas con sus respectivos datos. Después de haber obtenido el material vegetal necesario para la investigación, se procedió a escoger entre 1 a 1.5 Kg de cada muestra fresca seleccionada, se las limpió con abundante agua y se las secó en una estufa marca RE 115 a una temperatura de 21°C, durante 48 horas, se prensó las especies durante cinco días a una temperatura de 21°C, y posteriormente se colocó el material vegetal en una cartulina blanca para su identificación. (Sánchez L, 2016: p 43)

La identificación de cada planta se realizó con la cooperación del Ing. Alfredo Lajones docente de la carrera de Agronomía de la Universidad Luis Vargas Torres de la ciudad de Esmeraldas y el Ing. Jorge Caranqui encargado del Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

### **2.8.3. Estudio Micromorfológico de Especies Vegetales**

Las especies que fueron seleccionadas para el estudio farmacognóstico, se las trasladó hasta el Laboratorio de Ciencias Biológicas de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH, lugar donde se procedió a lavarlas con abundante agua, para luego realizar manualmente cortes transversales y longitudinales tanto del tallo como de las hojas. Se realizaron manualmente los cortes debido a que en la institución no posee un micrótopo, equipo que permite realizar de mejor manera los estudios vegetales. Estos cortes se realizaron lo más finos posible con la ayuda de una hoja de Gillette, luego fueron colocados en una placa porta objetos con una gota de agua destilada y cubiertos con cubre objetos, para posteriormente ser observadas en un microscopio digital AMSCOPE de lente WF 20 X para visualizar las distintas estructuras vegetales. (Gattuso M, y Gattuso, S, 1999)



**Figura 2-2.** Estudio Micromorfológico de Especies Vegetales

**Realizado por:** Valeria Zapata.2017

#### **2.8.4. Estudios fisicoquímicos cuantitativos**

El material vegetal recolectado fue previamente limpiado con abundante agua destilada, proceso que eliminó a los cuerpos extraños, luego se procedió a cortar en pedazos pequeños entre 1 a 5 cm las hojas de las cinco especies vegetales, el secado se realizó en una estufa marca RE 115 de recirculación de aire, a temperatura de 40 °C, durante dos días, y posteriormente se procedió a la trituración mediante un molino de cuchilla giratoria, marca Arthur H, Tomas, C.O. Phila, PA.USA., para conseguir partículas menores a 3.0 mm, se homogenizó la muestra, y se conservó a una temperatura no mayor a 30 °C en un lugar libre de humedad y protegido de la luz.

Para la determinación del contenido de cenizas y humedad se realizaron tres repeticiones en cada una de las muestras vegetales en estudio, debido a que con este número de repeticiones se pueden establecer rangos mínimos y máximos para cada parámetro de calidad y así poder determinar si la droga vegetal cumple o no con los requisitos establecidos para su aprobación en el control de calidad. (Dehesa, M 2010).

Se toma como referencia la normativa de Real Farmacopea Española, para comparar los resultados obtenidos en los estudios fisicoquímicos cuantitativos (cenizas y humedad), debido a que la Ley 25/90 del Medicamento define a la Real Farmacopea Española (RFE) como el código que deberá respetarse para asegurar la uniformidad de la naturaleza, calidad, composición y riqueza de las sustancias medicinales y excipientes. (Bermúdez, M 2009).

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

Se determinó el contenido de humedad mediante el método gravimétrico, método que utiliza la estufa de aire, siguiendo la técnica del (Manual de Prácticas de Farmacognosia de Miranda y Cuéllar, 2001).

Es esencial determinar el contenido de agua en las drogas vegetales, debido a que actúa como indicador de la estabilidad de los constituyentes químicos, principalmente en aquellas especies vegetales que absorben fácilmente agua o poseen un elevado contenido de humedad. Para que haiga una buena conservación y evitar procesos enzimáticos en una droga vegetal el contenido de humedad debe ser menor al 10 %. (Bermúdez, M 2009). Los resultados se expresan en % de humedad de acuerdo a la siguiente formula:

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

**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

**100**= Factor matemático

#### 2.8.4.2. *Determinación de cenizas totales*

Se logró determinar el contenido de cenizas totales mediante el método de la mufla, método en cual se calcina la droga vegetal, para posterior determinación gravimétrica del residuo, siguiendo el procedimiento del (Manual de Prácticas de Farmacognosia de Miranda y Cuéllar, 2001).

Es trascendental considerar que el residuo de la droga incinerada no se haya los mismos elementos que la muestra inicial, debido a las perdidas por conversión o interacción entre los constituyentes químicos y por volatilización. (Real Farmacopea Española, 2002, p. 95). Los resultados se expresan en % de cenizas totales de acuerdo a la siguiente formula:

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

**C**= Porcentaje de cenizas totales en base hidratada

**M**= Masa del crisol vacío (g)

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

**M2** = Masa del crisol con la ceniza (g)

**100**= Factor matemático

#### 2.8.4.3. Determinación de cenizas solubles en agua

Para poder obtener el contenido de cenizas solubles en agua se utilizó el método de la mufla, método en cual se calcina la droga vegetal, siguiendo el procedimiento del (Manual de Prácticas de Farmacognosia de Miranda y Cuéllar 2001).

El principal objetivo del método es calcular la cantidad de material mineral soluble en agua presente en las cenizas totales de la droga vegetal. Los resultados se expresan en % de cenizas solubles en agua de acuerdo a la siguiente formula:

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

**Ca**= Porcentaje de cenizas solubles en agua en base hidratada.

**M2**=Masa del crisol con cenizas totales (g).

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

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

**M**= Masa del crisol vacío

**100**=Factor matemático

#### 2.8.4.4. Determinación de cenizas insolubles en ácido clorhídrico

Para determinar el contenido de cenizas insolubles en ácido clorhídrico se empleó el método de la mufla, método en cual se calcina la droga vegetal, siguiendo el procedimiento del (Manual de Prácticas de Farmacognosia de Miranda y Cuéllar, 2001).

El método se basa en determinar las sustancias inorgánicas insolubles en ácido clorhídrico contenido en la droga vegetal. Los resultados se expresan en % de cenizas insolubles en ácido clorhídrico de acuerdo a la siguiente formula:

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

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

**M**= Masa del crisol con la porción de ensayos (g)

**M2**=Masa del crisol con la ceniza (g)

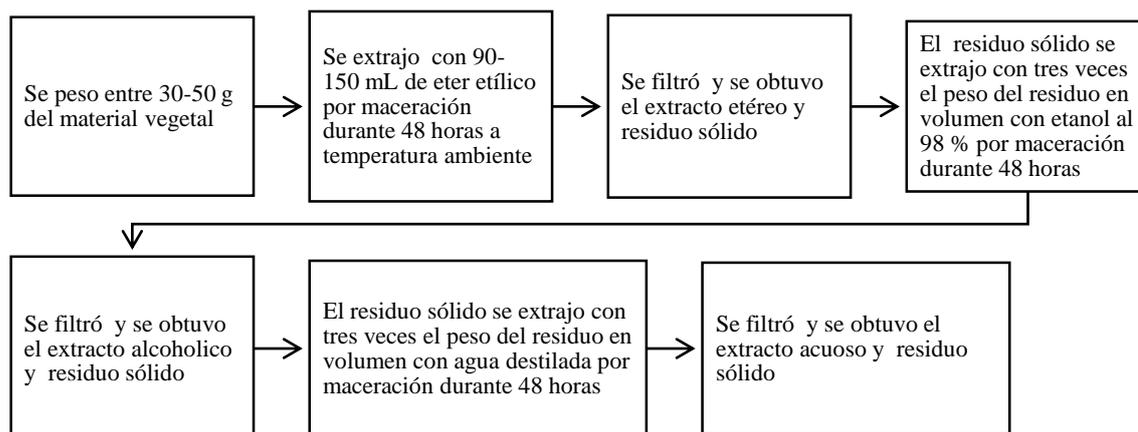
**M1**= Masa en gramos de la cápsula con la muestra seca

**100**= Factor matemático

## 2.8.5. Estudios fisicoquímicos cualitativos

### 2.8.5.1. Tamizaje Fitoquímico

Los extractos (etéreo, alcohólico y acuoso) de las especies vegetales (ver anexo B imagen 6) fueron obtenidos a partir de extracciones continuas con solventes de polaridad creciente. Para obtener el primer extracto se pesó aproximadamente entre 30-50 g del material vegetal pulverizado y se extrajo con tres veces el peso del material en volumen es decir 90-150 mL de éter etílico en un frasco de vidrio ámbar limpio y se macero durante 48 h a temperatura ambiente. Luego de haber pasado este periodo, se procedió a filtrar el extracto obteniendo el extracto etéreo y el residuo sólido. Este último se secó en la sorbona y pesó en una balanza analítica, después de obtener el peso del residuo sólido, de acuerdo al peso se añadió tres veces el volumen se solvente. Este proceso se realizó de la misma manera para la obtención de los extractos alcohólico y acuoso. (Miranda y Cuéllar, 2001: pp. 31-44).



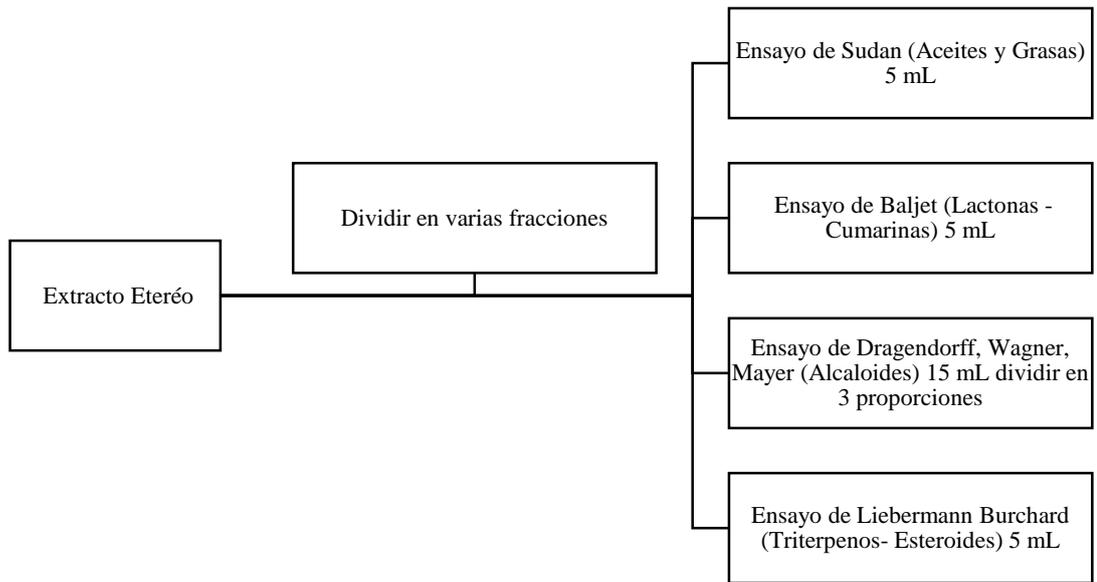
**Figura 3-2:** Extracción continua del material vegetal para el estudio fitoquímico

**Fuente:** (Miranda y Cuéllar, 2001: p. 39).

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

En el screening fitoquímico de cada extracto, se utilizó para realizar ensayos o pruebas específicas (ver anexo B imagen 7, 8, 9, 10) que permitieron, identificar de forma cualitativa los principales grupos fitoquímicos presentes en una planta, de acuerdo, al nivel solubilidad que fueron extraídos cada solvente. Este proceso fue realizado en el laboratorio Productos Naturales y Farmacia de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH).

### Esquema del análisis fisicoquímico cualitativo del extracto etéreo

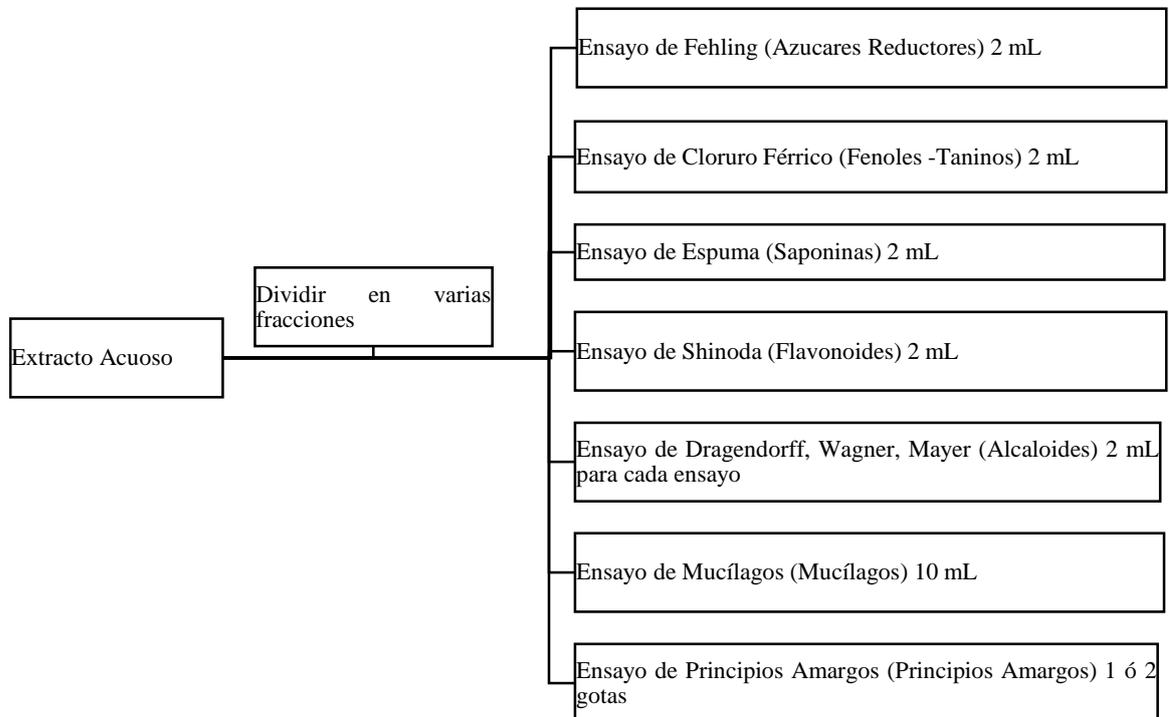


**Figura 4-2.** Esquema del análisis físico químico cualitativo del extracto etéreo

**Fuente:** (Miranda y Cuéllar, 2001: p. 39).

**Realizado por:** Valeria Zapata.2017

### Esquema del análisis físico químico cualitativo del extracto acuoso

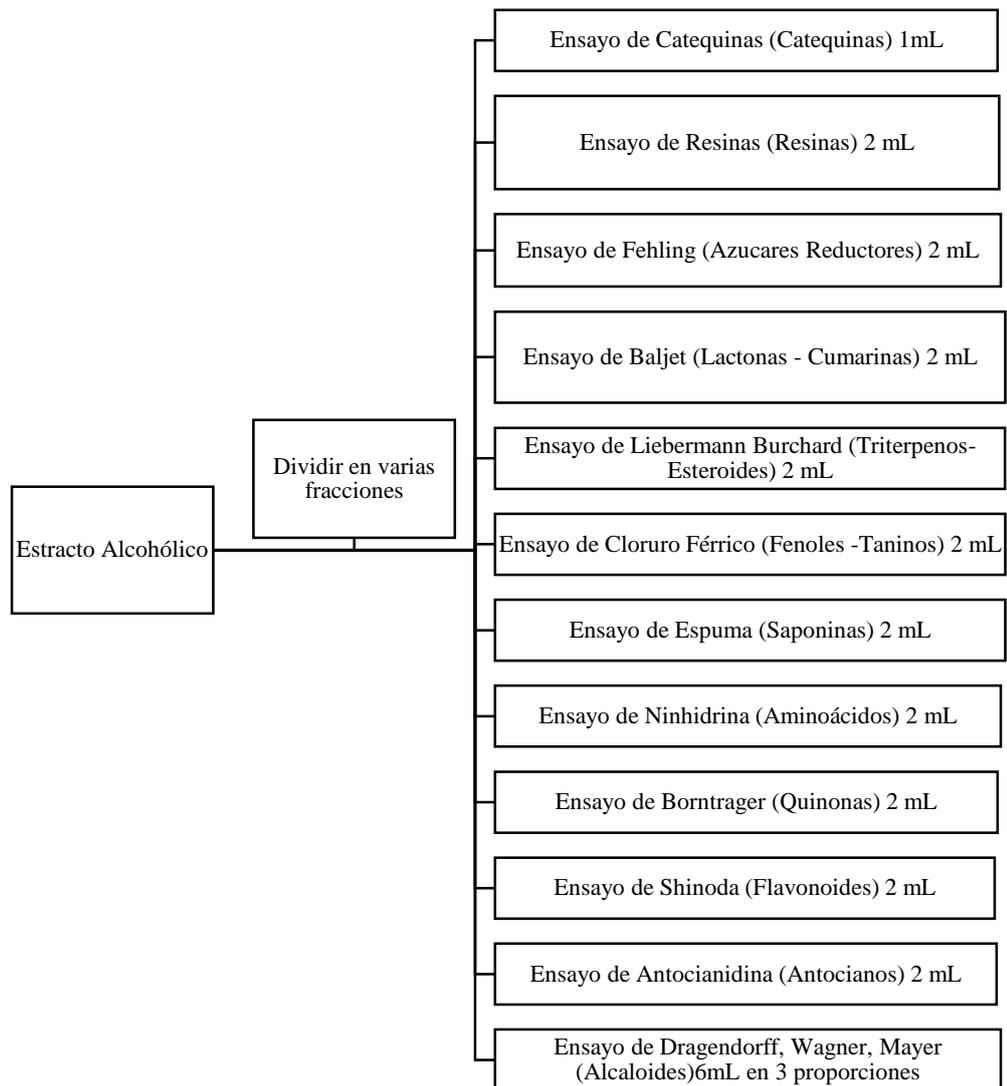


**Figura 5-2:** Esquema del análisis físico químico cualitativo del extracto acuoso

**Fuente:** (Miranda y Cuéllar, 2001: p. 41).

**Realizado por:** Valeria Zapata.2017

## Esquema del análisis físico químico cualitativo del extracto alcohólico



**Figura 6-2:** Esquema del análisis físico químico cualitativo del extracto alcohólico

**Fuente:** (Miranda y Cuéllar, 2001: p. 40).

**Realizado por:** Valeria Zapata.2017

## CAPÍTULO III

### 3 MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### 3.1. Estudio Etnobotánico de especies vegetales de la isla de Muisne.

En la tabla 1-3, se muestra la información obtenida en las dos entrevistas realizadas al Sr. José Mora y al Sr. Pedro Pulido, de igual forma enseña los datos de los dos talleres de revitalización cultural elaborados en la Unidad Educativa San Luis de Gonzaga localizada en la Isla de Muisne de la provincia de Esmeraldas, con la participación de 30 a 40 personas con edades entre 12 y 55 años, en cada uno de los talleres se logró conocer nombres, usos y métodos de preparación de las diferentes especies vegetales.

**Tabla 1-3:** Estudio Etnobotánico de especies vegetales de la isla de Muisne.

Nombre de la especie	Origen de la especie	Nombre científico	Droga vegetal	Usos	Preparación
Sábila	Introducida	<i>Aloe vera L.</i>	Cristal	Desinflama el hígado	Licuar el cristal de la sábila con pequeños trozos de piña y gotitas de limón y dejar por una noche en sereno y tomar en la mañana por 9 días.
				Mascarilla para el cabello	Licuar el cristal de la sábila más huevo y aguacate y colocar en el cabello.
				Pérdida de peso	Licuar el cristal de la sábila más una manzana verde y gotitas de limón, tomar por una semana en ayunas.
				Cicatrizante	Colocar el cristal en la herida
Chillangua	Nativa	<i>Eryngium foetidum</i>	Raíz	Dolor de estomago	Realizar una infusión con la raíz de chillangua más una cebolla blanca, hojas de orégano orejón y un diente de ajo.
			Hoja	Migraña	Colocar en la cabeza la hoja de chilangua mas mentol
				Para que puedan dormir los bebes	Realizar una infusión de las hojas y darles a tomar una taza por las noches ante de dormir

Guanábana	Introducida	<i>Annona muricata</i>	Fruta	Anemia	Comer la fruta por las mañanas
Valeriana	Introducida	<i>Valeriana officinalis</i>	Hojas	Para los nervios	Realizar una infusión con las hojas
Amargo andré (palo amargo)	Introducida	<i>Quassia amara</i>	Hojas	Disminución del nivel de la glucosa	Realizar infusión con las hojas de amargo andré y siete limones.
				Dengue	Bañarse con las hojas del amargo André
Chirarán (Albahaca de monte)	Nativa	<i>Ocimum micranthum</i>	Hojas	Resfrío	En infusión colocar 10 hojas de chirarán más 2 hojas de guanábana, tomar 3 tazas al día
				Gases	Se hierven unas 10 hojas en medio litro de agua durante 5 minutos, se deja enfriar y se toma tres tasas durante el día.
				Alimentación	En la preparación de comidas
			Semillas	Curar la catarata en los ojos	Se colocan de tres a cuatro semillas en el ojo afectado, tratamiento que se realiza durante una semana. Las semillas permanecen en el ojo hasta son desplazadas por la secreción lagrimal.
Hoja de aire (Espíritu santo)	Introducida	<i>Kalanchoe pinnata</i>	Hojas	Diarrea	Licuar las hojas de aire más limón y hojas de zaragoza.
				Epidemia de la cólera	Realizar un zumo de las hojas del espíritu santo más gotitas de limón, sal y un cabito de cuchara de bicarbonato.
				Dolor de estomago	Realizar una infusión con las hojas.
				Dolor en la garganta	Realizar una infusión con las hojas machacadas.
Paico	Introducida	<i>Dysphania ambrosioides</i>	Hojas	Desparasitante	Licuar las hojas del paico y tomarse por la mañana
				Para la menoría	Comer las hojas del paico por la mañana.
				Desinfectante	Hervir las hojas y lavarse la herida con el agua.
				Cicatrizante	Machacar la hoja y colocar el zumo en la herida.
Hierba luisa o limoncillo	Introducida	<i>Cymbopogon citratus</i>	Hojas	Problemas del corazón	Realizar una infusión con las hojas y tomar el agua durante toda el día.

				Dolor de estomago	Realizar una infusión con las hojas y tomar el agua durante el tiempo que dure el malestar.
Guayaba	Introducida	<i>Psidium guajava</i>	Fruta	Hidratante	Realizar jugos con la fruta
			Hojas	Diarrea	Realizar una infusión con las hojas y tomarse dos veces al día.
				Gripe	Realizar una infusión con las hojas más gotas de limón
				Para la suerte	Realizar baños con las hojas
Orégano orejón	Introducida	<i>Plectranthus amboinicus</i>	Hojas	Alimentación	Condimento de la comida
				Dolor de estomago	Realizar una infusión de las hojas
Zorrilla	Introducida	<i>Petiveria alliacea</i>	Hojas	Colesterol, cáncer, pérdida de peso	Realizar infusión con las hojas y tomar por las mañanas.
Nacedera	Nativa	<i>Trichanthera gigantea</i>	Hojas	Próstata, inflamación de las vías urinarias	En un litro de agua colocar ralladura del bulbo de la toquilla más tres kilos de hojas y tallo de la nacedera con un trozo de panela, hervir esta agua hasta que se realice una esencia y dejar serenar por una noche el día siguiente tomar tres copas de esta bebida en la mañana, almuerzo en la tarde
Beldaco	Nativa	<i>Pseudobombax millei</i>	Cascara	Fracturas	Realizar una cataplasma con la cascara del beldaco más la cera de abeja real y colocar en las fracturas
				Tumor en el cerebro	Realizar un parche con la cascara del veldaco más la cascara de la guayaba, la hoja de suelda de tierra y de aire además se coloca la cascara del verde, poner a hervir estos ingredientes hasta que quede en forma de colirio esto esté colirio se debe tomar un un sobre de sematón.
Discansel	Nativa	<i>Aerva sanguinolenta</i>	Hoja	Sarampión, viruela	Bañar con los tres tipos de hoja de discansel.
Toronjil	Introducida	<i>Melissa officinalis</i>	Hoja	Gases estomacales	Realizar infusión de las hojas.
Cascarilla	Introducida		Cascara	Paludismo	Bañar con el cascara de la cascarilla.

		<i>Croton eluteria</i>	Cascara	Llagas	Realizar una cataplasma con la cascarilla y colocar en la llaga por toda la noche.
			Hoja	Disminuye el nivel de colesterol	Hervir agua con las hojas de la cascarilla y tomar por nueve días por la mañana en ayunas.
Poleo	Introducida	<i>Satureia brownii</i>	Hoja	Dolores del estomago	Realizar una infusión de las hojas
				Evita el aborto	Realizar una infusión con las hojas machacadas y tomar tres veces al día.
Ajenjo	Introducida	<i>Artemisia absinthium</i>	Hoja	Mareos	Realizar una infusión de las hojas.
Mate	Introducida	<i>Lagenaria siceraria</i>	Fruto	Dolores a los riñones y cálculos renales	Cocinar el fruto del mate tierno con miel de abeja hasta que se haga una mermelada y comer dos cucharas al día.
Sauco	Introducida	<i>Sambucus nigra</i>	Flor	Gripe	Realizar una infusión con la flor.
Suelda de tierra	Introducida	<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	Hojas	Dolor de las coyunturas	Realizar una infusión de las hojas y tomar tres vasos de esta agua al día
Suelda de tierra / Suelda de aire	Introducida/ Introducida	<i>Pseudelephantopus spicatus</i> / <i>Phoradendron piperoides</i>	Hojas	Presión – Tranquilizante	Secar al ambiente las hojas de los dos tipos de sueldas y proceder a hervir cinco hojas de la suelda de aire y tres hojas de suelda con suelda, luego que haiga hervido el agua se debe tomar una tasa de por la mañana por una semana.
Hierba de cáncer	Introducida	<i>Cuphea aequipetala</i>	Hojas	Manchas blancas de la piel	Realizar baños con esta hierba.
San Juanito/ Lagrima de san pedro / Chilca/ Hierba mora/ Zorrilla/ Guayabo/ Guanábana.	Introducida	<i>Renealmia lucida</i> / <i>Coix lacryma-jobi</i> / <i>Baccharis salicifolia</i> / <i>Solanum nigrum</i> / <i>Petiveria alliacea</i> / <i>Psidium guajava</i> /	Hojas	Dolores de los huesos	Realizar baño con las hojas.

		<i>Annona muricata</i>			
Gallinazo/ Hierba de chivo/ Hierba mora/ Verbena/ Sauco	Introducida / Nativa / Introducida / Introducida / Introducida	<i>Tagetes patula / Ageratum conyzoides/ Solanum nigrum / Verbena officinalis/ Sambucus nigra</i>	Hojas	Pasmo	Realizar baño con las hojas.
Paico/ Hierba de chivo/ Verdolaga	Introducida Nativa Introducida	<i>Dysphania ambrosioides/ Ageratum conyzoides/ Portulaca oleracea</i>	Hojas	Desparasitante	Obtener un zumo de todas las hojas luego colocar un diente de ajo y dos cucharas de miel de abeja, se debe tomar esta mezcla por la mañana con una cuchara de metronidazol.
Zaragoza/ Bejuco bravo/ Vena y Raíz del Tagua macho/ Ajo	Introducida	<i>Aristolochia pilosa/ Cissus verticillata/ Phytelphas aequatorialis/ Allium sativum</i>	Hojas	Tratamiento para poder quedar embarazada	Cocinar todas las hojas de las diferentes plantas y tomar esta agua tres veces al día.
Sauco/ Cardo santo/ Tamarindo	Introducida	<i>Sambucus nigra / Argemone mexicana/ Tamarindus indica</i>	Hojas	Desparasitante	Realizar un licuado de todos estos ingredientes y tomarlo por la mañana en ayunas.
Suelda de tierra/ Zaragoza/ Bejuco bravo	Introducida	<i>Pseudelephantopus spicatus / Smilax aspera / Cissus verticillata</i>	Hojas	Hemorragia	Realizar un bajo con las diferentes plantas.
Pepa pan/ Matapalo	Introducida/ Introducida	<i>Artocarpus altilis / Ficus nymphaeifolia</i>	Hoja	Reducción de senos	Realizar un parche con las leche de las hojas de la pepa pan y matapalo.
Caña agria	Introducida	<i>Costus sp.</i>	Tallo	Reducción del nivel de azúcar	Consumir el zumo de la caña agria tres veces a la semana.

Santa maría	Introducida	<i>Piper peltata</i>	Hoja	Inflamación de las vías urinarias	Colocar la hoja en el abdomen.
				Para la suerte	Realizar un baño con las hojas.
Cortadera	Introducida	<i>Cyperus odoratus</i>	Raíz y tallo	Eliminación de la fiebre	Realizar infusión de la raíz y del tallo.
				Trastornos de dismenorrea	Realizar una infusión de la raíz y del tallo y tomar tres veces al día por siete días.
				Sistema digestivo	Realizar infusión de la raíz y del tallo.
Mangle blanco	Nativa	<i>Laguncularia racemosa</i>	Corteza	Construcción Fuente de leña Reduce cuadros febriles	Elaboran de la corteza muebles y cajas y otras carpinterías. Realizar infusión de la corteza.
			Raíces y corteza	Neutralizar el veneno de animales marinos	Tomar como infusión.
Lirio	Introducida	<i>Crinum amabile</i>	Flores	Pectoral	Realizar la decocción de las flores por 5 minutos y tomar tres veces al día
			Hojas	Cicatrizante	Realizar un parche con las hojas y colocarse en la herida
			Bulbo	Inflamaciones y contusiones	Colocar el bulbo en el fuego y luego aplicar en lugar afectado.
Llantén	Introducida	<i>Plantago major</i>	Hoja	Desinflamante del hígado	Realizar una infusión de las hojas y tomar por nueve días por las mañanas.
Geranio	Introducida	<i>Geranium</i>	Hoja	Hemorragia	Realizar una infusión de las hojas y tomar por nueve días por las mañanas.
Jengibre	Introducida	<i>Zingiber officinale</i>	Fruta	Purificante de sangre	Picar el jengibre y realizar una infusión.
Congona	Introducida	<i>Piperonia refleta</i>	Hoja	Dolor de oído	Machacar las hojas y poner las gotas en el oído.
Algodón	Introducida	<i>Gossypium</i>	Hoja	Pasmo	Se unta las hojas con sebo y se coloca en el lugar afectado

**Fuente:** Habitantes de la isla de Muisne

**Realizado por:** Valeria Zapata.2017

### 3.1.1. Herbario comunitario

El herbario comunitario permitió conocer información botánica específica de cada planta, su ubicación y usos medicinales; las especies del herbario fueron seleccionadas de acuerdo su uso y a que eran especies que mayormente existían en la localidad, el herbario tiene fácil acceso para las nuevas generaciones, además, servirá como fuente de conocimiento ancestral.

**Tabla: 2-3:** Especies vegetales del herbario comunitario.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Origen de la especie</b>
Consuelda (suelda de tierra)	<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	Introducida
Achochilla	<i>Momordica charantia</i>	Introducida
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Introducida
Golondrina	<i>Drymaria cordata</i>	Introducida
Espíritu Santo (hoja de aire)	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	Introducida
Pega- pega (amor seco)	<i>Desmodium incanum</i>	Introducida
Suelda de aire	<i>Phoradendron piperoides</i>	Introducida
Chirarán (Albahaca de monte)	<i>Ocimum micranthum</i>	Nativa
Llantén	<i>Plantago major</i>	Introducida
Hierba de chivo	<i>Eupatorium odoratum</i>	Nativa
Nacedera	<i>Trichanthera gigantea</i>	Nativa
Cortadera	<i>Cyperus odoratus</i>	Introducida
Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	Introducida
Cojojo	<i>Acnistus arborescens</i>	Introducida

**Fuente:** Habitantes de la isla de Muisne.

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

### 3.2. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de *Laguncularia racemosa*

#### 3.2.1. Usos etnobotánicos de *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco)

En la tabla 2-3, indica los datos obtenidos durante el taller de revitalización cultural, taller que permitió conocer los diversos usos que le dan a la especie *Laguncularia racemosa* comúnmente conocida como mangle blanco. Las personas de la comunidad de Muisne revelaron que la corteza en su mayoría es utilizada en la construcción de muebles y cajas, también es empleada como fuente de leña.

Además, emplean las raíces en conjunto con la corteza en forma de infusión para neutralizar el veneno de animales marinos. Para este último uso, se pone a hervir agua, las raíces y la corteza se añaden en el momento de ebullición y se deja en el fuego por 30 segundos. Se apaga el agua, se tapa el recipiente y se deja enfriar hasta temperatura ambiente y se debe tomar esta infusión inmediatamente después haberse producido la picadura.

Al realizar la consulta bibliográfica de los usos etnobotánicos de esta especie, se encontró que la corteza del mangle blanco se utiliza como tónico y astringente, también comenta que la infusión de las hojas ha sido un remedio tradicional para tratar enfermedades como la disentería, hemorragias, angina de pecho y lepra. (Enríquez, E 2010, p.20). Masticar las hojas de la planta es beneficioso para aliviar el dolor de muelas. (Pollak-Eltz, Angelina, 2001.p.84).

**Tabla 3-3:** Resultados de talleres de revitalización cultural en la comunidad de la isla de Muisne de la provincia de Esmeraldas Enero 2017

Nombre de la Especie	Parte de la planta	Usos	Preparación
Mangle Blanco	Corteza	Construcción	Se elaboran muebles, cajas y otras carpinterías.
		Fuente de leña	
		Reduce cuadros febriles	Realizar infusión de la corteza.
	Raíces y corteza	Neutralizar el veneno de animales marinos	Tomar como infusión

Fuente: Habitantes de la isla de Muisne

Realizado por :Valeria Zapata. 2017

### 3.2.2. Comprobación taxonómica de *Laguncularia racemosa*



**Figura 1-3.** *Laguncularia racemosa*

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

**Tabla 4-3:** Clasificación taxonómica de *Laguncularia racemosa*

Reino: <b>Plantae</b>
División: <b>Magnoliophyta</b>
Clase: <b>Magnoliopsida</b>
Orden: <b>Myrtales</b>
Familia: <b>Combretaceae</b>
Género: <b><i>Laguncularia</i></b>
Especie: <b><i>L.racemosa</i></b>

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

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

#### 3.2.2.1. Sinonimia

- *Conocarpus racemosus* L. Basónimo
- *Laguncularia obvota* Miq
- *Laguncularia racemosa* fo, *longifolia* J.F. Macbr
- *Rhizaeris alba* Raf
- *Schousbea comnutata* Spreng. (Tropicos.org, 2017 d)

### **3.2.3. Descripción botánica y macromorfológica de *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco)**

#### **Distribución y Hábitat**

*Laguncularia racemosa* se distribuye naturalmente en México, Perú, Ecuador y Brasil. Esta especie pertenece a zonas de climas tropicales y subtropicales, con altas precipitaciones anuales (800 y 7000 mm), se encuentra lugares marinos como lagos, manglares, esteros y áreas costeras, es sensible a temperaturas baja. (Jiménez, 2006 pp. 304-306).

#### **Descripción macromorfológica**

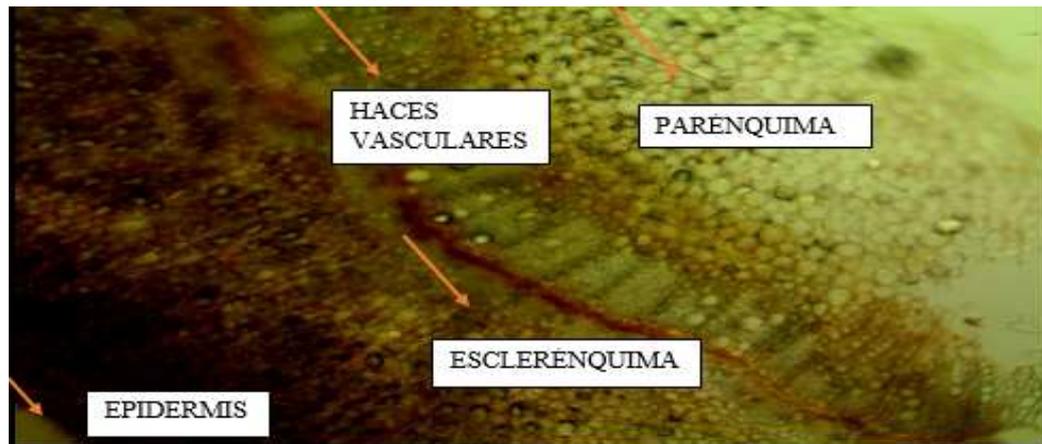
Es considerado como arbusto o árbol que puede llegar a tener una altura de 10 a 20 m por 60 cm de diámetro. Posee raíces extendidas que tienen forma de maza y de gran tamaño, además están constituidas por un tejido especial para el proceso de ventilación, el tronco es recto con ramas ascendentes ligeramente aplanadas y jóvenes, la corteza externa presenta coloración gris a café rojizo oscuro con sabor amargo. (Conabio-Conanp, 2009 pp.1-4).

Sus hojas son opuestas, simples, oblongas, enteras el ápice mide alrededor de 2 a 4 cm de ancho y de largo de 4 a 10 cm, ramas cilíndricas, opuestas con lenticelas, sus flores son de tamaño pequeño con 5 pétalos redondeados de color blanco verdoso similares a las espigas, el fruto carnoso de color verde oscuro con superficie externa y estructura tormentosa, tiene forma de nuez seca, mide aproximadamente 20 mm. (Conabio-Conanp, 2009 pp.1-4).

### **3.3. Descripción micromorfológica de *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco)**

#### **3.3.1. Corte transversal del tallo *Laguncularia racemosa***

En la figura 2-3, correspondiente al corte transversal del tallo de *Laguncularia racemosa*, donde se observa una capa obscura de células epidérmicas, un córtex con células de distinto tamaño plegadas entre sí, los haces vasculares rodeados de células endodérmicas y un parénquima medular, provisto de células de forma isodiamétricas con un color verde por la contenido de clorofila.



**Figura 2-3.** Tallo *Laguncularia racemosa* corte transversal

Fuente: Laboratorio de Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Valeria Zapata. 2017

### 3.3.2. Corte longitudinal del tallo de *Laguncularia racemosa*

En el corte longitudinal del tallo de *Laguncularia racemosa*, se puede observar, la corteza está formada por una capa delgada, la epidermis está constituida por células cuadrangulares fusionadas entre sí, un córtex parenquimatoso con células poliédricas, además se presenta una medula central con células isodiamétricas ricas en clorofila.



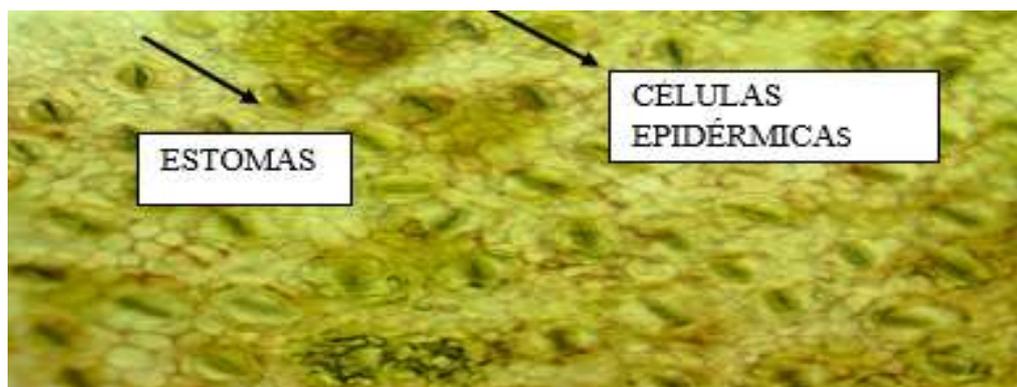
**Figura 3-3.** Tallo *Laguncularia racemosa* corte longitudinal

Fuente: Laboratorio de Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Valeria Zapata. 2017

### 3.3.3. Corte de la hoja de *Laguncularia racemosa*

En la figura 4-3, se observa el corte de la hoja de *Laguncularia racemosa*, donde las células epidérmicas se presentan de distintas formas ricas en clorofila, además, se visualizan estructuras estomáticas cuya función es el intercambio gaseoso entre las diferentes moléculas, estructura que está formada por un ostiolo (parte media) y rodeadas de células oclusivas. (Molist Pilar et al., 2005).



**Figura 4-3.** Corte de la hoja de *Laguncularia racemosa*

**Fuente:** Laboratorio de Ciencias Biológicas (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

### 3.4. Estudios fisicoquímicos cuantitativos de *Laguncularia racemosa*

**Tabla 5-3:** Características fisicoquímicas de la materia prima de *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco).

<b>Parámetros</b>	<b>Resultados</b>	<b>Referencia Farmacopea Española</b>
Cenizas totales %	12.72 ±0.1358	Máx 5%
Cenizas solubles en agua %	3.88 ±0.2255	Máx 2%
Cenizas insolubles en ácido clorhídrico %	3.16 ±0.0794	Máx 1%
Contenido de humedad %	8.72 ±0.2662	Máx 14%

**Fuente:** Laboratorio de Química Analítica (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

En la tabla 5.3, se observa los valores de humedad y cenizas de *Laguncularia racemosa*. (Ver anexo D, cuadro No. 1). Respecto al porcentaje de cenizas totales se obtuvo un valor de 12.72 % y las cenizas solubles en agua e insolubles en ácido clorhídrico, presentaron valores de 3.88 % y 3.16 %, respectivamente. Estos porcentajes son próximos a los obtenidos por (Reddy y Audipudi. 2016 pp. 1819-1821). Sin embargo, si se relacionan los porcentajes obtenidos, con los límites estipulados por la normativa de la Real Farmacopea Española, estos porcentajes superan los límites permisibles, debido a las características del suelo. (Melissari, B. 2012, pp. 69-82). El contenido de humedad de esta muestra vegetal es de 8.73 %, valor que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la normativa, valores oscilan entre 8 y 14 % (Real Farmacopea Española, 2002).

### 3.5. Estudios fisicoquímicos cualitativos de *Laguncularia racemosa*

**Tabla 6-3:** Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de *Laguncularia racemosa*,

Determinación de metabolitos	Indicadores	Tipo de extracto		
		ETÉREO	ALCOHÓLICO	ACUOSO
SUDAN (Aceites - grasas)	Coloración roja (+)	(+)		
BALJET (Lactonas - cumarinas)	Rojo (++) Precipitado rojo (+++)	(+)	(++)	
DRAGENDORFF (Alcaloides)	Opalescencia (+) Turbidez definida (++)	(-)	(++)	(++)
WAGNER (Alcaloides)	Precipitado (+++)	(-)	(+)	(+)
MAYER (Alcaloides)		(-)	(++)	(+)
LIEBERMANN BURCHARD (Triterpenos- esteroides)	Rosado-azul Verde intenso Verde oscuro negro (+)	(+++)	(+++)	
CATEQUINAS	Mancha verde carmelita (+)		(+)	
RESINAS	Precipitado (+)		(-)	
FEHLING (Azucares reductores)	Rojo Precipitado rojo (+)		(+)	(++)
CLORURO FÉRRICO (Fenoles -taninos)	Rojo vino Verde intenso Azul (+)		(+++)	(+++)
ESPUMA (Saponinas)	Presencia de espuma por más de 2 minutos.		(+)	(+)
NINHIDRINA (Aminoácidos libres o aminas)	Azul violáceo (+)		(-)	
BORNTRAGER (Quinonas)	Rosado (++) Rojo (+++)		(+++)	
SHINODA (Flavonoides)	Amarillo - Naranja Carmelita o Rojo (+)		(+)	(+)
ANTOCIANIDINAS (Secuencias de grupos de flavonoides)	Rojo (++) Marrón (+++)		(-)	
MUCÍLAGOS	Consistencia gelatinosa (+)			(+)
PRINCIPIOS AMARGOS Y ASTRINGENTES				(+)

**Interpretación:** Negativo (-), Baja evidencia (+), Evidencia (++) , Alta evidencia (++++)

**Fuente:** Laboratorio de Productos Naturales y Farmacia (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

En la tabla 6-3, se observa el análisis de metabolitos secundarios en los diferentes extractos de *Laguncularia racemosa*. En el extracto alcohólico se observa la mayor presencia de lactonas y cumarinas y en menor presencia en el extracto etéreo. No hay evidencia de alcaloides en el extracto etéreo, pero si se encuentran en el extracto alcohólico y acuoso, esta prueba se comparó con un estudio realizado de *Laguncularia racemosa* en la Universidad de Acharya Nagarjuna Guntur de la India donde no se evidenciaron alcaloides, (Reddy y Audipudi. 2016 pp. 1819-1821). Esto hecho podría deberse a que la planta se encuentra en otras condiciones de habitad en relación a la India (Bucay L, 2009 y Sharapin N, 2000). En el extracto alcohólico y acuoso se halla alta presencia de

triterpenos, esteroides, fenoles, taninos y quinonas. No hay evidencia de aminoácidos libres o aminas, resinas, secuencias de grupos de flavonoides en los diferentes extractos, nuestra especie vegetal también muestra baja evidencia de mucílagos, principios amargos, flavonoides, catequinas y saponinas.

Después de haber realizado el tamizaje fitoquímico del material vegetal, los resultados obtenidos concuerdan con los mostrados por (Reddy y Audipudi. 2016 pp. 1819-1821), a excepción de la presencia de alcaloides, saponinas, mucílagos y catequinas que en el presente análisis dieron positivas.

El análisis cualitativo de los metabolitos de la especie *Laguncularia racemosa*, se relacionó con su actividad etnobotánica pudiendo asociar probablemente la presencia de taninos con la actividad astringente, antihemorrágica y contra la disentería (Kuklinski, C. 2003, pp. 106-183). Por otro lado, los alcaloides podrían facilitar la disminución de cuadros febriles y dolor de muelas. (Kuklinski, C. 2003, pp. 106-183).

### **3.6. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de *Ocimum micranthum***

#### **3.6.1. Usos etnobotánicos de *Ocimum micranthum* (Albahaca de monte / Chirarán.)**

En la tabla 7.3 muestra los resultados del taller de revitalización cultural, taller que permitió conocer que la especie *Ocimum micranthum* es conocida por la comunidad como albahaca de monte o chirarán, la población utiliza la planta para el resfriado, mediante una infusión con las hojas de la especie más hojas de guanábana, la infusión debe tomarse tres veces al día, durante el tiempo que dure el resfriado. También comentaron que las hojas de *Ocimum micranthum* son usadas en la alimentación como condimento en las distintas comidas.

Además, los participantes de los talleres indicaron que se hierven aproximadamente 12 hojas en medio litro de agua durante 3 minutos, se deja enfriar y se toma tres veces al día para los gases estomacales. Por otro lado, las semillas son usadas para curar las cataratas de los ojos, colocando en el ojo afectado de tres a cuatro semillas de acuerdo al tamaño, el tratamiento se debe realizarse durante siete días. Las semillas deben de permanecer en el ojo hasta que sean desplazadas por la secreción lagrimal.

De acuerdo a los usos reportados por (Jaramillo, Beatriz et al., 2014, Jean-Pierre Nicolás 2013) se encontró que el aceite esencial de la especie de *Ocimum micranthum* actúa como fungicida y repelente para mosquitos, también se han reportado actividad antioxidante, antibacteriana, antiinflamatoria.

Así mismo, las hojas de *Ocimum micranthum* se usan para el tratamiento de disentería, parálisis, reumatismo, enfermedades mentales y epilepsia. Además, las hojas se utilizan en baños para tratar afecciones a nivel tópico como granos y llagas.

El jugo de las hojas machacadas consume las personas que sufren de enfermedades parasitarias en las fosas nasales, para la fiebre, dolor de cabeza y oído, para la diabetes, además, actúa en las personas como regulador menstrual y en problemas de digestión como náuseas, ardor, pesadez y dolor de estómago. (Can-Sulu Carlos 2015 pp. 31-34).

**Tabla 7-3:** Resultados de los talleres de revitalización cultural en la comunidad de la isla de Muisne de la provincia de Esmeraldas Enero 2017

<b>Nombre de la Especie</b>	<b>Parte de la planta</b>	<b>Usos</b>	<b>Preparación</b>
(Chirarán o Albahaca de monte)	Hojas	Resfrío	En infusión colocar 10 hojas de chirarán más 2 hojas de guanábana, tomar 3 tazas al día
		Gases	Se hierven unas 10 hojas en medio litro de agua durante 5 minutos, se deja enfriar y se toma tres tazas durante el día.
		Alimentación	En la preparación de comidas
	Semillas	Curar la catarata en los ojos	Se colocan de 3 a 4 semillas en el ojo afectado, tratamiento que se realiza durante una semana. Las semillas permanecen en el ojo hasta que son desplazadas por la secreción lagrimal.

**Fuente:** Habitante de la isla de Muisne

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

### 3.6.2. Comprobación taxonómica de *Ocimum micranthum*



**Figura 5-3.** *Ocimum micranthum*

**Realizo por:** Valeria Zapata. 2017

**Tabla 8-3** Clasificación taxonómica de Albahaca de monte/ Chirarán

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

**Fuente:** (Morataya María A 2006 pp. 3-4).

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

#### 3.6.2.1 Sinonimia

- *Ocimum campechianum* P.Mill.
- *Ocimum guatemalense* Gandoger. (Tropicos.org, 2017 e)

### 3.7. Descripción botánica y macromorfológica de *Ocimum micranthum* (Albahaca de monte / Chirarán)

#### Distribución y Hábitat

*Ocimum micranthum* es una especie vegetal nativa que se distribuye en las Antillas, Florida, México, Isla Galápagos, Centro y Sudamérica y se encuentran en lugares rocosos, abiertos y arenosos, crece de forma silvestre en climas húmedos y cálidos. (Morataya María A 2006 pp. 3-4).

## Descripción macromorfológica

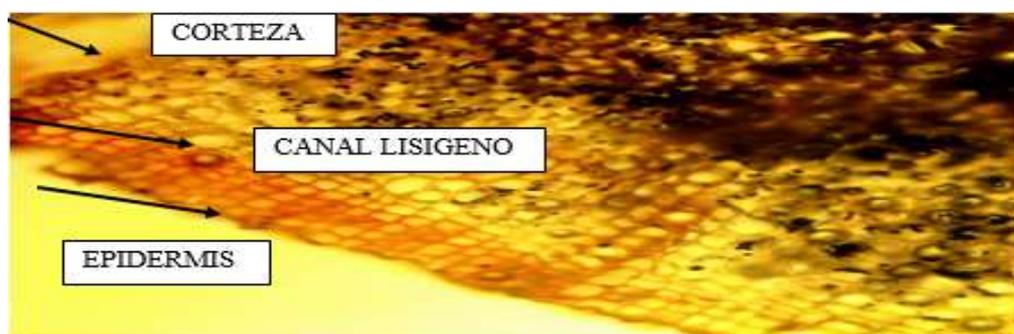
Es considerada como hierba aromática anual o de poca duración, conocida como maleza ambiental y agrícola, y puede llegar a tener una altura de 40 hasta 60 cm. Está formada por tallo erecto, ramificado, sin pelos de color rojizo a púrpura. Las hojas son de tamaño pequeño con sabor picante y astringente, muestra coloración más clara en la cara inferior que en la superior, son elípticas a ovaladas y dentadas, miden entre 3 a 5 cm de largo, con peciolo delgado. (Can-Sulu Carlos 2015, Albuquerque y Andrade 1998, Mendonca y López 2013).

Su inflorescencia es numerosa y se ubica en forma ascendente en las puntas de los tallos, forma generalmente un racimo con seis flores. El cáliz tiene forma de un tubo aplanado, es gamosépalo. La corola es de color blanca o lila clara está constituida por pétalos unidos, el ápice se divide en dos labios y uno de ellos se divide en cuatro lóbulos. Las semillas y el fruto presentan una estructura lisa de color café y se encuentran dentro del cáliz, se divide en cuatro segmentos obovoides. (Can-Sulu, C. 2015, Albuquerque y Andrade 1998, Mendonca 2013).

### 3.8. Descripción micromorfológica de *Ocimum micranthum* (Albahaca de monte / Chirarán)

#### 3.8.1. Corte transversal del tallo *Ocimum micranthum*

En la figura 6-3, se observa el corte transversal del tallo *Ocimum micranthum* donde se puede distinguir una capa externa denominada corteza, cuya función es protección de los órganos internos, después de ello se observa una capa con células epidérmicas de diferente forma, mas internamente se puede observar tanto el córtex como la médula formada por células poliédricas fusionadas entre sí.



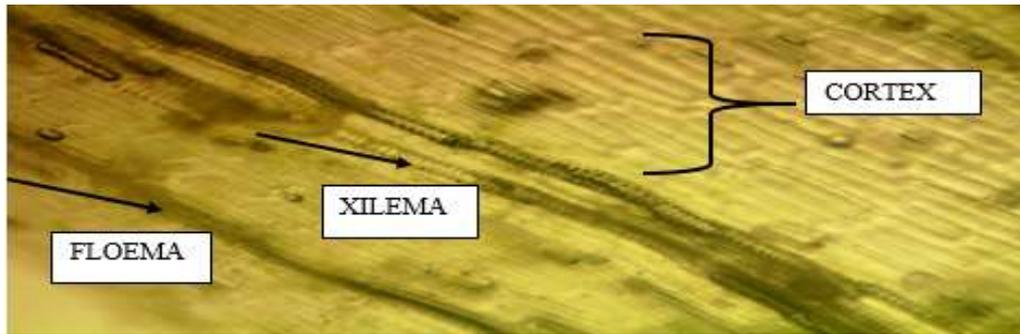
**Figura 6 -3.** Tallo *Ocimum micranthum* corte transversal

**Fuente:** Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

### 3.8.2. Corte longitudinal del tallo de *Ocimum micranthum*

En la figura 7-3, presenta un corte longitudinal del tallo de *Ocimum micranthum*, donde se puede visualizar el córtex formado por células alargadas con pared celular gruesa, el xilema se encuentra formado por tubos anillados, mientras que en el floema se observa tubos alargados de coloración verde intenso.



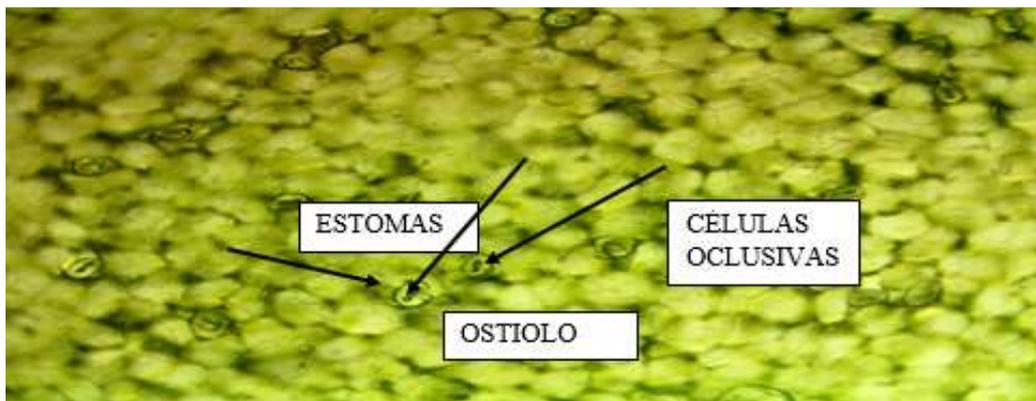
**Figura 7-3.** Tallo *Ocimum micranthum* corte longitudinal

**Fuente:** Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

### 3.8.3. Corte en la hoja de *Ocimum micranthum*

En la figura 8-3, el corte en la hoja de *Ocimum micranthum* muestra unas células estomáticas, las cuales utilizan las plantas para el intercambio gaseoso, están formado por una estructura central llamado ostiolo y por células oclusivas que rodean al mismo, además se observan células de diferentes formas con una coloración verde debido a la presencia de clorofila.



**Figura 8-3.** Corte de la hoja de *Ocimum micranthum*

**Fuente:** Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

### 3.9. Estudios fisicoquímicos cuantitativos de *Ocimum micranthum*

**Tabla 9-3:** Características fisicoquímicas de la materia prima de *Ocimum micranthum* (Albahaca de monte / chirarán).

Parámetros	Resultados	Referencia Farmacopea Española
Cenizas totales %	4.82 ± 0.1301	Máx 5%
Cenizas solubles en agua %	2.02 ± 0.0360	Máx 2%
Cenizas insolubles en ácido clorhídrico %	2.52 ± 0.0493	Máx 1%
Contenido de humedad %	10.77 ± 0.0680	Máx 14%

**Fuente:** Laboratorio de Química Analítica (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

Los resultados obtenidos en la tabla 9-3, expresa que el porcentaje de cenizas totales en las hojas de *Ocimum micranthum*, es de 4.82 % y las cenizas solubles en agua e insolubles en ácido clorhídrico corresponden a 2.02 % y 2.54 % respectivamente. El contenido de humedad obtenido en la materia prima es de 10.77 %, estos porcentajes se encuentra dentro los niveles permitidos por la (Real Farmacopea Española, 2002). A excepción del resultado de cenizas insolubles ácido clorhídrico es alto con relación a la normativa la cual determina como valor máximo 1 %, lo que señala que la especie vegetal tenía alto contenido tierra silíceo y arena. (González C. Claudia, 2008 p.41). Los resultados para la determinación de cenizas y de humedad de la especie *Ocimum micranthum*, se pueden (ver en anexo D, cuadro N.2)

### 3.10. Estudios fisicoquímicos cualitativos *Ocimum micranthum*

**Tabla 10-3:** Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de *Ocimum micranthum*,

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

LIEBERMANN BURCHARD (Triterpenos- esteroides)	Rosado-azul Verde intenso Verde oscuro negro (+)	(+)	(+)
CATEQUINAS	Mancha verde carmelita (+)		(++)
RESINAS	Precipitado (+)		(+)
FEHLING (Azúcares reductores)	Rojo Precipitado rojo (+)		(+)
CLORURO FÉRRICO (Fenoles -taninos)	Rojo vino Verde intenso Azul (+)		(++)
ESPUMA (Saponinas)	Presencia de espuma por más de 2 minutos.		(+)
NINHIDRINA (Aminoácidos libres o aminas )	Azul violáceo (+)		(+)
BORNTRAGER (Quinonas)	Rosado (++) Rojo (+++)		(-)
SHINODA (Flavonoides)	Amarillo - Naranja Carmelita o Rojo (+)		(+)
ANTOCIANIDINAS (Secuencias de grupos de flavonoides)	Rojo (++) Marrón (+++)		(++)
MUCÍLAGOS	Consistencia gelatinosa (+)		(+)
PRINCIPIOS AMARGOS Y ASTRINGENTES			(+++)

**Interpretación: Negativo (-), Baja evidencia (+), Evidencia (++) , Alta evidencia (++++)**

**Fuente:** Laboratorio de Productos Naturales y Farmacia (ESPOCH).

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

En la tabla 10-3, indica la determinación de metabolitos secundarios de *Ocimum micrathum*. En los diferentes extractos se observa la ausencia de quinonas, se evidencia la presencia de metabolitos secundarios como aceites, saponinas, lactonas, cumarinas, triterpenos, esteroides, azúcares reductores, resinas, aminoácidos libres o aminas y mucílagos. Se observa cualitativamente mayor cantidad de familias fitoquímicas como: alcaloides, catequinas, fenoles, taninos, flavonoides, secuencia de grupos flavonoides y principios amargos y astringentes en los extractos etéreo, alcohólico y acuoso. Los metabolitos secundarios obtenidos en el tamizaje fitoquímico de las hojas de *Ocimum micranthum*, concuerdan con estudios realizados a diferentes especies del género *Ocimum* descrito por (Sharma, V y Dubey, J 2011: pp. 43.49).

El análisis cualitativo de los metabolitos de la especie vegetal *Ocimum micranthum*, se relacionó con el uso etnobotánico pudiendo asociar probablemente la presencia de alcaloides y flavonoides en la disminución de los cuadros febriles, dolor de cabeza y de oído. (Kuklinski, C. 2003, pp. 106-183).

### 3.11. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de *Cyperus odoratus*

#### 3.11.1. Usos etnobotánicos de *Cyperus odoratus* (cortadera)

En la tabla 11-3, se observa que la especie *Cyperus odoratus* es conocida por la comunidad como cortadera, la cual es utilizada para tratar dolores estomacales, trastornos de dismenorrea; para ello, es necesario realizar una infusión del tallo y raíz, que debe ser tomada durante el tiempo que dure el malestar en el individuo. Además, actúa como afrodisíaco, para este uso es necesario triturar el rizoma y tomar una copa de la bebida una vez al día. De acuerdo a los usos reportados por bibliografía se encontró que el bulbo de *Cyperus odoratus* es utilizado para la diarrea y hemorroides, en forma de té, y la tintura del rizoma se usa como antipirético. Cabe añadir que también es usado como alimento para el ganado equino y bovino. (Vega Mario 2001; Arellano J, et al 2003).

**Tabla 11-3:** Resultados de los talleres de revitalización cultural en la comunidad de la isla de Muisne de la provincia de Esmeraldas Enero 2017.

Nombre de la Especie	Parte de la planta	Usos	Preparación
Cortadera	Raíz y tallo	Dolores estomacales	Realizar una infusión de la raíz y del tallo
		Trastornos de dismenorrea	Realizar una infusión de la raíz y del tallo y tomar tres veces al día por siete días
		Afrodisíaco	Triturar el rizoma y tomar una copa de la bebida una vez al día.

**Fuente:** Habitantes de la isla de Muisne

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

#### 3.11.2. Comprobación taxonómica



**Figura 9-3.** *Cyperus odoratus*

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

**Tabla 12-3:** Clasificación taxonómica de la cortadera

Reino: <b>Plantae</b>
División: <b>Magnoliophyta</b>
Clase: <b>Liliopsida</b>
Orden: <b>Cyperales</b>
Familia: <b>Cyperaceae</b>
Género: <b><i>Cyperus</i></b>
Especie: <b><i>odoratus</i></b>

**Fuente:** (Universidad Nacional de Colombia 2012).

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

#### 3.11.2.1. Sinonimia

- *Cyperus ferax* Baker
- *Cyperus lomentaceus* Nees y Meyen
- *Cyperus phleoides* (Nees) Hillebr.
- *Cyperus squarrosus* var. *parvus* Britton
- *Cyperus strigosus* Hook. & Arn.
- *Diclidium odoratum* (L.) Schrad ex Nees
- *Torulanium conferatum* C.B. Clarke
- *Torulanium ferax* (Rich.) Urb.
- *Torulanium macrocephalum* (Liebm.) T. Koyama
- *Torulanium odoratum* (L.) S.S.Hooper. (Tropicos.org, 2017 a)

#### 3.11.3. Descripción botánica y macromorfológica de *Cyperus odoratus* (cortadera)

##### **Distribución y Hábitat**

De acuerdo a los estudios realizados a esta especie, se distribuye en África, Asia, América del Norte y del Sur y las Islas del Pacífico, crece considerablemente en suelos tropicales y en regiones templadas. Esta hierba se halla en bosques húmedos y junto a las orillas de los riachuelos, zanjas y canales de riego. (Rojas Sonia, 2011).

## Descripción macromorfológica

Planta semejante a una hierba perenne o a veces anual, el tallo alcanza un tamaño entre 10 a 130 cm de altura, posee raíces fibrosas con rizomas cortos, brácteas largas en forma de M o V, con vena central pronunciada parecidas a las hojas, inflorescencia de 5 a 9 pedúnculos ascendente de color verde amarillo, con racimos puntiagudos y estrechos, flores espiguillas pequeñas de color café rojizo, colocadas en forma vertical, cilíndrica y ciertas ocasiones se encuentran agrupadas, fruto y semillas oblongos, liso, apiculado, estipitado con coloración de café a negro. (Tropicos.org. 2009).

### 3.12. Descripción micromorfológica de *Cyperus odoratus* (cortadera)

#### 3.12.1. Corte transversal del tallo de *Cyperus odoratus*

En el corte transversal del tallo de *Cyperus odoratus*, no se puede ver bien las estructuras debido a que no hubo el material histológico necesario (micrótopo y reactivos para tejidos vegetales) para realizar la descripción micromorfológica de la especie vegetal. Se observa que la especie *Cyperus odoratus* posee una capa delgada que cubre a las células epidérmicas. El córtex está formado por células isodiamétricas unidas entre sí, además se observa fibras esclerenquimas que son células cortas de estructura poligonal.



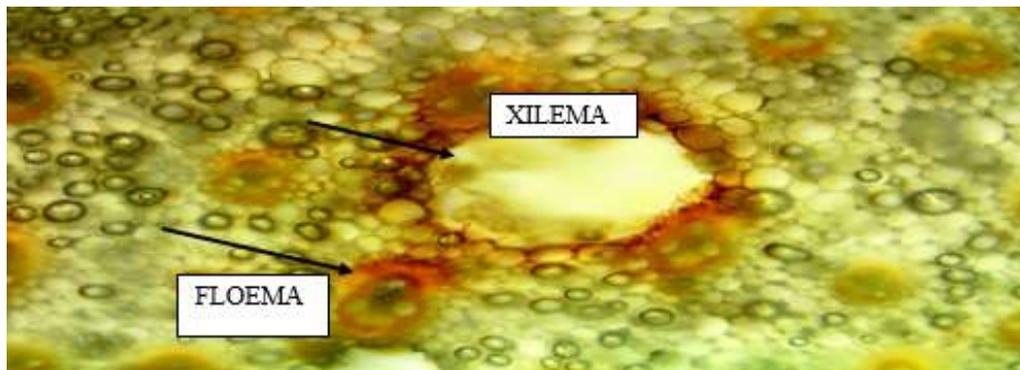
**Figura 10-3.** Tallo *Cyperus odoratus* corte transversal

**Fuente:** Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

### 3.12.2. Corte longitudinal del tallo de *Cyperus odoratus*

En la figura 11-3, en el corte longitudinal del tallo de *Cyperus odoratus*, se puede observar a los tejidos conductores rodeados de células de forma redondeadas denominadas células endodérmicas, además, estas células están acompañadas de tubos conductores como el floema y el xilema.



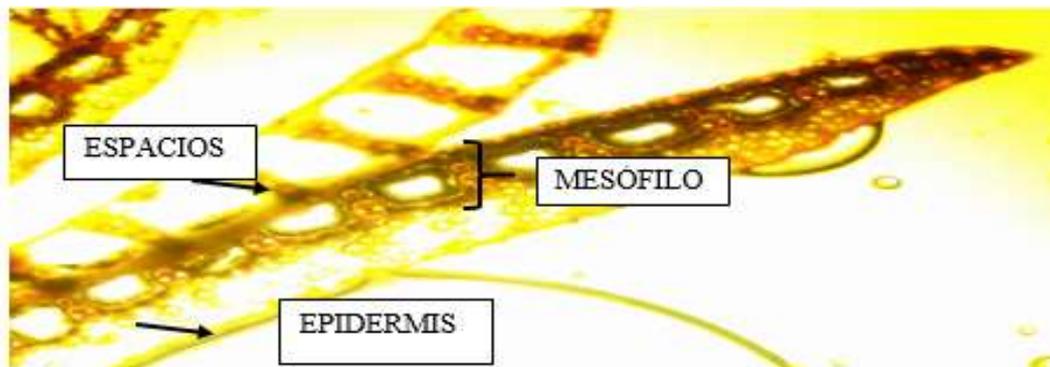
**Figura 11-3.** Tallo *Cyperus odoratus* corte longitudinal

**Fuente:** Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

### 3.12.3. Corte en la hoja de *Cyperus odoratus*

En la figura 12-3, el corte de la hoja de *Cyperus odoratus* muestra una capa fina, denominada cutícula, la misma que protege a los órganos internos, se observa una capa epidérmica formada por células circulares, y en la parte interna se presenta los haces vasculares de gran tamaño.



**Figura 12-3.** Corte de la hoja de *Cyperus odoratus*

**Fuente:** Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

### 3.13. Estudios fisicoquímicos cuantitativos de *Cyperus odoratus*

**Tabla 13-3:** Características fisicoquímicas de la materia prima de *Cyperus odoratus* (cortadera)

Parámetros	Resultados	Referencia Farmacopea Española
Cenizas totales %	9.91 ± 0.0472	Máx 5%
Cenizas solubles en agua %	5.35 ± 0.0451	Máx 2%
Cenizas insolubles en ácido clorhídrico %	2.32 ± 0.0404	Máx 1%
Contenido de humedad %	8.82 ± 0.0907	Máx 14%

**Fuente:** Laboratorio de Química Analítica (ESPOCH).

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

Los resultados obtenidos en la tabla 13-3, muestra que los valores para cenizas totales en las hojas de *Cyperus odoratus* fue de 9.91 % y para cenizas solubles en agua e insolubles en ácido clorhídrico corresponde a 5.35 % y 2.32 % respectivamente valores que concuerdan con estudios realizados a una especie del género *Cyperus* descrito por (Al-Snafi Ali Esmail 2016, Kumar R, Rajesh K, et al 2010). Sin embargo, si se relacionan los porcentajes obtenidos, con los límites estipulados por la normativa de la Real Farmacopea Española, estos porcentajes superan los límites permisibles, debido a las características del suelo. (Melissari, B. 2012, pp. 69-82). El contenido de humedad de esta muestra vegetal es de 8.82 %, valor que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la normativa, valores oscilan entre 8 y 14 % (Real Farmacopea Española, 2002). Los resultados para la determinación de cenizas y de humedad de la especie *Cyperus odoratus*, se pueden (ver en anexo D, cuadro N.3)

Es importante decir que hubo inconvenientes al momento de determinar el contenido de cenizas de la especie vegetal debido a que la temperatura a que se incineró la muestra era 550 °C, esta temperatura se utiliza en aquellas especies vegetales que no son consideradas hierbas, pero si se va a trabajar con hierbas es recomendable trabajar a temperatura menos a 400 °C

### 3.14. Estudios fisicoquímicos cualitativos de *Cyperus odoratus*

**Tabla: 14-3:** Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de *Cyperus odoratus*,

Determinación de metabolitos	Indicadores	Tipo de extracto		
		ETÉREO	ALCOHÓLICO	ACUOSO
SUDAN (Aceites - grasas)	Coloración roja (+)	(+)		

BALJET <b>(Lactonas - cumarinas)</b>	Rojo (++) Precipitado rojo (+++)	(+)	(++)	
DRAGENDORFF <b>(Alcaloides)</b>	Opalescencia (+) Turbidez definida (++)	(+)	(+)	(+++)
WAGNER <b>(Alcaloides)</b>	Precipitado (+++)	(-)	(+)	(+++)
MAYER <b>(Alcaloides)</b>		(-)	(++)	(+++)
LIEBERMANN BURCHARD <b>(Triterpenos- esteroides)</b>	Rosado-azul Verde intenso Verde oscuro negro (+)	(+)	(+)	
CATEQUINAS	Mancha verde carmelita (+)		(+)	
RESINAS	Precipitado (+)		(-)	
FEHLING <b>(Azúcares reductores)</b>	Rojo Precipitado rojo (+)		(+)	(+)
CLORURO FÉRRICO <b>(Fenoles -taninos)</b>	Rojo vino Verde intenso Azul (+)		(+)	(+)
ESPUMA <b>(Saponinas)</b>	Presencia de espuma por más de 2 minutos.		(+)	(+)
NINHIDRINA <b>(Aminoácidos libres o aminas)</b>	Azul violáceo (+)		(+)	
BORNTRAGER <b>(Quinonas)</b>	Rosado (++) Rojo (+++)		(+++)	
SHINODA <b>(Flavonoides)</b>	Amarillo - Naranja Carmelita o Rojo (+)		(+)	(+)
ANTOCIANIDINAS <b>(Secuencias de grupos de flavonoides)</b>	Rojo (++) Marrón (+++)		(-)	
MUCÍLAGOS	Consistencia gelatinosa (+)			(+)
PRINCIPIOS AMARGOS Y ASTRINGENTES				(+)

**Interpretación: Negativo (-), Baja evidencia (+), Evidencia (++) , Alta evidencia (++++)**

**Fuente:** Laboratorio de Química Analítica (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

En la tabla 14-3, se observa la determinación de metabolitos secundarios en los diferentes extractos de la hoja de *Cyperus odoratus*. Se visualiza la presencia de aceites, grasas, lactonas, cumarinas en el extracto etéreo y alcohólico. No se observan alcaloides en el extracto etéreo; sin embargo, si hay evidencia en extracto alcohólico y en mayor cantidad en el extracto acuoso. Es importante tomar en cuenta que las pruebas de alcaloides, no son específicas y puedan dar como resultado falso positivos a causa de la contaminación cumarinas, proteínas, alfa benzopironas o por la presencia de otros compuestos nitrogenados quedan positivos con la presencia de estos reactivos. (Madroño y Pedraza 2015).

También muestra la presencia de metabolitos como catequinas, fenoles, taninos, flavonoides, saponinas, triterpenos, esteroides, azúcares reductores, aminoácidos libres o amina mucilagos y principios amargos en los diversos extractos. No se reportó evidencia de secuencias de grupos de flavonoides, y resinas en los distintos extractos, en cambio en el extracto alcohólico indico alta evidencia de quinonas.

Los resultados desarrollados en la especie *Cyperus odoratus* concuerdan con los análisis realizados a una especie del género *Cyperus* descrita por (Al-Snafi Ali Esmail 2016 pp. 38-38).

El análisis cualitativo de los metabolitos de la especie vegetal *Cyperus odoratus*, se relacionó con la actividad etnobotánica, pudiendo asociar quizás la presencia de los alcaloides con el uso antipirético, además, probablemente estos metabolitos pueden contrarrestar la dismenorrea y las hemorroides (Kuklinski, A. 2003, pp. 106-183).

### **3.15. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de *Eupatorium odoratum***

#### **3.15.1. Usos etnobotánicos de *Eupatorium odoratum* (hierba de chivo)**

La tabla 15-3, muestra los resultados obtenidos de la especie de *Eupatorium odoratum*, según los participantes del taller esta planta es conocida como hierba de chivo. Es utilizada para el malaire, de manera que al individuo se le debe latiguar con las ramas por todo el cuerpo desde la cabeza hasta los pies, durante un lapso de tres días. Además, se emplean los cogollos de esta hierba en infusión, para eliminar el resfrió, la infusión se debe tomar dos veces al día.

Al buscar información en bibliografía se encontró que el arbusto de *Eupatorium odoratum* tiene utilidad a nivel de dolores reumáticos, mediante baños aromáticos de hojas e inflorescencias, por otro lado, estas partes son también empleadas en forma de infusión contra la flatulencia intestinal. (Núñez M, Esteban 1982, p.424).

Además, se han encontrado estudios que la infusión de las hojas de esta especie vegetal también es usada contra el paludismo, para esta patología se coloca agua a hervir, cuando este en ebullición se pone de 4 a 5 hojas, se apaga el fuego, se deja enfriar, se exprime una tapa de limón, se agrega de 2 a 3 chucharas de vinagre de banano y se toma una copa de esta infusión tres veces al día. También las hojas de esta planta son empleadas para curar cortadas, heridas y como antiinflamatorio. (Madrigal y Blair. 2005, p.63).

**Tabla 15-3:** Resultados de los talleres de revitalización cultural en la comunidad de la isla de Muisne de la provincia de Esmeraldas Enero 2017.

Nombre de la Especie	Parte de la planta	Usos	Preparación
Hierba de chivo	Ramas	Malaire	Latigear con las ramas por todo el cuerpo.
	Cogollo	Resfrío	Realizar infusión con los cogollos

Fuente: Habitantes de la isla de Muisne

Realizado por: Valeria Zapata. 2017

### 3.8.2. Comprobación taxonómica



**Figura 13-3.** *Eupatorium odoratum*

Realizada por: Valeria Zapata. 2017

**Tabla 16-3:** Clasificación taxonómica de la hierba de chivo

Reino: **Plantae**

División: **Eudicots**

Clase: **Asterids**

Orden: **Asterales**

Familia: **Asteraceae**

Género: ***Eupatorium***

Especie: ***odoratum***

Fuente: (Madrigal y Blair. 2005, p.63).

Realizado por: Valeria Zapata. 2017

#### 3.15.2.1. Sinonimia

- *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.
- *Eupatorium conyzoides* Vahl
- *Osmia odorata* (L.) Sch. Bip. (Tropicos.org, 2017 c)

### **3.15.3. Descripción botánica y macromorfológica de *Eupatorium odoratum* (hierba de chivo)**

#### **Distribución y Hábitat**

La especie *Eupatorium odoratum* es arbusto muy ramoso que crece considerablemente en lugares como África, Asia, Australia, América Central y del Sur, también ha distribuido en zonas tropicales y subtropicales del mundo. (Thapa R y Wongsiri S 2015 p.175).

#### **Descripción macromorfológica**

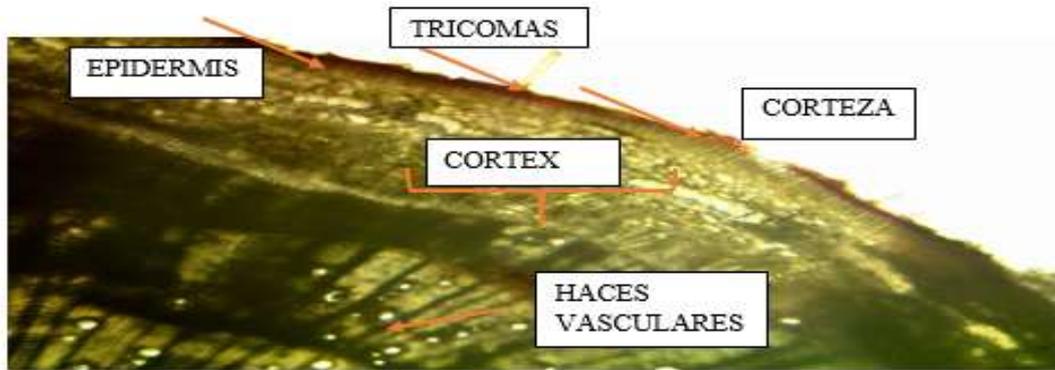
*Eupatorium odoratum* es considerada como una maleza, se encuentra de forma perenne en los campos, que crece rápidamente y puede llegar a medir entre 1.5 a 3 m de altura. Sus raíces son abundantes, delgadas y amarillentas, el tallo es de color verde amarillento, es ramificado con abundantes pelillos, a veces sus ramas son algo trepadoras y muy largas. (Thapa R y Wongsiri S 2015 p.175).

Las hojas desprenden un olor acre aromático cuando se las destruye, presentan en sentido opuesto, son puntiagudas con dientes grandes y triangulares a ovadas, miden hasta 5 cm de ancho y 10 cm de largo, con pecíolos de hasta 1 a 4 cm de largo. Flores tubulares de color azul o blanca rosa están formadas por panículas de 10 a 30 flores que se encuentran en los extremos de las ramas, las semillas son de coloración negruzca tiene forma de aquenios, en el ápice muestra una estructura de cerdas rígidas, cubierta de pelillos y gruesa. (Thapa R y Wongsiri S 2015 p.175).

### **3.16. Descripción micromorfológica de *Eupatorium odoratum***

#### **3.16.1. Corte transversal del tallo *Eupatorium odoratum***

En el corte transversal del tallo *Eupatorium odoratum* se puede observar, que la corteza es una fina capa de color rojizo, de donde salen unos pelos protectores llamados tricomas. La epidermis está formada por células alargadas unidas entre sí, además, posee un córtex con células redondeadas con espacios intercelulares. Los haces vasculares están formados por células alargadas que al unirse forman una estructura tubular, rodeada de células endodérmicas.



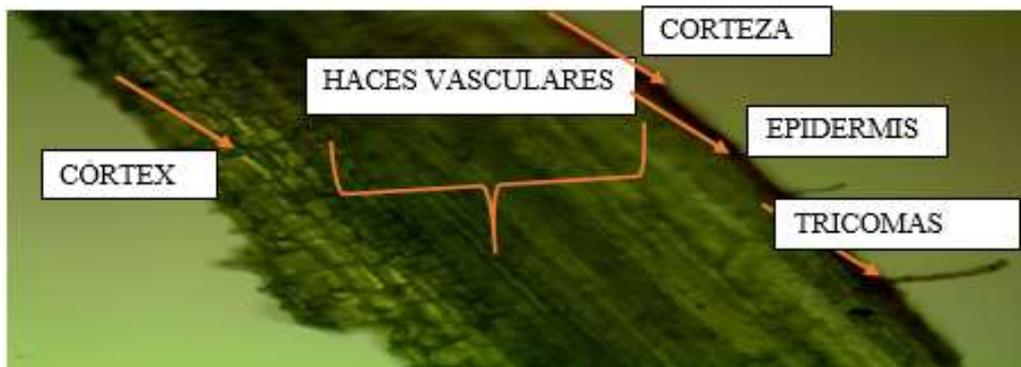
**Figura 14-3.** Tallo *Eupatorium odoratum* corte transversal

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Valeria Zapata. 2017

### 3.16.2. Corte longitudinal del tallo *Eupatorium odoratum*

En la figura 14-3, de *Eupatorium odoratum* se muestra un corte longitudinal del tallo, donde se puede observar una fina capa que cubre a la epidermis denominada corteza. Los tricomas son pelos protectores que cubren al tallo. Este corte longitudinal presenta un córtex con células rectangulares unidas entre sí, los haces vasculares presentan células alargadas tanto para el xilema como para el floema.



**Figura 15-3.** Tallo *Eupatorium odoratum* corte longitudinal

Fuente: Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

Realizado por: Valeria Zapata. 2017

### 3.16.3. Corte en la hoja *Eupatorium odoratum*

En el corte de la hoja *Eupatorium odoratum* se puede observar una delgada capa de cutícula la misma que cubre a las células epidérmicas que posee forma rectangular, además de una médula central desarrollada, compuesta de los haces vasculares y unas estructuras estomáticas.



**Figura 16-3.** Corte de la hoja de *Eupatorium odoratum*

**Fuente:** Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

### 3.17. Estudios fisicoquímicos cuantitativos de *Eupatorium odoratum*

**Tabla 17-3:** Características fisicoquímicas de la materia prima de *Eupatorium odoratum* (Hierba de chivo)

Parámetros	Resultados	Referencia Farmacopea Española
Cenizas totales %	4.38 ± 0.0351	Máx 5%
Cenizas solubles en agua %	1.88 ± 0.0361	Máx 2%
Cenizas insolubles en ácido clorhídrico %	0.90 ± 0.0300	Máx 1%
Contenido de humedad %	12.24 ± 0.0456	Máx 14%

**Fuente:** Laboratorio de Química Analítica (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

En los resultados obtenidos en la tabla 17-3, se observa el porcentaje de cenizas totales de *Eupatorium odoratum*, que corresponde al 4.38 %, cenizas solubles en agua 1.88 % y cenizas insolubles en ácido clorhídrico 0.90 %; valores que están próximos a los obtenidos por (Debashisha P et al 2010, pp. 123-124). Mientras que el contenido de humedad de la especie *Eupatorium odoratum* fue de 12.23 % resultado que se encuentra dentro de los rangos establecidos por la normativa de la (Real Farmacopea Española, 2002) el cual muestra que el valor máximo para la muestra seca es de 14%. Los resultados para la determinación de cenizas y de humedad de la especie vegetal *Eupatorium odoratum*, se pueden (ver en anexo D, cuadro N.4).

### 3.18. Estudios fisicoquímicos cualitativos de *Eupatorium odoratum*

**Tabla 18-3:** Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de *Eupatorium odoratum*,

Determinación de metabolitos	Indicadores	Tipo de extracto		
		ETÉREO	ALCOHÓLICO	ACUOSO
SUDAN (Aceites - grasas)	Coloración roja (+)	(+)		
BALJET (Lactonas - cumarinas)	Rojo (++) Precipitado rojo (+++)	(-)	(-)	
DRAGENDORFF (Alcaloides)	Opalescencia (+)	(+++)	(++)	(+++)
WAGNER (Alcaloides)	Turbidez definida (++) Precipitado (+++)	(+)	(+)	(+)
MAYER (Alcaloides)		(+)	(++)	(++)
LIEBERMANN BURCHARD (Triterpenos- esteroides)	Rosado-azul Verde intenso Verde oscuro negro (+)	(+)	(+)	
CATEQUINAS	Mancha verde carmelita (+)		(+++)	
RESINAS	Precipitado (+)		(+)	
FEHLING (Azúcares reductores)	Rojo Precipitado rojo (+)		(+)	(+)
CLORURO FÉRRICO (Fenoles -taninos)	Rojo vino Verde intenso Azul (+)		(++)	(++)
ESPUMA (Saponinas)	Presencia de espuma por más de 2 minutos.		(+)	(++)
NINHIDRINA (Aminoácidos libres o aminas)	Azul violáceo (+)		(+)	
BORNTRAGER (Quinonas)	Rosado (++) Rojo (+++)		(+++)	
SHINODA (Flavonoides)	Amarillo - Naranja Carmelita o Rojo (+)		(+++)	(+++)
ANTOCIANIDINAS (Secuencias de grupos de flavonoides)	Rojo (++) Marrón (+++)		(++)	
MUCÍLAGOS	Consistencia gelatinosa (+)			(+)
PRINCIPIOS AMARGOS Y ASTRINGENTES				(++)

**Interpretación: Negativo (-), Baja evidencia (+), Evidencia (++) , Alta evidencia (++++)**

**Fuente:** Laboratorio de Productos Naturales y Farmacia (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata.2017

En la tabla 18-3, se observa la identificación de metabolitos secundarios en la hoja de la especie *Eupatorium odoratum*. Se visualiza baja presencia de aceites, grasas, resinas, azúcares reductores, aminoácidos libres, mucílagos triterpenos, y esteroides. No hay evidencia de lactonas, cumarinas en el extracto etéreo y alcohólico. Se observan fenoles, taninos, saponinas, principios astringentes y secuencias de grupos de flavonoides.

Se destacó la presencia de compuestos secundarios como flavonoides, catequinas, quinonas y alcaloides en el extracto etéreo, alcohólico y acuoso. De acuerdo a los resultados obtenidos de *Eupatorium odoratum* en el tamizaje fitoquímico, coinciden con los descriptos por (Debashisha P et al 2010; Germosen R, Lionel 2005) a excepción de la presencia de mucílagos, aminoácidos libres y saponinas que el presente análisis dio positivo. El análisis cualitativo de los metabolitos de la especie vegetal *Eupatorium odoratum*, se relacionó con el uso etnobotánico, pudiendo asociar quizás la presencia de flavonoides con la actividad antiinflamatoria que se desarrolla en ser humano. (Kuklinski, A. 2003, pp. 106-183).

### 3.19. Estudio etnobotánico y farmacognóstico de *Crinum amabile*

#### 3.19.1. Usos etnobotánicos de *Crinum amabile* (Lirio)

De acuerdo a información ancestral recogida en los talleres de revitalización cultural, se obtuvo que la especie vegetal *Crinum amabile* es conocida como lirio, la cual es utilizada por la comunidad para enfermedades pectorales, se debe realizar la decocción de las flores por cinco minutos y tomar tres veces al día. También indicaron que se debe colocar un parche de hojas en forma cataplasma en la parte donde se encuentra la herida para que actúe como cicatrizante.

En los usos reportado por bibliografía se encontró que la especie vegetal *Crinum amabile* es empleada como arreglo ornamental. Esta planta también es usada en inflaciones y contusiones en el cuerpo para esto se debe poner el bulbo de la especie vegetal en el fuego y luego aplicar en sitio afectado durante tres días. (Bergoñón F, Salvador 1994. p.153). Por último, esta especie es utilizada para dolores del oído y para el reumatismo. (Fennell C.W y Staden J. van. 2001. pp. 15-26).

**Tabla 19-3:** Resultados de los talleres de revitalización cultural en la comunidad de la isla de Muisne de la provincia de Esmeraldas Enero 2017

Nombre de la Especie	Parte de la planta	Usos	Preparación
Lirio	Flores	Pectoral	Realizar la decocción de las flores por 5 minutos y tomar tres veces al día
	Hojas	Cicatrizante	Realizar un parche con las hojas y colocarse en la herida

**Fuente:** Habitantes de la isla de Muisne

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

### 3.19.2. Comprobación taxonómica



**Figura 17-3.** *Crinum amabile*

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

**Tabla 20 -3:** Clasificación taxonómica del lirio

Reino: <b>Plantae</b>
División: <b>Tracheobionta</b>
Clase: <b>Liliopsida</b>
Orden: <b>Asparagales</b>
Familia: <b>Amaryllidaceae</b>
Género: <b><i>Crinum</i></b>
Especie: <b><i>amabile</i></b>

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

**Fuente:** (Fondo editorial Jardín Botánico de Medellín 2010)

#### 3.19.2.1. Sinonimia

- *Crinum* × *amabile* var. *augustum* (Roxb.) Ker Gawl
- *Crinum* × *augustum* Roxb.
- *Crinum* × *superbum* Roxb. (Tropicos.org, 2017 b)

### **3.19.3. Descripción botánica y macromorfológica de *Crinum amabile* (Lirio)**

#### **Distribución y Hábitat**

La especie de *Crinum amabile* se distribuyen en todo el mundo especialmente en regiones de África y en menor cantidad en los Andes de Sur América y en Mediterráneo, además estas especies vegetales se adaptan a temperaturas cálidas, se encuentran en fuentes de agua y lagos en zonas tropicales subtropicales. (Bergoñón F, Salvador 1994; Fondo editorial Jardín Botánico de Medellín 2010).

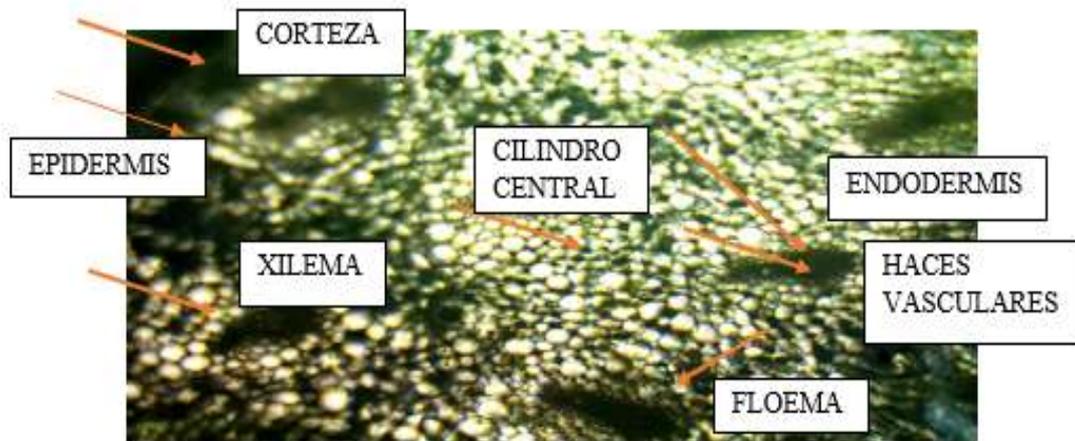
#### **Descripción macromorfológica**

Son especies vegetales herbáceas perennes que están formadas de bulbos gruesos que mide hasta 15 cm de diámetro. Hojas son muy largas, planas y arrosietadas. Posee flores grandes de colores rojo, rosado o blanco de diámetro hasta 15 cm, son sumamente vistosas, hermafroditas y actinomorfas; el perignio está constituido por 6 tépalos unidos, formando un tubo abierto o cilíndrico, los estambres muestran filamentos y anteras versátiles. El fruto tiene forma de cápsula loculicida, frecuentemente es una baya. (Ronquillo O, José. 1853, p. 272).

### **3.20. Descripción micromorfológica de *Crinum amabile***

#### **3.20.1. Corte transversal del tallo *Crinum amabile***

En la figura 18-3, *Crinum amabile* corte transversal del tallo, se observa una corteza delgada que cubre a la epidermis y que está formada por células alargadas, estrechamente unidas entre sí. Los haces vasculares formados por el xilema y floema están cubiertos por células pequeñas isodiamétricas, el cilindro central presenta células poligonales unidas entre ellas que forman el parénquima medular.



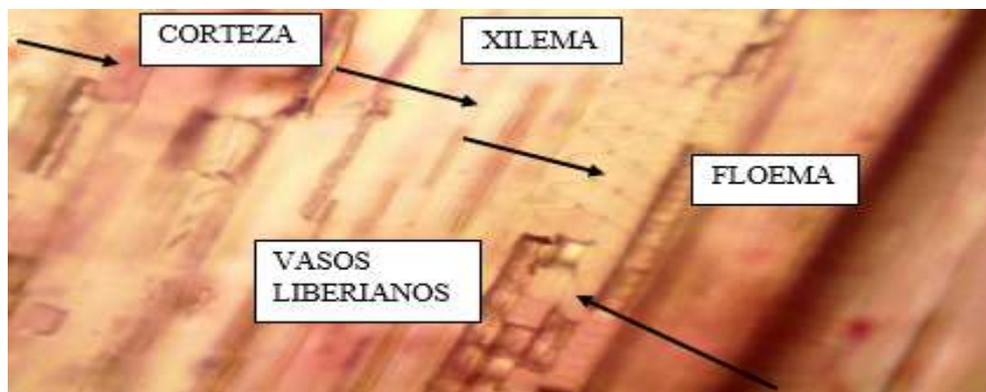
**Figura 18-3.** Tallo *Crinum amabile* corte transversal

**Fuente:** Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata 2017

### 3.20.2. Corte transversal del tallo *Crinum amabile*

En la figura 19-3, el tallo *Crinum amabile* presenta un corte longitudinal, donde se puede observar que el floema está formado por anillamientos mientras que el xilema presenta lignificaciones en su estructura, mencionando que el floema está formados vasos liberianos y el xilema por vasos leñosos



**Figura 19-3.** Tallo *Crinum amabile* corte longitudinal

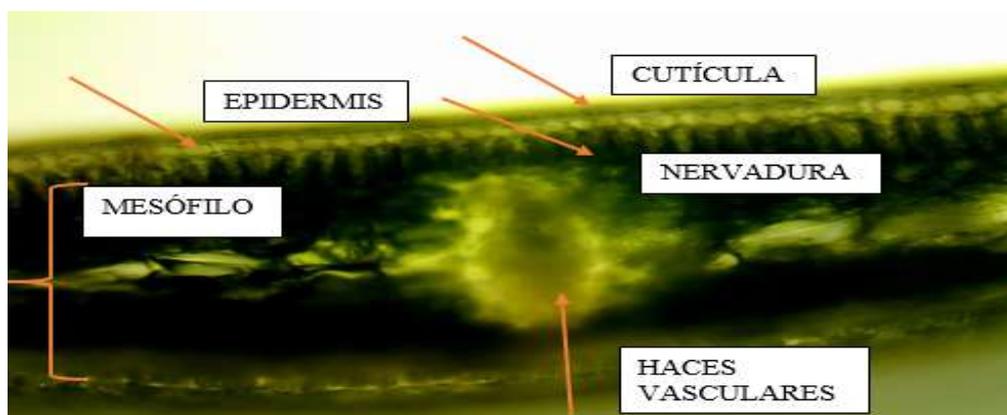
**Fuente:** Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata 2017

### 3.20.3. Corte de la hoja *Crinum amabile*

El corte de la hoja *Crinum amabile* muestra una capa epidérmica constituida por células alargadas, además, se encuentra recubierta por la cutícula que tiene una coloración verde translucido, también se observa en la parte central una nervadura con haces vasculares, el mesófilo

presenta una estructura empalizada y se visualiza de color verde oscuro debido a la gran cantidad de clorofila.



**Figura 20-3.** Corte de la hoja de *Crinum amabile*

**Fuente:** Laboratorio Ciencias Biológicas (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata 2017

### 3.21. Estudios fisicoquímicos cuantitativos de *Crinum amabile*

**Tabla 21-3:** Características fisicoquímicas de la materia prima de *Crinum amabile* (Lirio)

Parámetros	Resultado	Referencia Farmacopea Española
Cenizas totales %	4.81 ± 0.0351	Máx 5%
Cenizas solubles en agua %	2.02 ± 0.0361	Máx 2%
Cenizas insolubles en ácido clorhídrico %	1.01 ± 0.0100	Máx 1%
Contenido de humedad %	19.31 ± 0.0321	Máx 14%

**Fuente:** Laboratorio de Química Analítica (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

Los resultados obtenidos en la tabla 21-3, indica que los valores de cenizas totales, cenizas solubles en agua e insolubles en ácido clorhídrico de *Crinum amabile* se encuentran aceptables de acuerdo a la normativa de la (Real Farmacopea Española, 2002). El contenido de humedad del material vegetal fue de 19.31 %, porcentaje obtenido excede al valor determinado por la (Real Farmacopea Española, 2002), el valor elevado de porcentaje de humedad en la especie de *Crinum amabile* puede corresponder a la presencia mucílagos, los cuales cumplen la función de retener agua en grandes cantidades y permite que sobreviva la especie en tiempos de sequía (Lucuy Ligia 2013, p 69). Los resultados para la determinación de cenizas y de humedad de la especie vegetal *Crinum amabile*, se pueden (ver en anexo D, cuadro N.5).

### 3.22. Estudios fisicoquímicos cualitativos de *Crinum amabile* (Lirio)

**Tabla 22-3:** Tamizaje fitoquímico de los diferentes extractos de *Crinum amabile*,

Determinación de metabolitos	Indicadores	Tipo de extracto		
		ETÉREO	ALCOHÓLICO	ACUOSO
SUDAN (Aceites - grasas)	Coloración roja (+)	(+)		
BALJET (Lactonas - cumarinas)	Rojo (++) Precipitado rojo (+++)	(++)	(++)	
DRAGENDORFF (Alcaloides)	Opalescencia (+) Turbidez definida (++)	(+)	(+)	(+++)
WAGNER (Alcaloides)	Precipitado (+++)	(++)	(++)	(+)
MAYER (Alcaloides)		(++)	(++)	(+)
LIEBERMANN BURCHARD (Triterpenos- esteroides)	Rosado-azul Verde intenso Verde oscuro negro (+)	(+++)	(+++)	
CATEQUINAS	Mancha verde carmelita (+)		(++++)	
RESINAS	Precipitado (+)		(-)	
FEHLING (Azúcares reductores)	Rojo Precipitado rojo (+)		(+)	(+)
CLORURO FÉRRICO (Fenoles -taninos)	Rojo vino Verde intenso Azul (+)		(+)	(+)
ESPUMA (Saponinas)	Presencia de espuma por más de 2 minutos.		(-)	(-)
NINHIDRINA (Aminoácidos libres o aminas )	Azul violáceo (+)		(-)	
BORNTRAGER (Quinonas)	Rosado (++) Rojo (+++)		(++)	
SHINODA (Flavonoides)	Amarillo - Naranja Carmelita o Rojo (+)		(+)	(+)
ANTOCIANIDINAS (Secuencias de grupos de flavonoides)	Rojo (++) Marrón (+++)		(-)	
MUCÍLAGOS	Consistencia gelatinosa (+)			(+++)
PRINCIPIOS AMARGOS Y ASTRINGENTES				(+)

**Interpretación: Negativo (-), Baja evidencia (+), Evidencia (++) , Alta evidencia (++++)**

**Fuente:** Laboratorio de Productos Naturales y Farmacia (ESPOCH)

**Realizado por:** Valeria Zapata. 2017

En la tabla 22-3: indica la baja evidencia de aceites, grasas, fenoles taninos, flavonoides, y principios amargos en los distintos extractos de *Crinum amabile*. Se observó que no hay evidencia en los extractos etéreos, alcohólicos y acuosos de resinas, saponinas, aminoácidos libres, y secuencias de grupos de flavonoides. El material vegetal muestra la presencia de quinonas, lactonas y cumarinas además indica la alta evidencia de familias químicas como alcaloides, catequinas, mucilagos, triterpenos y esteroides.

Los resultados obtenidos en el tamizaje fitoquímico de *Crinum amabile*, concuerdan con los explicados por (Rahman, Syed M y Das, A.2013. pp.1-7), a excepción de la presencia de aceites, grasas, y flavonoides que si se observan en la presente investigación realizada.

El análisis cualitativo de los metabolitos de la especie vegetal *Crinum amabile*, se relacionó con la actividad etnobotánica, pudiendo asociar probablemente los alcaloides en conjunto con los flavonoides como antiinflamatorios, además, quizás pueden disminuir las hemorroides en el ser humano. (Kuklinski, A. 2003, pp. 106-183).

## CONCLUSIONES

- Se lograron recopilar los usos etnobotánicos de especies vegetales usadas en la Isla de Muisne de la provincia de Esmeraldas, especialmente de uso medicinal, mediante talleres la recopilación de saberes y entrevistas.
- Se llevó a cabo satisfactoriamente una búsqueda bibliográfica para determinar usos etnobotánicos alternativos a aquellos mencionados por la población de Muisne
- El estudio taxonómico, macromorfológico y micromorfológico de las especies *Ocimum micranthum.*, *Cyperus odoratus*, *Laguncularia racemosa*, *Eupatorium odoratum*, y *Crinum amabile*, permitió establecer las propiedades botánicas de cada especie vegetal e identificarla.
- Al realizar el análisis cuantitativo del control de calidad de las cinco especies de estudio, se halló que la materia prima vegetal de *Ocimum micranthum.*, *Eupatorium odoratum*, y *Crinum amabile*, cumplen los límites óptimos para humedad y cenizas establecidos por la normativa de Real Farmacopea Española. En el caso de los porcentajes de humedad, cuatro especies de estudio se hallan dentro de los límites, a excepción de *Crinum amabile*, que supera el 14 %. Para *Laguncularia racemosa* y *Cyperus odoratus* los porcentajes de cenizas no se encuentran dentro de los límites permisibles, debido a las condiciones edafológicas de su hábitat.
- Al efectuar el tamizaje fitoquímico se determinaron cualitativamente los principales constituyentes químicos de cada una de las cinco especies vegetales, y se pudo asociar su presencia probablemente con los diversos usos medicinales.
- Se hizo un folleto y un herbario comunitario lo cual quizás ayudo a la revitalización del uso de las especies vegetales en la población de la Isla de Muisne, ya que son dos herramientas que permiten la conservación de la información y facilitan su acceso.

## RECOMENDACIONES

- Valorar en la mayor medida posible, la información ancestral, sobre las especies vegetales, que posee la población estudiada, las mismas que pudieran perderse a través del tiempo.
- Se recomienda realizar estudios fitoquímicos más precisos como cromatográficos (HPLC-MS-TLC) y espectrofotométricos que permitan determinar de mejor manera los principales constituyentes químicos de las plantas estudiadas.
- Proporcionar a los investigadores GPS calibrados que permitan determinar con mayor precisión la ubicación geográfica de las diferentes especies vegetales.
- Para obtener mejores resultados en el estudio micromorfológicos es necesario considerar la posibilidad de cubrir los costos de reactivos y micrótomos que permitan llevar a cabo de mejores estudios de tejidos vegetales.
- Si se va a realizar la determinación de cenizas de especies vegetales que son consideradas hierbas se debe incinerar con una temperatura menor a 400°C.
- Analizar con profundidad estudios farmacológicos de cada una las especies estudiadas debido a que presentan importantes propiedades medicinales, mismas que benefician a la población en general.
- Publicar y desarrollar de mejor forma (fotos, clasificación taxonómica y sinonimia de las especies vegetales), el folleto divulgativo por parte de la ESPOCH, el mismo que fue entregado a la comunidad de Muisne.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALBUQUERQUE Y ANDRADE.** “El género *ocimum l. (lamiaceae)* en el nordeste del Brasil” *Anales Jardín Botánico de Madrid* [En línea], 1998, (España), Vol 56 (1), pp. 59-61. [Consulta: 05 de Enero de 2017]. ISSN: 0211-1322. Disponible en: <http://rjb.revistas.csic.es/index.php/rjb/article/view/219/216>
- AL-SNAFI, A.** “A review on *Cyperus rotundus* a potential medicinal plant” *Journal of Pharmacy* [en línea], 2016, (Irak) 6 (7), pp. 32-48. [Consulta: 23 de febrero 2017]. ISSN 2250-3013. Disponible en: <http://www.iosrphr.org/papers/v6i7V2/E06723248.pdf>
- ANSALONI R, WILCHES. I; 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* Vol. 23, (1), (2010), (Ecuador) pp. 89-97.
- ARELLANO, J ALBERTO; et al.** *Nomenclatura, Forma de Vida, Uso, Manejo y Distribución de Las Especies Vegetales de la Península de Yucatán* [en línea]. Mérida- México, 2003, p 181.
- ÁVALOS A, PÉREZ E; et al.** “Metabolismo secundario de plantas”. *Reduca (Biología). Serie Fisiología Vegetal* [en línea], 2009, 2 (3), pp. 119-145. [Consulta: 20 Abril 2017]. ISSN. 1989-3620 Disponible en: [http://eprints.ucm.es/9603/1/Metabolismo\\_secundario\\_de\\_plantas.pdf](http://eprints.ucm.es/9603/1/Metabolismo_secundario_de_plantas.pdf).
- BALICK, M.** “Ethnomedicine. Ancient Wisdom and Modern Science”. *The Journal of Science and Healing* [en línea], 2006, 2 (3), pp. 238-248. [Consulta: 23 enero 2017]. ISSN 15508307. Disponible en: [http://www.explorejournal.com/article/S1550-8307\(06\)00063-2/abstract](http://www.explorejournal.com/article/S1550-8307(06)00063-2/abstract).
- BEYRA A, LEÓN M; et al.** “Estudios etnobotánicos sobre plantas medicinales en la provincia de Camagüey (Cuba)” *Anales del Jardín Botánico de Madrid* [En línea] 2004, (Madrid), Vol. 61, (2) ISSN: 0211-1322. pp. 185-203. [Consulta: 03 de Febrero de 2017]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/556/55661207.pdf>

- BERGOÑÓN, S.** *Aislamiento y caracterización química de alcaloides de tipo Amarillidaceae. Producción de gelatina por cultivos in vitro de Narcissus confusus* (Tesis), (Pregrado) Universidad de Barcelona, Facultad de Farmacia, España. 1994. p.153.
- BERMÚDEZ, M.** *Uso Industrial de Plantas Aromáticas y Medicinales* [en línea], (2009), [Consulta: 05 febrero 2017]. Disponible en: <http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/uso-industrial-de-plantas-aromaticas-y-medicinales/contenidos/material-de-clase/tema12.pdf>
- BERMÚDEZ, A; OLIVEIRA, M; VELÁZQUEZ D.** “La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: Una revisión de sus objetivos y enfoques actuales” *Sci Cielo* [En línea] 2005, (Caracas), Vol. 30, (8) ISSN: 0378-1844 pp. 453-459. [Consulta: 03 de Febrero de 2017]. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442005000800005](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000800005)
- BRUNETON, J.** *Farmacognosia, Fitoquímica, plantas medicinales.* 2ª ed., Bernal., Madrid-España., 2001, pp. 1094.
- BUWAY L.** *Estudio farmacognóstico y actividad antimicrobiana de la violetilla (Hybanthus parviflorus)* (Tesis), (Pregrado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. Riobamba- Ecuador. 2009. p 56.
- CAN-SULU, C.** “*Ocimum campechianum (Lamiaceae): su uso en la medicina tradicional*” Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. n° 7 (2015), (Yucatán, México) pp. 31-34.
- CAÑIGUERAL, S; DELLACASSA, E; BANDONI, A.** “Plantas Medicinales y Fitoterapia: ¿Indicadores de Dependencia o Factores de Desarrollo?” *Acta Farm. Bonaerense* [En línea] 2003, Vol. 22, (3) ISSN: 0326-2383 pp. 265-278. [Consulta: 03 de Febrero de 2017]. Disponible en: <file:///C:/Users/Erover0%20PC/Downloads/2003%20Ca%C3%B1igueral%20et%20al%20Acta%20Farm%20Bonaerense%2022%20p265-278.pdf>
- CARVAJAL, L; HATA YOSHIE; SIERRA, N; RUEDA, D.** “Análisis fitoquímico preliminar de hojas, tallos y semillas de cupatá (*Strychnos Schultesiana Krukoff*)” *Revista Colombia Forestal Bonaerense* [En línea] 2009, Vol. 12, pp. 161-170. [Consulta: 20 de Abril de 2017]. Disponible <http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v12n1/v12n1a11.pdf>

**CONABIO-CONANP.** *Mangle blanco (Laguncularia racemosa)*. [En línea] México 2009. Fichas de especies mexicanas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas [Citado el: 03 de Enero de 2017.] Disponible en: [http://www.biodiversidad.gob.mx/v\\_ingles/species/especies\\_priori/fichas/pdf/Mangleblanco02jul09.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/v_ingles/species/especies_priori/fichas/pdf/Mangleblanco02jul09.pdf).

**CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR.** 2008 Registro Oficial # 449.

**CORPORACIÓN COORDINADORA NACIONAL PARA LA DEFENSA DEL SISTEMA MANGLAR C-CONDEM.** *Breve análisis situacional de la isla de Muisne*. [En línea]. Muisne: 1 de Agosto de 2016 [Consulta: 25 de Enero de 2017]. Disponible en: <http://www.agenciaecologista.info/component/content/article/39-destacados/1113-2016-08-04-22-13-30>

**CASCANTE A.** *Guía para la recolecta y preparación de muestras botánicas*. Herbario Nacional. Costa Rica, 2008 [Consulta: 20 abril 2017]. Disponible en: <http://www.museocostarica.go.cr/herbario/pdf/Guia-para-recolectar.pdf>

**DEBASHISHA P, SANTOSH K, GOURI K.** “Qualitative phytochemical analysis & investigation of anthelmintic and wound healing potentials of various extracts of *chromolaena odorata* linn. Collected from the locality of mohuda village, berhampur (south orissa)” *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research* [en línea]. 2010, 1, (2), pp. 122-126. [Consulta: 07 de enero 2017]. ISSN 0976 – 044X. Disponible en: <http://global-research-online.net/volume1issue2/Article%20023.pdf>

**DEHESA M.** *Control de calidad de los fitofármacos: Ecuador uso y comercio de plantas medicinales. Situación actual y aspectos importantes para su conservación*. Proyecto VIS-UPS Sede Quito. Ecuador, 2010 [Consulta: 20 abril 2017]. Disponible en: <http://revistas.ups.edu.ec/index.php/universitas/article/viewFile/1035/837>

**DE LA TORRE L; et al.** *Etnobotánica en los Andes del Ecuador*. Quito- Ecuador, 2006, pp.246-267.

**ECUADOR PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.** Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017.

**ENRÍQUEZ E.** *Elaboración del inventario y estrategias de manejo del mangle blanco Laguncularia racemosa (L) ubicado en área de uso de siete comunidades del Manchón Guamuchala, Ocos, San Marcos*. [En línea] (Tesis), (Maestría) Universidad de San Carlos de Guatemala. 2010. p.20. [Consulta: 2017-01-10]. Disponible en:

<http://postgrado.fausac.gt/wp-content/uploads/2016/09/Eysen-Rodrigo-Enriquez-Ochoa.pdf>

**FENNELL, C; STADEN J.** "Crinum species in traditional and modern medicine". *Journal of Ethnopharmacology*, 78 (2001), (South África) pp. 15–26

**FERNÁNDEZ, M; CARVAJAL, A; DÍAZ T.** *Guía para la elaboración del herbario*. Departamento de Biología de Organismos y Sistemas. Oviedo 2013. [Consulta: 20 abril 2017]. Disponible en: <https://www.unioviedo.es/bos/Herbario/PrepararHerbario/PrepararHerbario.htm>

**FONDO EDITORIAL JARDÍN BOTÁNICO DE MEDELLÍN.** *Manual para Jardineros*. Medellín - Colombia. 2010. pp. 84-85

**FLORES, J.** "El proyecto de revitalización, mantenimiento y desarrollo lingüístico y cultural" *Estudios de Lingüística Aplicada*, vol. 29, n° 53 (2011), (México, D.F) pp. 117-138.

**GARCÍA, M; GARRIDO, C; MARTÍN, N; SÁNCHEZ, L.** *La revista* [en línea]. Metodología de Investigación Avanzada. 2012. [Consulta: 20 abril 2017]. Disponible en: [http://www.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86\\_entrevistapdfcopy.pdf](http://www.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86_entrevistapdfcopy.pdf)

**GATTUSO M, GATTUSO SJ.** *Manual de Procedimientos para el Análisis de Drogas en Polvo*. Argentina: CYTED, UNR Editora, 1999.

**GERMOSEN, L.** *Farmacopea vegetal Caribeña* Santo Domingo - Republica Dominicana 2da Edición 2005, pp. 214-217

**GONZÁLEZ, C.** Módulo de farmacognosia Medellín- Colombia, 2008, p. 41

**GUERRERO, G.** *Gobierno declara a Muisne altamente vulnerable y retira entidades públicas* [en línea]. El Universo [Consulta: 07 Febrero 2017]. Disponible en: <http://www.eluniverso.com/noticias/2016/07/13/nota/5687601/gobierno-declara-muisne-altamente-vulnerable-retira-entidades>

**JARAMILLO, B; DUARTE, E DELGADO, W.** "Bioactividad del aceite esencial de *Ocimum micranthum* Willd, recolectado en el departamento de Bolívar, Colombia". *Cubana Plant Med* [en línea]. 2014, (Ciudad de la Habana) 19, (2), pp. 185-196. [Consulta: 07 de enero 2017]. ISSN 1028-4796. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962014000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962014000200007).

**JEAN-PIERRE, N.** *Manual de Plantas Medicinales del Altiplano de Guatemala para el Uso Familia*. El Chinche - Guatemala: Asociaciones de médicos descalzos, 2013, p. 228

- JIMÉNEZ, J.** *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. f. [En línea] New Orleans, L 2006 Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. p. 64 [Citado el: 03 de Enero de 2017.] Disponible en: file:///C:/Users/Erover0%20PC/Downloads/Lagunculariaracemosa.pdf.
- KHAN N, ABBASI A, DASTAGIR G; et al.** "Estudio etnobotánico y antimicrobiana de algunas plantas medicinales seleccionadas utilizados en Khyber Pakhtunkhwa (KPK) como una fuente potencial para curar enfermedades infecciosas BMC Medicina Complementaria y Alternativa" [En línea] (2014), (Estados Unidos) 14, (122) pp.1-25. [Citado el: 06 de Febrero de 2017.] Disponible en: <http://doi.org/10.1186/1472-6882-14-122>.
- KUKLINSKI, C.** *FARMACOGNOSIA. Estudio de drogas y sustancias medicamentosas de origen natural*. Edición. Omega S.A: Imprenta Plató, 2003, pp. 106-183
- KUMAR, R; RAJESH, K; et al.** "Standardization and preliminary phytochemical. research on cyperus rotundus linn rhizome" *International Journal of Research in Aryveda & Pharmacy* [En línea] 2010, (India), 1,(2) pp.536-542. [Consulta: 06 de Enero de 2017]. Disponible en: [http://www.ijrap.net/admin/php/uploads/329\\_pdf.pdf](http://www.ijrap.net/admin/php/uploads/329_pdf.pdf)
- LICUY, L.** *Estudio farmacognóstico y actividad cicatrizante de Jatun Quilum Quilum*. (Tesis), (Pregrado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. Riobamba- Ecuador. 2013. p 69
- MADRIGAL, B; BLAIR, S.** *Plantas antimigaláricas de Tumaco: Costa Pacífica Colombiana*. Colombia; Universidad de Antioquia, 2005, p.63
- MADROÑERO L; PEDRAZA L** *Extracción y caracterización de alcaloides de Brugmansia sp (solanáceae) y de C. americana* 1 departamento de Biología- Universidad Nacional de Colombia 2015. [Consulta: 25 de Abril de 2017]. Disponible en: <http://documents.mx/documents/extraccion-y-caracterizacion-de-alcaloides.html>
- MELISSARI, B.** "Comportamiento de Cenizas y su Impacto en Sistemas de Combustión de Biomasa" *Memoria de Trabajos de Difusión Científica y Técnica* [en línea], 2012, 7, pp. 69-82 [Consulta: 11 abril 2017]. ISSN1688-9584. Disponible en: [http://www.um.edu.uy/docs/6\\_comportamiento\\_de\\_cenizas\\_y\\_suimpacto\\_en\\_sistemas\\_d\\_e\\_%20combustion\\_de\\_biomasa.pdf](http://www.um.edu.uy/docs/6_comportamiento_de_cenizas_y_suimpacto_en_sistemas_d_e_%20combustion_de_biomasa.pdf).
- MENDONCA, C; LOPES, J.** *Colecao didática de acessos do gênero Ocimum* [En línea] (tesis), (Pregrado) Universidad de de Brasília, Facultad de Agronomía e Medicina Veterinaria, (Brasília). 2013 pp. 15-16 [Consulta: 04 de Enero de 2017]. Disponible en: [http://bdm.unb.br/bitstream/10483/6012/1/2013\\_ClarissaMendonca\\_JulianaLima.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/6012/1/2013_ClarissaMendonca_JulianaLima.pdf)

**MIRANDA, M; CUÉLLAR, A.** *Manual de Prácticas de Farmacognosia*. Edición. Habana-Cuba: Imprenta Universitaria, 2001, pp. 31-44.

**MOLIST, P; POMBAL, M; MEGÍAS.** *Atlas de Histología Vegetal y Animal. Tejidos de las plantas*. [En línea]. España: Departamento de Biología Funcional y Ciencias de la Salud, 2005. [Consulta: 04 de Febrero de 2017]. Disponible en: [https://mmegias.webs.uvigo.es/1-vegetal/guiada\\_v\\_inicio.php](https://mmegias.webs.uvigo.es/1-vegetal/guiada_v_inicio.php)

**MONGE, A; CHORGHAE, M; et al.** "Medicinal chemistry in the development of societies" *European Journal of Medicinal Chemistry* 35, n° 12 (2000), (Pamplona- Spain) pp. 1121-1125.

**MORATAYA, M.** *Caracterización Farmacopéica de cuatro plantas aromáticas nativas de Guatemala Albahaca de monte (Ocimum micranthum), Orégano (Lippia graveolens), Salvia sija (Lippia alba) y Salviyá (Lippia chiapasensis)*. [En línea] (Tesis). (Maestría) Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Guatemala. 2006. pp. 3-4. [Consulta: 09 de Febrero del 2017]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_2389.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2389.pdf)

**MUKHI, S; BOSE, A.** "Pharmacognostic, physicochemical and chromatographic characterization of Samasharkara Churna" *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine* [en línea], 2016, (Odisha, India) 7(2), pp. 88-99 [Consulta: 23 enero 2017]. ISSN 09762809. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaim.2015.11.004>.

**NINGTHOUJAM S, TALUKDAR A.** "Challenges in developing medicinal plant databases for sharing ethnopharmacological knowledge" *Journal of Ethnopharmacology* [en línea], 2012, (Manipur, India) 141 (1), pp. 9-32 [Consulta: 23 enero 2017]. ISSN 03788741. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2012.02.042>

**NÚÑEZ ESTEBAN.** *Plantas medicinales de Puerto Rico: Folclore y Fundamentos Científicos*. Estados Unidos; La Universidad de Puerto Rico, 1982, p.424.

**OSORIO EDISON.** *Aspectos Básicos de Farmacognosia*. Primera. Antioquia: s.n., 2009, pp. 1-5.

**PANDA, D; KUMAR, S; DASH, G.** "Qualitative phytochemical analysis & investigation of anthelmintic and wound healing potentials of various extracts of chromolaena odorata linn. Collected from the locality of mohuda village, berhampur (south orissa)" *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research* [En línea] 2010, Vol. 1, (2) pp.

123-124. ISSN: 0976 – 044X. [Consulta: 04 de Enero de 2017]. Disponible en:  
<http://www.globalresearchonline.net/volume1issue2/Article%20023.pdf>

**PARDO, V.** "Uredinales de la región de Urabá, Colombia " *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, Vol.55, No.2, (2002), (Colombia) p.1547.

**PEREZ BLANCA, MENDOZA ANICETO.** "Morfología vegetal neotropical" *Revista Biología Tropical* [En línea] 2002, Vol. 50, (3) pp. 893-902. ISSN: 0034-7744 [Consulta: 02 de Febrero de 2017]. Disponible en:  
[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442002000300010](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442002000300010)

**PICKING, D.** *The Global Regulatory Framework for Medicinal Plants*. India Occidental: Elsevier Inc, 2007 pp. 663-675.

**POLLAK-ELT, A.** *La medicina tradicional Venezolana*. Caracas - Venezuela 1ra Edición, 2001.p.84.

**POPOVIĆ Z, MATIĆ R; et al.**" Ethnobotany and herbal medicine in modern complementary and alternative medicine:" *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 181 (2016), (Republic of Serbia) pp. 182-192.

**PREGO, J.** *Manual de revitalización del patrimonio cultural Costa Caribe de Nicaragua*, Nicaragua, Managua, 2012, pp. 36-45.

**RAHMAN, S; DAS, A.** "Investigation of in vitro thrombolytic potential and phytochemical nature of *crinum latifolium l.* Leaves growing in coastal region of bangladesh" *International Journal of Biological & Pharmaceutical Research*. [En línea] 2013; Vol. 4(1) pp. 1-7. ISSN 2229 –7480 [Consulta: 07 de Enero de 2017]. Disponible en:  
[http://www.ijbpr.com/cadmin/article/260\\_1-7.pdf](http://www.ijbpr.com/cadmin/article/260_1-7.pdf)

**REAL FARMACOPEA ESPAÑOLA** 2da Edición. Madrid- España: Ministerio de Sanidad y Consumo 2002. p 2803.

**REDDY Y AUDIPI.** "Physico-Phyto and Chromato Graphic Analysis of Aviccinia alba and Laguncularia racemosa Leaves." *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research* [En línea] 2016, (India), Vol. 8, (11) pp. 1819-1821. ISSN: 0975-4873. [Consulta: 04 de Enero de 2017]. Disponible en:  
<http://impactfactor.org/PDF/IJPPR/8/IJPPR,Vol8,Issue11,Article11.pdf>

**RIOS MONTSERRAT; ET AL. SAPIENS:** *Plantas útiles del Ecuador: aplicaciones, retos y perspectivas*. Quito -Ecuador, 2007, pp.1-29

- ROJAS, S.** *Cyperaceae, Cyperus odoratus L.* [en línea]. México: Heike Vibran, 2011. [Consulta: 22 de febrero 2017]. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/cyperaceae/cyperus-odoratus/fichas/ficha.htm#1>. Nombres
- RONQUILLO, J.** *Diccionario de materia mercantil y Agrícola* Vol. 2. Barcelona - España, p. 272.
- SALAMA, A.** *Manual de Farmacognosia. Análisis microscópico y fitoquímico y usos de plantas medicinales.* Universidad Nacional de Colombia. Bogotá - Colombia, 2005, pp.19-27
- SAVITHRAMMA N, YUGANDHAR P; et al.** "Ethnomedicinal estudios sobre plantas utilizadas por Yanadi tribu de área de reserva forestal Chandragiri, Distrito de Chittoor, Andhra Pradesh, India". *Journal of Intercultural Etnofarmacología* [En línea] 2016 (India), 5 (1), pp. 49-56. [Consulta: 06 de Febrero de 2017]. Disponible en: <http://doi.org/10.5455/jice.20160122065531>.
- SHARAPIN N.** *Fundamentos de Tecnología de Productos Fito terapéuticos.* Programa Iberoamericano de ciencia y tecnología para el desarrollo. Santa Fe de Bogotá - Colombia, 2000, pp.149- 198.
- SHARMA, V; DUBEY, J.** "Comperative pharmacognostical and phytochemical evaluation (leaf) of different species of *ocimum*" *International Journal of Phytopharmacy* [en línea], 2011, (India) 1(2), pp. 43-49. [Consulta: 08 de Febrero de 2017]. ISSN 2277-2928. Disponible en: <file:///C:/Users/Erover0%20PC/Downloads/1126-1134-1-PB.pdf>
- THAPA, R; WONGSIRI S.** "Eupatorium odoratum: a honey plant for beekeepers in Thailand" *Journal Bee World* [En línea] 2015, Vol. 78, (4) p. 175. [Consulta: 07 de Enero de 2017]. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0005772X.1997.11099362?journalCode=tb-ee20>
- TEMPESTA, M; KING, S.** *Ethnobotany As A Source For New Drugs.* 6ta ed. South San Francisco: In Drug Deslgm and Discovery, 1.984, pp.325-330.
- TENEA, V; MALAGONA, O; et al.** "An ethnobotanical survey of medicinal plants used in Loja and Zamora-Chinchipe, Ecuador" *Journal of Ethnopharmacology*, 111, 1(2007), (Pavia, Italy) pp. 63-81.
- TOLEDO, V.** "What is ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline" *Etnoecológica* Vol. 1, n° (1), (1992), pp. 5-21.

**TORRES, V.** *Manual de revitalización cultural comunitario*. Quito-Ecuador: Comunidec, 1994, pp. 18-55.

**TROPICOS ORG.** *Flora de Nicaragua* [en línea]. Nicaragua; Missouri Botanical Garden, 2009. [Consulta: 22 febrero 2017]. Disponible en: <http://www.tropicos.org/NamePage.aspx?nameid=9901831&projectid=7>

**UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y LOS RECURSOS.** *Languncularia racemosa*, La Lista Roja de la UICN de especies amenazadas. [En línea] 2016. [Consulta: 18 de enero de 2017.] <http://www.iucnredlist.org/details/178798/0>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.** *Cyperus odoratus L. - Cyperaceae* [en línea]. Bogotá- Colombia, 2012. [Consulta: 22 de febrero 2017]. Disponible en: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/detail/610018/>

**USP PHARMACISTS.** *Pharmacopia* 2da Edición 2009, p145 ISSN: 1930-2908

**VEGA, M.** *Etnobotánica de la Amazonía Peruana*. Quito - Ecuador: Abya -Yala, 2001, pp. 76-77

**WHO MONOGRAPHS ON SELECTED MEDICINAL PLANTS.** Volume 2: World Health Organization Geneva 2002. p. 208

**YESID, H; GARCÍA, H; QUEVEDO, F.** *Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas en Colombia: Estrategia nacional para la conservación de plantas.*, [en línea]. Bogotá- Colombia: Instituto Humboldt, 2011. [Consulta: 07 Febrero 2017]. Disponible en: <http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/pautas-para-el-conocimiento-conservacion-y-uso-sostenible-de-las-plantas-medicinales-nativas-en-colombia.pdf>

**ZAMBRANO L, BUENAÑO M; et al.** "Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por los habitantes del área rural de la Parroquia San Carlos, Quevedo, Ecuador". *Universal salud* Vol. 17 n° 1, (2015), (Ecuador) pp. 97-111.

## ANEXOS

### ANEXO A

**Estudio etnobotánico en la Unidad Educativa San Luis de Gonzaga de la isla de Muisne de la provincia de Esmeraldas.**



**Foto 01:** Primer taller de revitalización cultural



**Foto 02:** Participación de la comunidad

NOMBRE DE LA ESPECIE	PARTES DE LA PLANTA	USOS	PREPARACIÓN
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...

**Foto 03:** Registro de saberes



**Foto 04:** Entrevista



**Foto 05:** Segundo taller de revitalización cultural



**Foto 06:** Participación de la comunidad



**Foto 07:** Prensado de las plantas



**Foto 08:** Realización del herbario



**Foto 09:** Entrega del herbario

## ANEXO B

### Estudio farmacognóstico de especies vegetales



**Foto 01:** Preparación de placas



**Foto 02:** Observación en el microscopio



**Foto 03:** Secado de las plantas



**Foto 04:** Contenido de cenizas



**Foto 05:** Contenido de humedad



**Foto 06:** Extractos de plantas



**Foto 07:** Tamizaje fitoquímico



**Foto 08:** Tamizaje fitoquímico



**Foto 09:** Tamizaje fitoquímico

**Foto 10:** Tamizaje fitoquímico

## ANEXO C

### Permiso de investigación científica



Oficio Nro. MAE-DPAE-2017-0037-O

Esmeraldas, 05 de enero de 2017

**Asunto:** SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Señorita  
Valeria Fabiola Zapata Garcia  
En su Despacho

De mi consideración:

Con oficio S/N de fecha 29 de diciembre de 2016, suscrito por el Srta. Valeria Fabiola Zapata García, Egresada de la Escuela de Bioquímica y Farmacia de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, ingresado a esta Cartera de Estado el 29 de diciembre de 2016, con el cual se realiza la solicitud de Autorización de Investigación del proyecto titulado "Estudio Etnobotánico y Farmacognóstico de Especies Vegetales en la Isla Muisne" en el cantón Muisne.

Una vez analizada la solicitud por el Responsable de Vida Silvestre Dr. Nelson López, y habiendo cumplido con la documentación habilitante la Dirección Provincial del Ambiente de Esmeraldas, por este medio le concede la respectiva Autorización de Investigación Científica, la misma que se anexa al presente documento.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

*Documento firmado electrónicamente*

Abg. Iván Fabricio Heredia Tello

**DIRECTOR PROVINCIAL DE AMBIENTE DE ESMERALDAS**

Anexos:  
- autorizaciÓn\_de\_investigaciÓn\_científica\_001-2017.odt

Copia:  
Señor Ingeniero  
Johan Fabricio Ortega Cortez  
**Responsable de la Unidad de Patrimonio Natural**  
  
Señor Doctor  
Nelson Antonio Lopez Aguayo  
**Especialista de Vida Silvestre Provincial Esmeraldas**



Papel Ecológico

Tonsupa-Via principal a Atacames a lado de Trans Esmeraldas  
Tonsupa - Esmeraldas - Ecuador  
Teléfonos: (593 6) 2464605 – 2464305 fax ext 101  
RUC: 0860003340001  
[www.ambiente.gob.ec](http://www.ambiente.gob.ec)

\* Documento generado por Oaipux

1/2



Ministerio  
del Ambiente



Oficio Nro. MAE-DPAE-2017-0037-O

Esmeraldas, 05 de enero de 2017

Señora Ingeniera  
Janyne Moncerrate Delgado Caicedo  
**Ventanilla Única**

Señor Ingeniero  
Elvis Geovanny Chavez Ormaza  
**Administrador del A.P. RVSMERM**

nl/jo



Papel Ecológico.

\* Documento generado por Quidux

Tonsupa-Via principal a Atacames a lado de Trans Esmeraldas  
Tonsupa - Esmeraldas - Ecuador  
Teléfonos: (593 6) 2464805 - 2464305 fax ext. 101  
RUC: 0680003340001  
[www.ambiente.gob.ec](http://www.ambiente.gob.ec)

2/2



## AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

N° 001-2017-IC-FLO-DPE-MA

FLORA X

FAUNA \_\_\_\_\_

El Ministerio del Ambiente del Ecuador, en uso de las atribuciones que le confiere la codificación de la Ley Forestal y de Áreas Naturales y de Vida Silvestre, y el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS LIBRO IV – Título II de la Investigación, Colección y Exportación de la Flora y Fauna Silvestre), Autoriza a Srta. Valeria Fabiola Zapata García, con número de cédula 0803428911, de nacionalidad Ecuatoriana, para que lleve a cabo la investigación del proyecto titulado: "Estudio Etnobotánico y Farmacognóstico de Especies Vegetales en la Isla Muisne" cantón Muisne.

De acuerdo a las siguientes especificaciones:

1. Solicitud de: Srta. Valeria Fabiola Zapata García.
2. Valoración Técnica del proyecto: MVZ. Nelson Antonio López Aguayo, Responsable de Vida Silvestre y Biodiversidad.
3. Auspicio de Institución Científica Extranjera: Ninguna.
4. Auspicio de Institución Científica Nacional: Ninguna.
5. Contraparte del Ministerio del Ambiente: Responsable de Patrimonio Natural y Responsable de Vida Silvestre de la Direcciones Provinciales establecidas en la parte posterior de esta Autorización.
6. Complemento Autorizados de la investigación: Ninguno.
7. Duración: 9 de enero de 2016 al 30 de junio de 2017.
8. Obligaciones del Investigador: ENTREGAR 2 (DOS) COPIAS DEL INFORME FINAL, 1 (UNA) COPIA A LAS DIRECCIONES PROVINCIALES DONDE REALIZO LA INVESTIGACIÓN, EN ESPAÑOL, IMPRESO Y DIGITAL EN FORMATO PDF; ENTREGAR LA LOCALIZACIÓN EXACTA DE LOS ESPECÍMENES COLECTADOS U OBSERVADOS, UNA COPIA DE LAS FOTOGRAFÍAS QUE FORMEN PARTE DE LA INVESTIGACIÓN EN FORMATO DIGITAL AL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y CUMPLIR CON TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS POR LOS NUMERALES EN LA PARTE POSTERIOR DE ESTA AUTORIZACIÓN. EL PLAZO DE ESTREGA DEL INFORME VENCE EL 30 DE JUNIO DE 2017.
9. Del cumplimiento de las obligaciones dispuestas en el párrafo anterior se responsabiliza a: Srta. Valeria Fabiola Zapata García.

Abg. Iván Fabricio Heredia Tello

Director Provincial Del Ministerio del Ambiente de Esmeraldas

cc: Unidad de Patrimonio Natural  
MVZ. Nelson López Aguayo.  
Responsable Vida Silvestre





#### OBLIGACIONES Y CONDICIONES PARA LA VIGENCIA DE ESTA AUTORIZACIÓN:

10. ESTA AUTORIZACIÓN ES EMITIDA BAJO LOS TÉRMINOS APROBADOS EN LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN POR TANTO NO HABILITA EXPORTACIÓN O MOVILIZACIÓN DE FLORA.
11. SE AUTORIZA LA INVESTIGACIÓN EN LAS JURISDICIONES DE LAS DIRECCIONES PROVINCIALES QUE SE RESALTAN A CONTINUACIÓN : PROVINCIA DE ESMERALDAS, CANTÓN MUISNE, PARROQUIA MUISNE.
12. SE AUTORIZA LA COLECCIÓN DE MUESTRAS, SI
13. SE AUTORIZA LA UTILIZACIÓN DE LOS SIGUIENTES MATERIALES Y/O EQUIPOS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTA INVESTIGACIÓN

EQUIPOS Y MATERIALES	
GPS	CRISOLES
CÁMARA	BANDEJAS PLÁSTICAS
REVERBERO	PAPEL ALUMINIO
MICROSCOPIO	PINZAS
FUNDAS PLÁSTICAS Y ZIPLOCK	PROBETA
DESECADOR	GUANTES
estufa	PIPETA

14. LAS MUESTRAS PRODUCTO DE ESTA INVESTIGACIÓN DEBERÁN SER CATALOGADAS POR INDIVIDUO, DESDE EL NUMERO 000-001-2017-IC-FLO-DPE-MA HASTA 020-001-2017-IC-FLO-DPE-MA, BASADO EN LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.
15. LOS INDIVIDUOS QUE SE DESTINEN PARA LA COLECCIÓN EN ESTA INVESTIGACIÓN, DEBERÁN SER PRESERVADOS, CURADOS Y DEPOSITADOS EN LA UNIDAD DE MANEJOS AUTORIZADA POR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE, DE ACUERDO A LO ESPECIFICADO EN EL NUMERAL 8 DE ESTA AUTORIZACIÓN.
16. EL CUPO ASIGNADO PARA COLECTAR MUESTRA EN ESTA INVESTIGACIÓN ES DE: 20
17. EN EL CASO DE ENCONTRARSE NUEVAS ESPECIES, DEBERÁ NOTIFICARSE A LA DIRECCIÓN NACIONAL DE BIODIVERSIDAD LA DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE ADJUNTANDO LA RESPECTIVA PUBLICACIÓN, LOS ESPECÍMENES TIPO DEBERÁN DEPOSITARSE EN LA UNIDAD DE MANEJO AUTORIZADA POR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ACUERDO A LO ESPECIFICADO EN EL NUMERAL 8 DE ESTA AUTORIZACIÓN.
18. NO SE AUTORIZARÁ LA UTILIZACIÓN DE ARMAS DE FUEGO EXPLOSIVOS O SUSTANCIAS VENENOSAS COMO METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.
19. LOS RESULTADOS DE ESTA INVESTIGACIÓN DEBERÁN SER ENTREGADOS AL MINISTERIO DEL AMBIENTE CONFORME LO ESTABLECE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL VIGENTE.
20. NINGÚN ESPÉCIMEN PRODUCTO DE ESTA INVESTIGACIÓN PODRÁ SER UTILIZADOS PARA USO COMERCIAL O COMO MATERIAL PARA MANEJO INSITU / EXSITU, SIN LA CORRESPONDIENTE AUTORIZACIÓN DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE.
21. ESTAS MUESTRAS NO PODRÁN SER UTILIZADAS EN CUALQUIER ACTIVIDAD DE BIOPROSPECCIÓN NI ACCESO A RECURSO GENÉTICO SIN LA CORRESPONDIENTE AUTORIZACIÓN DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE.
22. PARA EL INGRESO A ÁREAS DE PROPIEDAD PRIVADA LOS INVESTIGADORES DEBERÁN CONTAR CON LA AUTORIZACIÓN DEL RESPECTIVO PROPIETARIO.
23. PARA LA MOVILIZACIÓN DE TODOS LOS EJEMPLARES COLECTADOS EN ESTA AUTORIZACIÓN EL INVESTIGADOR, DEBERÁ CONTAR CON LA RESPECTIVA ORDEN DE MOVILIZACIÓN EMITIDA POR LAS DIRECCIONES PROVINCIALES DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE.
24. ESTA AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PODRÁ SER RENOVADA ANUALMENTE PREVIO AL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRAÍDAS POR EL INVESTIGADOR, ENTREGA Y APROBACIÓN DE INFORMES PARCIALES O FINALES EN LAS FECHAS INDICADAS.
25. SE SOLICITARA PRORROGA QUINCE DÍAS ANTES DE LA FECHA DE VENCIMIENTO QUE INDICA EL PRESENTE DOCUMENTO.
26. EL REGISTRO DE LA LOCALIZACIÓN EXACTA DE LOS ESPÉCIMENES COLECTADOS U OBSERVADOS ASÍ COMO FOTOGRAFÍAS, INFORME PARCIAL O FINAL DEBERÁ SER ENTREGADO EN FORMATO DIGITAL PDF, PARA SU INGRESO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (INCLUYENDO INFORMACIÓN SOBRE LAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS DATUM WGS 84) Y PARA LA PÁGINA WEB DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE.
27. TODO USO INDEBIDO DE ESTA AUTORIZACIÓN, ASÍ COMO EL CUMPLIMIENTO DE ASPECTOS LEGALES, ADMINISTRATIVOS O TÉCNICOS ESTABLECIDOS EN LA MISMA, SERÁN SANCIONADOS DE ACUERDO A LA CODIFICACIÓN A LA LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE Y AL TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA, Y ADEMÁS NORMATIVA PERTINENTE.
28. TASA POR AUTORIZACIÓN: 20 VEINTE DOLARES DEPOSITADOS CON REFERENCIA No. 482793833 DEL 29 DE DICIEMBRE DE 2016 EN EL BANCO NACIONAL DE FOMENTO CUENTA 001000785.

DATOS DE LA PERSONA QUE MOVILIZA				DATOS DEL IMPORTADOR			
Nombre y apellidos completos	Vainera Zapata	Nombre y apellidos completos	Vainera Zapata	Nº Espectaciones	Nº Envases	Total Movilizado	
Nacionalidad	Ecuatoriana	Nacionalidad	Ecuatoriana				
Documento de identidad (pasaporte, cédula) / ID (Passport)	080342891-1	Documento de identidad (pasaporte, cédula)	080342891-1				
Nombre de la Institución Científica Responsable	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	Nombre de la Institución Científica	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo				
Dirección/Address	Parameciana Sur km 1 1/2, Riobamba-Ecuador /	Dirección Comercial/Address	Parameciana Sur km 1 1/2, Riobamba-Ecuador /				
Autorización de Investigación	Nº 000-001-2017-IC-FLO-QPFE-MA						
Patente:							
DATOS DE TRANSPORTE				DATOS DE LA MOVILIZACIÓN EXPORT/ IMPORTATION			
Lugar de salida	Musara	País de Origen/ Country of origin	Ecuador				
Transporte: aéreo, terrestre, marítimo	Terrestre	País de Destino/ Country of destiny	Ecuador				
Nombre compañía que transporta	Cooperativa de Transporte Occidentales	País de Retorno/ Country of return	Ecuador				
Nº de placa		Lugar de Colección	Embarcadas- Canton Musara- Pimocha Musara				
Fecha de salida	20/02/2017						
DATOS DE LAS ESPECIES							
Código	Nombre científico	Nombre común	Descripción de las Espectaciones	Nº Espectaciones	Nº Envases	Total Movilizado	
Nº 000-001-2017-IC-FLO-QPFE-MA	Lepidoptera reclusaria	Muyra Suco	Pausa entera	1	1		1
Nº 000-002-2017-IC-FLO-QPFE-MA	Conura androm L	Chupin	Pausa entera	1	1		1
Nº 000-003-2017-IC-FLO-QPFE-MA	Scania hirsuta	Cakelera	Pausa entera	1	1		1
Nº 000-004-2017-IC-FLO-QPFE-MA	Egrotium perlatum	Hacha de chivo	Pausa entera	1	1		1
Nº 000-005-2017-IC-FLO-QPFE-MA	Cruca andaba	Liso	Pausa entera	1	1		1



## ANEXO D

**Cuadro No. 1: Datos brutos de *Laguncularia racemosa***

Números de resultados	Cenizas totales	Cenizas en agua	Cenizas insolubles en HCL	Contenido de humedad
Resultado N:1	12,79	4,12	3,19	8,45
Resultado N:2	12,56	3,87	3,07	8,76
Resultado N:3	12,90	3,67	3,22	8,98

**Cuadro No. 2: Datos brutos de *Ocimum micranthum***

Números de resultados	Cenizas totales	Cenizas en agua	Cenizas insolubles en HCL	Contenido de humedad
Resultado N:1	4.69	2,06	2,58	10,85
Resultado N:2	4.95	1,99	2,49	10,75
Resultado N:3	4.83	2,01	2,5	10,72

**Cuadro No. 3: Datos brutos de *Cyperus odoratus***

Números de resultados	Cenizas totales	Cenizas en agua	Cenizas insolubles en HCL	Contenido de humedad
Resultado N:1	9,86	5,4	2,29	8,76
Resultado N:2	9,93	5,31	2,37	8,79
Resultado N:3	9,95	5,35	2,32	8,93

**Cuadro No. 4: Datos brutos de *Eupatorium odoratum***

Números de resultados	Cenizas totales	Cenizas en agua	Cenizas insolubles en HCL	Contenido de humedad
Resultado N:1	4,38	1,87	0,93	12,28
Resultado N:2	4,35	1,92	0,87	12,25
Resultado N:3	4,42	1,85	0,9	12,19

**Cuadro No. 4: Datos brutos de *Crinum amabile***

Números de resultados	Cenizas totales	Cenizas en agua	Cenizas insolubles en HCL	Contenido de humedad
Resultado N:1	4,85	2,01	1	19,35
Resultado N:2	4,78	1,99	1,02	19,3
Resultado N:3	4,81	2,06	1,01	19,29

**Preguntas realizadas en los talleres etnobotánicos y entrevistas a la población de la Isla de Muisne.**

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