



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**EVALUACIÓN FLORÍSTICA DEL ECOSISTEMA HERBAZAL Y  
ARBUSTAL SIEMPREVERDE SUBNIVAL DEL PÁRAMO  
(HsNn03), PARA PROPONER ESTRATEGIAS DE  
CONSERVACIÓN EN LA PARROQUIA SANTIAGO DE QUIMIAG,  
CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**AUTORA:**

**JESSICA MARIBEL CAGUANA ESPINOZA**

Riobamba – Ecuador

2023



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**EVALUACIÓN FLORÍSTICA DEL ECOSISTEMA HERBAZAL Y  
ARBUSTAL SIEMPREVERDE SUBNIVAL DEL PÁRAMO  
(HsNn03), PARA PROPONER ESTRATEGIAS DE  
CONSERVACIÓN EN LA PARROQUIA SANTIAGO DE QUIMIAG,  
CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**AUTORA:** JESSICA MARIBEL CAGUANA ESPINOZA.

**DIRECTOR:** Ing. EDMUNDO DANILO GUILCAPI PACHECO

Riobamba – Ecuador

2023

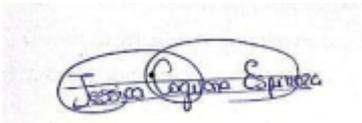
© 2023, Jessica Maribel Caguana Espinoza

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

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

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

Riobamba, 20 de noviembre de 2023

A handwritten signature in blue ink that reads "Jessica Caguana Espinoza". The signature is written in a cursive style with some loops and is enclosed within a faint, light-colored rectangular border.

**Jessica Maribel Caguana Espinoza**

**060505244-8**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, **EVALUACIÓN FLORÍSTICA DEL ECOSISTEMA HERBAZAL Y ARBUSTAL SIEMPREVERDE SUBNIVAL DEL PÁRAMO (HsNn03), PARA PROPONER ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN EN LA PARROQUIA SANTIAGO DE QUIMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**, realizado por la señorita: **JESSICA MARIBEL CAGUANA ESPINOZA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

**FIRMA**

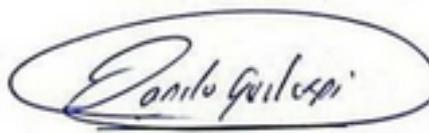
**FECHA**

Ing. Alex Vinicio Gavilanes Montoya PhD  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



2023-11-20

Ing. Edmundo Danilo Guilcapi Pacheco  
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023-11-20

Dr. Edison Marcelo Salas Castelo PhD  
**ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023-11-20

## **DEDICATORIA**

Con todo mi cariño infinito dedico este trabajo primeramente a Dios por permitirme culminar esta maravillosa etapa llena de procesos en los que me ha brindado su amor, gracia y sabiduría a lo largo de mi vida, a mis padres Fernando Caguana y Sarita Espinoza por toda sus luchas y sacrificios por darme siempre lo mejor y ser mi soporte con su amor, paciencia, apoyo incondicional y a quienes debo quien soy. A mis hermanas Janeth, Lizeth, María Fernanda y mi hermano Elvis con quienes he compartido momentos buenos y malos brindándome su cariño y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

A mi sobrinita Karen quien es mi muñeca hermosa que con su ser, abrazos y risas contribuyó a que los tiempos difíciles en mi vida se vieran tolerables, así como a mis niños Martin y Amelia quienes más que un trabajo me brindó alegrías con sus sonrisas y cariño. A mis amigas Teresa, Jenny, Valentina, Mirian con quienes compartimos muchas adversidades mostrándome su apoyo y compañerismo haciendo de esta etapa una experiencia inolvidable, y a todas las personas que confiaron en mí y me brindaron su apoyo incondicional.

**Jessica**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme todo lo que tengo y le debo todo lo que soy, quien me ha cuidado, guiado ante cualquier adversidad junto a mi familia que son el pilar fundamental de mi vida. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Recursos Naturales, Carrera de Recursos Naturales Renovables en especial a todos los docentes quienes formaron parte de mi formación académica brindándome todos sus conocimientos en cada etapa estudiantil, pues gracias a sus conocimientos y consejos que me brindaron me servirán en la vida profesional. A los miembros de mi Trabajo de Titulación el Ingeniero Edmundo Guilcapi Pacheco (director) quien con sus conocimientos y experiencia contribuyeron a la excelente culminación de este trabajo, al Doctor Marcelo Salas (Asesor) gracias por su conocimiento apoyo y consejos a motivarme a seguir y culminar con este trabajo. Al proyecto de vinculación de la facultad de Ciencias y la facultad de Recursos Naturales en especial a la Ingeniera Johana Londo por su contribución con sugerencias y el apoyo brindado durante esta investigación.

**Jessica**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

<b>1.</b>	<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1	Planteamiento del problema .....	3
<b>1.2</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>4</b>
1.2.1	<i>Objetivo General.....</i>	4
1.2.2	<i>Objetivos específicos.....</i>	4
<b>1.3</b>	<b>Justificación.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4</b>	<b>Preguntas de Investigación .....</b>	<b>5</b>

### CAPÍTULO II

<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Recursos Naturales:.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>Ecosistema:.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3</b>	<b>Ecosistema Páramo.....</b>	<b>6</b>
2.3.1	<i>Características del páramo.....</i>	7
2.3.1.1	<i>Importancia .....</i>	7
2.3.1.2	<i>El páramo como lugar cultural .....</i>	7
<b>2.4</b>	<b>Composición del Páramo .....</b>	<b>7</b>
2.4.1	<i>Ecosistema herbazal y arbustal siempreverde subnival del páramo .....</i>	9
<b>2.5</b>	<b>Diversidad florística .....</b>	<b>9</b>

2.6	<b>Inventario florístico</b> .....	9
2.7	<b>Métodos de inventario para especies vegetales</b> .....	9
2.8	<b>Técnicas de muestreo</b> .....	10
2.9	<b>Evaluación florística</b> .....	11
2.10	<b>Índices para Evaluar la Vegetación</b> .....	11
2.10.1	<i>Índice para determinar la composición florística</i> .....	11
2.11	<b>Etnobotánica</b> .....	15
2.11.1	<i>Importancia</i> .....	15
2.11.2	<i>Diversidad de especies y la etnobotánica</i> .....	16
2.11.3	<i>Relación de la etnobotánica y el cambio climático</i> .....	16
2.12	<b>Planificación sistémica de la conservación</b> .....	17
2.12.1	<i>Prioridades de la conservación</i> .....	17

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	18
3.1	<b>Características del lugar</b> .....	18
3.1.1	<i>Localización del área de estudio</i> .....	18
3.1.2	<i>Ubicación geográfica</i> .....	19
3.1.3	<i>Características climáticas</i> .....	19
3.1.4	<i>Ecología.</i> .....	19
3.2	<b>Materiales y Equipos:</b> .....	19
3.3	<b>Metodología</b> .....	20
3.3.1	<i>Inventariar la flora existente del ecosistema herbazal arbustal del páramo</i> .....	20
3.3.1.1	<i>Identificación y delimitación del sitio de estudio:</i> .....	20
3.3.1.2	<i>Delimitar las áreas a muestrear</i> .....	20
3.3.1.3	<i>Determinar el tipo de muestreo</i> .....	20
3.3.1.4	<i>Tamaño de la unidad muestral</i> .....	21
3.3.1.5	<i>Forma y distribución de las unidades de muestreo</i> .....	21

3.3.1.6	<i>Recolección, herborización e identificación taxonómica.</i>	23
3.3.1.7	<i>Análisis de la composición florísticas.</i>	24
3.3.2	<b><i>Caracterizar los usos etnobotánicos de las especies vegetales del ecosistema herbazal y arbustal del páramo.</i></b>	25
3.3.2.1	<i>Socialización.</i>	25
3.3.2.2	<i>Establecer talleres participativos</i>	25
3.3.2.3	<i>Describir las especies vegetales mediante una ficha etnobotánica.</i>	25
3.3.3	<b><i>Proponer estrategias de conservación para el área de estudio</i></b>	25

## CAPÍTULO IV

4.	<b>MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	27
4.1	<b>Estructura y composición de la flora del ecosistema (HsNn03) del páramo</b>	27
4.1.1	<i>Especies identificadas en el ecosistema (HsNn03)</i>	27
4.1.2	<i>Familias identificadas en el ecosistema HsNn03</i>	29
4.1.3	<b><i>Parámetros de composición y estructura horizontal de las especies vegetales de hábito herbáceo</i></b>	31
4.1.3.1	<i>Composición florística e índice de valor de importancia (IVI) en la altura 3900-4000 m.s.n.m.</i>	31
4.1.3.2	<i>Composición florística e índice de valor de importancia (IVI) en la altura 4100-4200 m.s.n.m.</i>	33
4.1.3.3	<i>Composición florística e índice de valor de importancia (IVI) en la altura 4300-4400 m.s.n.m.</i>	36
4.1.4	<b><i>Parámetros de composición y estructura horizontal de las especies de hábito arbustivo</i></b>	39
4.1.4.1	<i>Composición florística e índice de valor de importancia (IVI) por estrato arbustivo</i>	39
4.1.5	<b><i>Análisis de especies identificadas</i></b>	41
4.1.6	<b><i>Estructura vertical del ecosistema herbazal y arbustal del páramo</i></b>	43
4.1.7	<b><i>Índices de diversidad del herbazal y arbustal subnival del páramo</i></b>	44
4.1.7.1	<i>Índice de diversidad de Simpson estrato herbáceo</i>	44

4.1.7.2	<i>Índice de Shannon Wiener estrato herbáceo</i> .....	45
4.1.7.3	<i>Índice de Margalef estrato herbáceo</i> .....	45
4.1.7.4	<i>Índice de diversidad de Simpson para el estrato arbustivo</i> .....	46
4.2	<b>Identificación del uso etnobotánico de las especies vegetales</b> .....	<b>49</b>
4.2.1	<i>Ficha de registros etnobotánicos:</i> .....	49
4.2.2	<i>Inventario etnobotánico</i> .....	75
4.3	<b>Proponer estrategias de conservación para el área de estudio</b> .....	<b>77</b>
4.3.1	<i>Línea Base</i> .....	77
4.3.1.1	<i>Componentes biofísico ambientales</i> .....	77
4.3.1.2	<i>Factores Socioeconómicos</i> .....	81
4.3.1.3	<i>Aspectos económicos</i> .....	81
4.3.1.4	<i>Actividades productivas</i> .....	81
4.3.2	<i>Diagnóstico del ecosistema</i> .....	82
4.3.3	<i>Estrategias de conservación para el ecosistema herbazal y arbustal siempreverde subnival de paramo</i> .....	84
4.3.3.1	<i>Recuperación y conservación de ecosistemas nativos</i> .....	85
4.3.3.2	<i>Educación ambiental</i> .....	89
4.3.3.3	<i>Planificación de quemas controladas</i> .....	90
4.3.3.4	<i>Pago por servicios ambientales</i> .....	92

## CAPÍTULO VI

5.	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>94</b>
----	---------------------------------------------	-----------

## BIBLIOGRAFÍA

## ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2-1:</b> Pisos altitudinales del páramo .....	8
<b>Tabla 2-2:</b> Funciones del páramo.....	8
<b>Tabla 2-3:</b> Tipos de muestreo de la vegetación.....	10
<b>Tabla 2-4:</b> Técnicas de muestreo .....	10
<b>Tabla 2-5:</b> Rango de diversidad de Shannon-Wiener .....	14
<b>Tabla 2-6:</b> Rango de diversidad de Simpson .....	14
<b>Tabla 3-7:</b> Criterios y evaluación de la cima .....	21
<b>Tabla 3-8:</b> Objetos de conservación.....	26
<b>Tabla 4-9:</b> Registro de especies identificadas en el ecosistema (HsNn03).....	27
<b>Tabla 4-10:</b> Registro de familias del ecosistema (HsNn03).....	29
<b>Tabla 4-11:</b> Composición florística e índice de valor de importancia a la altura 3900-4000 m.s.n.m.....	31
<b>Tabla 4-12:</b> Composición florística e índice de valor de importancia en la altura 4100-4200 m.s.n.m.....	34
<b>Tabla 4-13:</b> Composición florística e índice de valor de importancia en la altura 4300-4400 m.s.n.m.....	36
<b>Tabla 4-14:</b> Resumen de la Composición florística de habito herbáceo en las tres altitudes....	38
<b>Tabla 4-15:</b> Composición florística e índice de valor de importancia de la vegetación arbustiva.	40
<b>Tabla 4-16:</b> Identificación de especies por hábito.....	41
<b>Tabla 4-17:</b> Estatus de las especies vegetales .....	42
<b>Tabla 4-18:</b> Índices de diversidad de Simpson de los estratos herbazal por altitud.....	44
<b>Tabla 4-19:</b> Índices de diversidad de Shannon del estrato herbazal por altitud.....	45
<b>Tabla 4-20:</b> Índice de diversidad de Margalef de los estratos herbazal por altitud.....	46
<b>Tabla 4-21:</b> Índice de diversidad alfa del estrato arbustivo .....	47
<b>Tabla 4-22:</b> <i>Orthrosanthus chimboracenses</i> (Kunth) Baker.....	49
<b>Tabla 4-23:</b> <i>Hypochaeris sessiliflora</i> kunth .....	50
<b>Tabla 4-24:</b> <i>Chuquiraga jussieui</i> J.F. Gmel.....	51

<b>Tabla 4-25:</b> <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Tenore.....	52
<b>Tabla 4-26:</b> <i>Gynoxys acostae</i> Cuatrec.....	53
<b>Tabla 4-27:</b> <i>Gentianella cerastioides</i> (Kunth) Fabris .....	54
<b>Tabla 4-28:</b> <i>Rumex acetosella</i> L.....	55
<b>Tabla 4-29:</b> <i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) Sleumer .....	56
<b>Tabla 4-30:</b> <i>Vaccinium floribundum</i> Kunth. ....	57
<b>Tabla 4-31:</b> <i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Nied. ....	58
<b>Tabla 4-32:</b> <i>Trifolium repens</i> L.....	59
<b>Tabla 4-33:</b> <i>Lupinus pubescens</i> Benth .....	60
<b>Tabla 4-34:</b> <i>Vicia andicola</i> Kunth.....	61
<b>Tabla 4-35:</b> <i>Monnina crassifolia</i> kunth.....	62
<b>Tabla 4-36:</b> <i>Clinopodium nubigenum</i> Kuntze .....	63
<b>Tabla 4-37:</b> <i>Plantago rigida</i> Kunth.....	64
<b>Tabla 4-38:</b> <i>Lycopodium clavatum</i> L. ....	65
<b>Tabla 4-39:</b> <i>Hypericum laricifolium</i> Juss.....	66
<b>Tabla 4-40:</b> <i>Brachyotum alpinum</i> Cong.....	67
<b>Tabla 4-41:</b> <i>Oxalis lotoides</i> Kunth.....	68
<b>Tabla 4-42:</b> <i>Carex bonplandii</i> Kunth.....	69
<b>Tabla 4-43:</b> <i>Calamagrostis effusa</i> .....	70
<b>Tabla 4-44:</b> <i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl.) Steud.....	71
<b>Tabla 4-45:</b> <i>Cynodon dactylon</i> .....	72
<b>Tabla 4-46:</b> <i>Campyloneurum phyllitidis</i> .....	73
<b>Tabla 4-47:</b> <i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC. ....	74
<b>Tabla 4-48:</b> Registro de uso etnobotánicos de las especies del HsNn03 .....	75
<b>Tabla 4-49:</b> Registro de Ecosistemas .....	78
<b>Tabla 4-50:</b> Registro de los principales usos de suelo .....	79
<b>Tabla 4-51:</b> Tabla de las actividades productivas de la parroquia Quimiag .....	81
<b>Tabla 4-52:</b> Análisis de los principales impactos del ecosistema HsNnn03 .....	84
<b>Tabla 4-53:</b> Estrategia 1- Recuperación de áreas degradadas .....	88

<b>Tabla 4-54:</b> Estrategia 2. Educación Ambiental .....	90
<b>Tabla 4-55:</b> Estrategia 3. Planificación de quemas controladas.....	91
<b>Tabla 4-56:</b> Estrategia 3. Pago por servicios ambientales.....	93

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 3-1:</b> Mapa de ubicación geográfica del área de estudio. ....	18
<b>Ilustración 3-2:</b> Diseño de la parcela y cuadrantes según la metodología Gloria.....	23
<b>Ilustración 4-3:</b> Distribución porcentual de las familias registradas en el ecosistema HsNn03	30
<b>Ilustración 4-4:</b> Distribución de especies por familia en la altura de 3900-4000 m.s.n.m. ....	33
<b>Ilustración 4-5:</b> Distribución de individuos por familia en la altura de 4100-4200 m.s.n.m.....	36
<b>Ilustración 4-6:</b> Distribución de individuos por familia en la altura 4300-4400 m.s.n.m.....	38
<b>Ilustración 4-7:</b> Resumen de la composición florística del estrato herbáceo del HsNn03 .....	39
<b>Ilustración 4-8:</b> Distribución de individuos por familia del estrato arbustivo .....	41
<b>Ilustración 4-9:</b> Hábito de las especies del HsNn03.....	42
<b>Ilustración 4-10:</b> Estatus de las especies .....	43
<b>Ilustración 4-11:</b> Estructura vertical de la vegetación del ecosistema (HsNn03).....	43
<b>Ilustración 4-12:</b> Índice de Simpson de las especies herbáceas .....	44
<b>Ilustración 4-13:</b> Índice de Shannon de las especies herbáceas .....	45
<b>Ilustración 4-14:</b> Índice de Margalef de las especies herbáceas.....	46
<b>Ilustración 4-15:</b> Índice de Simpson del estrato arbustivo .....	47
<b>Ilustración 4-16:</b> Índice de Shannon del estrato arbustivo .....	48
<b>Ilustración 4-17:</b> Índice de Margalef del estrato arbustivo.....	48
<b>Ilustración 4-18:</b> Distribución de usos etnobotánicos del ecosistema HsNn03.....	77
<b>Ilustración 4-19:</b> Mapa de los ecosistemas de la parroquia Quimiag.....	78
<b>Ilustración 4-20:</b> Mapa del uso del uso del suelo y cobertura vegetal.....	79
<b>Ilustración 4-21:</b> Mapa del Sistema hídrico de Quimiag.....	80
<b>Ilustración 4-22:</b> Principales problemas del ecosistema HsNn03 .....	83
<b>Ilustración 4-23:</b> Mapa de las comunidades de la parroquia Quimiag .....	83

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** LLEGADA AL ECOSISTEMA DE ESTUDIO

**ANEXO B:** LEVANTAMIENTO DE LA PARCELA EN EL AREA DE ESTUDIO

**ANEXO C:** RECOLECCION DE DATOS DE CADA PARCELA

**ANEXO D:** RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DEL TRANSECTO

**ANEXO E:** COLOCACIÓN DE LAS MUESTRAS EN LA PRENSA

**ANEXO F:** REALIZADO DEL SECADO EN EL HERBARIO DE LA ESPOCH

**ANEXO G:** IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES EN EL HERBARIO DE LA ESPOCH

**ANEXO H:** SOCIALIZACIÓN PARA CONOCER USOS ETNOBOTÁNICOS

**ANEXO I:** IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN EL ECOSISTEMA

**ANEXO J:** IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS POR QUEMA Y GANADERIA

**ANEXO K:** FICHA DE REGISTRO ETNOBOTÁNICO PARA LAS ESPECIES

**ANEXO L:** INVENTARIO DE ESPECIES IDENTIFICADAS EN EL HERBARIO

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar de la flora del ecosistema Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo (HsNN03) para proponer estrategia de conservación en la Parroquia Santiago de Quimiag, provincia de Chimborazo, comprendidos entre los 3900 m y 5000 m.s.n.m. Para la investigación se separó en dos tipos de estratos el herbazal y arbustal. Para el estrato herbáceo se instalaron 9 parcelas de 5x5 m y subparcelas de 1m<sup>2</sup>. Para la vegetación arbustiva se realizaron 6 transectos de 20x5 m con una distancia de 250 m entre ellos, y se tomaron datos de altura, cobertura, DAP y a su vez se recolectaron muestras que fueron identificadas en el herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), posterior a ello se realizó el análisis taxonómico y de diversidad, además para el estudio etnobotánico se obtuvo la información de los actores principales de las comunidades y a su vez se propuso estrategias de conservación. Como resultados se identificaron un total de 74 individuos entre hierbas y arbustos que pertenecen a 29 familias, de las cuales la familia con mayor predominancia es la Asteraceae con el 28 % de las especies inventariadas a nivel herbáceo, las más abundante es *Lachemilla orbiculata* con 5342 individuos y la especie arbustiva más abundante es *Gynoxis acostae* con 41 individuos. *Lachemilla orbiculata* presentó mayor Índice de valor de importancia (IVI), con un 58,86%. En cuanto al índice de diversidad este ecosistema presentó un valor de 1,66 que según Shannon esto representa una diversidad media. Para los usos etnobotánicos se registró 26 especies de las cuales la mayoría tienen un uso medicinal con el 62%, a su vez con el 31% como forraje, el 23% Ambiental y con el 20% varios. A partir de estos resultados se construyeron 4 estrategias, encaminadas a la difusión de la educación ambiental y retribución por la conservación, recuperación y protección de los servicios ecosistémicos que ofrece el ecosistema construidas para revertir los impactos antrópicos y ambientales

**Palabras clave:** <ECOSISTEMA>, <DIVERSIDAD>, <FLORA>, <ETNOBOTÁNICA> <PÁRAMO>.



## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the flora of the subnival Evergreen Herbal and Shrub ecosystem of the Páramo (HsNN03) to propose a conservation strategy in Santiago de Quimiag Parish, province of Chimborazo, between 3900 m and 5000 m.a.s.l. For the investigation, grasslands and shrubs were separated into two types of strata. For the herbaceous stratum, 9 plots of 5x5 m and subplots of 1m<sup>2</sup> were installed. For the shrub vegetation, 6 transects of 20x5 m were made with a distance of 250 m between them, and data on height, coverage, DAP were taken and at the same time samples were collected that were identified in the herbarium of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), after that the taxonomic and diversity analysis was carried out, in addition for the ethnobotanical study, information was obtained from the main actors of the communities and in turn conservation strategies were proposed. As results, a total of 74 individuals were identified among herbs and shrubs that belong to 29 families, of which the most predominant family is Asteraceae with 28% of the species inventoried at the herbaceous level, the most abundant is *Lachemilla orbiculata* with 5342 individuals and the most abundant shrub species is *Gynoxis acostae* with 41 individuals. *Lachemilla orbiculata* presented the highest Importance Value Index (IVI), with 58.86%. Regarding the diversity index, this ecosystem presented a value of 1.66, which according to Shannon, it represents medium diversity. For ethnobotanical uses, 26 species were recorded, the majority of which have medicinal use with 62%, 31% as forage, 23% Environmental and 20% various. From these results, 4 strategies were built, aimed at the dissemination of environmental education and remuneration for the conservation, recovery and protection of the ecosystem services offered by the ecosystem, built to reverse anthropic and environmental impacts.

Keywords: <ECOSYSTEM>, <DIVERSITY>, <FLORA>, <ETHNOBOTANY> <PARAMO>.



Lic. Lorena Hernández A. Mcs.

180373788-9

## INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas de alta montaña de los Andes ecuatorianos componen la mayor cantidad de biodiversidad del planeta donde se encuentran los páramos, ríos, humedales, lagunas, bofedales, entre otros, en particular tienen una importancia en la producción de servicios ambientales como la regulación hídrica y almacenamiento de carbono atmosférico (Ati-Cutiupala et al. 2021, p.8).

El páramo localizado aproximadamente entre la altitud de los 3100 a 4700 m.s.n.m., la flora es considerada una de las más ricas en géneros y especies, sin embargo, esta es vulnerable a los efectos de la actividad humana, debido a que la vegetación apenas tolera bajas frecuencias de quema y pastoreo (Zurita-Polo et al., 2020: p.4).

La importancia de este ecosistema prevalece en sus funciones ecológicas y de biodiversidad, esto debido a su capacidad de retener y almacenar agua; también deben tomarse en cuenta las características del suelo, como es su gran capacidad de secuestrar, almacenar y transformar el CO<sub>2</sub> en otros compuestos con características menos tóxicas, reduciendo así su capacidad de daño, tanto para el ambiente, como para las personas (Hernández, 2018).

Es por esto que el Ecuador, al poseer grandes extensiones de páramos, se ve en la obligación de proteger y cuidar estos ecosistemas tan frágiles e importantes, tanto científica, como ecológicamente, previniendo así la demanda de recurso hídrico y la necesidad del mismo a futuro, considerando el impacto del Cambio Climático en el ecosistema páramo (Camacho, 2014).

Los trabajos de investigación florísticos son de importancia en ecosistemas de páramo y bosques, ya que nos permiten obtener un incremento y difusión del conocimiento botánico para evidenciar variaciones potenciales de especies y alteraciones en sus comunidades, fragmentaciones de los hábitats y cambios en la dinámica de los ecosistemas, además permiten tener una idea clara de la variedad de especies que lo conforman y su distribución, ya que la composición florística de los ecosistemas tiende a cambiar rotundamente incluso en áreas con similar, condición climática dentro en una misma cordillera (Pintag 2019,p.17).

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad contribuir a la conservación de los ecosistemas de páramo andino, tanto por los recursos naturales y culturales que atesora, así como por las funciones ecosistémicas que cumple y que son de vital importancia para la población humana que desarrolla su vida en estas áreas, así como para otros ecosistemas.

El propósito de este estudio es llevar a cabo la evaluación de la flora del ecosistema Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo en la Parroquia Santiago de Quimiag, para proponer estrategias de conservación además de conocer la riqueza y usos potenciales de las especies vegetales a partir de la evaluación de la vegetación.

## CAPÍTULO I

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 Planteamiento del problema

El ecosistema páramo, a pesar de ser una de las fuentes que alimentan el sistema hidrográfico y provee de agua potable y para riego a las localidades rurales y urbanas, está permanentemente enfrentando actividades nocivas para su bienestar y conservación.

Es por esto que los impactos más negativos ha causado al bienestar y conservación de ecosistema páramo son los factores antrópicos que con el transcurso del tiempo han producido un gran cambio en las condiciones naturales de sus formaciones vegetales, afectando también a otros recursos naturales, desde el cambio del uso del suelo para actividades nocivas como la agricultura y ganadería, ya que enfrentan amenazas que se derivan de las actividades como la quema de pajonales, la fragmentación para adecuar tierras cultivables, así como la alteración de grandes extensiones de páramo para la agricultura, ganadería y plantaciones de pinos exóticos causando un evidente impacto ambiental negativo al ecosistema.

En este contexto, no cesa el avance de la frontera agrícola y además la afectación a causa del cambio climático que modifican los rangos altitudinales de temperatura a nivel global provocando efectos negativos en los recursos que ofrece el páramo. No obstante, el principal problema para la vegetación presente en el ecosistema herbazal y arbustal se basa en la quema de la cobertura vegetal del ecosistema con el fin de obtener rebrotes tiernos de paja para la alimentación del ganado vacuno y equino, mismas labores que han provocado la reducción de la cubierta vegetal original lo que desencadena en una fuerte erosión por el viento y las lluvias, provocando que se pierda fuentes hídricas como lagunas y vertientes.

Adicionalmente las prácticas agropecuarias que se realizan desde antaño, tienen como consecuencia la pérdida de una gran cantidad de especies vegetales, debido a la escasa existencia de información sobre su diversidad florística, sin la existencia de estrategias de conservación, las especies, a menudo, desaparecen sin contar con un registro que describa la flora representativa, su riqueza, funcionamiento y los servicios ambientales que ofrece el ecosistema, así como para los habitantes de la parroquia Quimiag.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 *Objetivo General***

- Evaluar la flora del ecosistema Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo (HsNn03) para proponer estrategias de conservación en la parroquia Santiago de Quimiag.

### **1.2.2 *Objetivos específicos***

- Inventariar la flora existente del ecosistema herbazal arbustal del páramo.
- Caracterizar los usos etnobotánicos de las especies vegetales del ecosistema herbazal y arbustal del páramo.
- Proponer estrategias de conservación para el área de estudio

## **1.3 Justificación**

El páramo de Ecuador debido a las altitudes en que se encuentra posee una gran variedad de ecosistemas reconocidos que dotan de factores estratégicos, mismos que ofrecen servicios ecosistémicos de regulación del clima, actuando como sumideros de carbono, provisión de recursos naturales, entre otros. Además, en él habitan especies que en la mayoría de estas formas de vida vegetal son únicas en la tierra.

Debido a las potencialidades que los páramos representan, se constituyen un capital natural para el desarrollo de la sociedad. Esto ha permitido que las comunidades debido a sus necesidades procedan a usarlo de forma directa para su sustento mediante la conversión de grandes extensiones para la agricultura, ganadería y plantaciones de pinos exóticos causando un evidente impacto ambiental negativo sobre el ecosistema.

A partir de lo anterior, es necesaria proponer estrategias para la conservación de esta zona de vida con la finalidad de mantener las funciones que brinda los ecosistemas. Sin embargo, al existir escasa información, en este estudio se pretende identificar y evaluar la diversidad florística del ecosistema herbazal y arbustal siempreverde subnival del páramo (HsNn03) en la parroquia Quimiag aportando datos fiables sobre la riqueza y composición florística, de tal manera que esta información sirva de base para futuros estudios sobre la importancia de preservar, conservar y hacer un manejo sostenible de este ecosistema, mediante la divulgación del conocimiento.

#### **1.4 Preguntas de Investigación**

¿Cuál es la composición florística y los usos etnobotánicos de la especie vegetal del ecosistema Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo en la Parroquia Santiago de Quimiag?

¿Qué estrategias de conservación se deben implementar para conservar la flora representativa del ecosistema Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo en la Parroquia Santiago de Quimiag?

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Recursos Naturales:**

Se define como recurso natural a cualquier elemento proporcionado por la naturaleza o modificado y que es utilizado para cualquier beneficio humano, por parte de una población en particular, en cierto lugar y tiempo determinado. Además se caracterizan por ser de origen bióticos o abióticos como material o sustancia que se encuentra presente en el ambiente y por medio de las interacciones que se forman entre los diferentes ecosistemas, no obstante, son muy complejos por esta razón al realizar cualquier modificación que intervenga en sus componentes generara consecuencias en los elementos que la componen (Zurita-Polo et al, 2020).

#### **2.2 Ecosistema:**

Caracterizado por ser un conjunto de elementos conformado por un espacio determinado y la relación de todos los seres vivos que habitan este lugar, es decir elementos abióticos y seres bióticos que viven en armonía entre sí, estos se clasifican en dos tipos de ecosistemas, uno es terrestre como los valles, desiertos, etc., y el medio acuático que se refiere a los ríos, lagos y estos pueden ser de diferente tamaño, desde los lugares más pequeños y otros que pueden ocupar todo el planeta (Sánchez 2015, p.9).

#### **2.3 Ecosistema Páramo**

Según la clasificación de Holdridge (1979), el páramo es un ecosistema de alta montaña que se encuentra ocupando las altitudes que van desde los 3000 m.s.n.m. hasta los 5000 m.s.n.m. aproximadamente y dominada por la presencia de vegetación abierta que está ubicada entre la franja del bosque cerrado (subpáramo o franja altoandina) y las nieves perpetuas (superpáramo) (Rangel 2000), en términos ecológicos los páramos se caracteriza por presentar temperatura bajas durante el día, una alta irradiación ultravioleta y la presencia de una mayor vegetación herbácea además de una escasa vegetación arbustiva y la ausencia de vegetación arbórea (Morales, 2016; citado en Arellano 2020).

### **2.3.1 Características del páramo.**

#### *2.3.1.1 Importancia*

El Ecuador es un país con una gran riqueza biológica con gran potencial lo que constituye un patrimonio vivo de gran importancia, pero junto con ello un gran reto de responsabilidad para su conservación y cuidado. La importancia de los páramos ha sido reconocida por las funciones que desempeña como: regulador hídrico, almacenador de carbono, zona de vida y diversidad biológica, endemismo vegetal muy notable; condiciones que han beneficiado a muchos pobladores de manera directa e indirecta del páramo a través de la obtención de recursos que son los servicios ecosistémicos de subsistencia, abastecimiento y cultura paramera a través de la relación que han establecido con el páramo (Pujos 2013, p.28).

Es necesario aclarar que no son “fábricas de agua”, como se menciona o se cree erróneamente, más bien en estos lugares se regula las aguas lluvia y la humedad que se recoge en su suelo baja lento y constantemente provee agua que abastece a las poblaciones de zonas aledañas, el líquido es usado frecuentemente tanto para consumo humano como para riego cubriendo las necesidades de la población (Paguay, 2018).

#### *2.3.1.2 El páramo como lugar cultural*

El páramo en el transcurso del tiempo ha sido refugio y hábitat para culturas milenarias hoy en día es una zona de vida para distintas comunidades indígenas y mestizas campesinas, según (León, 2011; citado en Paguay 2018 p.159). menciona que “las poblaciones de montaña han constituido diversas respuestas culturales estableciendo diferentes relaciones sociales”, es decir que las poblaciones que habitan el páramo han desarrollado una cultura propia también conocida como “cultura paramera”, en relación y reciprocidad a lo que este ecosistema de altura les brinda.

### **2.4 Composición del Páramo**

Conforme Louman (2001) menciona que la composición florística describe el número de las familias, géneros y especies en un ecosistema determinado al realizar un inventario. Entre los elementos que se toman en cuenta es la diversidad, riqueza y la similitud entre estas con otras especies. Según Camacho (2014). El páramo se subdivide en diferentes zonas de vida como son:

Páramo inferior, zona de pajonal entre 3.200 y 4.000 msnm, con una tendencia a subir del límite inferior por intervención de la presión humana.

Páramo medio, entre 4.000 y 4.500 msnm.

Páramo superior sobre los 4.500 msnm.

A diferencia del sistema de Holdridge que divide al páramo según dos pisos altitudinales: Los subpáramos ubicados a una altura de entre 3.000 a 3.600 msnm en la cordillera Central y entre 3.200 a 3.900 msnm en la cordillera Occidental, con unas temperaturas de entre 6 y 12 °C. en cambio, los páramos, se sitúan sobre los 3.600 o 3.900 msnm hasta los 4.700 msnm, y tienen temperaturas de entre 3 y 6 °C.

En la tabla 2-1 se menciona estos pisos altitudinales y como se dividen en siete formaciones ecológicas que presentan una diferencia principal como es en el nivel de precipitación anual, sus características y el espacio territorial.

**Tabla 2-1: Pisos altitudinales del páramo**

Bosque húmedo subalpino	250 a 500 mm	25800 ha
Bosque muy húmedo subalpino	500 a 1000 mm	207950 ha
Bosque pluvial subalpino	10000 a 2000 mm	213125 ha
Subpáramo seco	250 a 500 mm	110225 ha
Subpáramo húmedo	500 a 1000 mm	974575 ha
Subpáramo muy húmedo	1000 mm a 2000 mm	1098045 ha
Subpáramo lluvioso	>2000 mm	104675 ha

Fuente: (Camacho, 2014)

Este ecosistema es de suma importancia, ya que cumple con diferentes funciones, mismas que están descritas en la tabla 2-2:

**Tabla 2-2: Funciones del páramo**

Funciones	Descripción
<b>Función ecológica</b>	La flora, avifauna endémica y paisaje único son de valor científico y ecológico.
<b>Función económica</b>	Desempeñan un rol en la producción agrícola, pecuaria y forestal.
<b>Función hidrológica</b>	Regulan la hidrología regional y constituyen la fuente de agua potable para consumo humano
<b>Función social</b>	Actualmente, el páramo esta polarizado entre grandes y pequeños propietarios que hacen uso excesivo de los recursos.
<b>Función institucional</b>	El uso los recursos del páramo sin un plan de manejo previo ha generado un deterioro de la

---

zona, la cual ha generado un manejo sin gestión eficaz y eficiente por parte del Estado.

---

Fuente: Autores

#### **2.4.1 Ecosistema herbazal y arbustal siempreverde subnival del páramo**

El ecosistema Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del páramo (HsNn03) se encuentra ubicado en la cordillera occidental de los Andes con una superficie de 147.66km<sup>2</sup>. Se caracteriza por poseer suelos desnudos y una vegetación disociada. La flora vegetal se encuentra dominada por las familias Asteraceae y Poaceae (MAE, 2013). Sin embargo, el estado de la vegetación está sometido a factores climáticos extremos propios de la zona. (Monteros, 2021).

Sin embargo, (Vallejo y Ramírez 2018) mencionan que cada sitio presenta diferentes factores climáticos y no responden de la misma manera. El ecosistema es una mezcla del Herbazal con arbustos esclerófilos semipostrados, Las especies arbustales más representativas de este ecosistema son: Loricaria, Pentacalia, Monticalia y Diplostephium, cojines como Xenophyllum, Azorella, Distichia y Plantago y las hierbas de tallo corto como Poa, Stipa y Calamagrostis (Fernández et al. 2016).

#### **2.5 Diversidad florística**

La diversidad se ve influenciada por factores tales como la temperatura, clima, vientos, presencia de humedad ambiental y las radiaciones. Adicionalmente, también influye el número de animales que cumplen varias funciones como esparcir semillas, la vegetación aleñada y las características propias de las especies vegetales que existen en la zona (Aguirre 2013, p.16).

#### **2.6 Inventario florístico**

El inventario florístico se refiere a un análisis completo de las diversas especies de especies vegetales que se encuentran en un lugar determinado, con el fin de establecer el número real de individuos o grupos de las especies, su hábitat y el estado actual de los procesos que las involucran (FAO, 2004).

#### **2.7 Métodos de inventario para especies vegetales**

Para la realización de inventarios florísticos es indispensable escoger un tipo de muestreo acorde con las restricciones del área de estudio para su posterior análisis, de acuerdo con (Blanco et al, 2015:

p.201) para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado y es por eso que la muestra a tomarse debe tener mayor variación existente en la población estadística total como se muestra en la tabla 2-3.

**Tabla 2-3:** Tipos de muestreo de la vegetación

<b>Tipos de muestreo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Muestreo aleatorio simple</b>	Está diseñada para que todos los sujetos de una determinada población tengan la probabilidad de formar parte del estudio, se lo emplea, en casos en los que se disponga de información limitada acerca de las propiedades de la población de estudio (Otzen y Manterola, 2017).
<b>Muestreo aleatorio estratificado</b>	La población se divide en grupos también llamados estratos en donde cada uno de estos se selecciona la muestra, es decir, se establece los subgrupos que van a tener características específicas (Otzen y Manterola 2017). En este muestreo, la población se agrupa en estratos con características homogéneas, luego dentro de cada grupo realizado se realiza un muestreo aleatorio simple (Ministerio del Ambiente Perú. 2018)
<b>Aleatorio sistemático</b>	Se basa en la división de muestras mediante un indicador sistemático dentro de cada subgrupo, permitiendo la identificación de variaciones en cada estrato, a la vez, es un muestro sencillo e idóneo para trabajos de campo con accesibilidad reducida (Ministerio del Ambiente Perú. 2018). Este muestreo consiste en seleccionar una submuestra mediante muestreo aleatorio simple, consiguiendo una muestra combinada de los diferentes subgrupos (VELÁZQUES [sin fecha]).

Fuente: Autores

## 2.8 Técnicas de muestreo

En la tabla 2-4, se explican las principales técnicas para muestrear y obtener información relevante para este estudio:

**Tabla 2-4:** Técnicas de muestreo

<b>Técnica de muestreo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Transectos</b>	Se clasifican de acuerdo a la forma, encontrando lineal, entre cortada, en zig-zag o en radial. La forma zig-zag consigue una homogeneidad de la zona muestreada, aplicable para bosques húmedos tropicales, húmedos premontanos o montanos se utilizan 10 transectos de 50x2, 50x4 o 500 x2 y las especies evaluadas son $\geq$ a 2,5 cm de DAP (Visor Web   Universidad Técnica Particular de Loja, s. f.).
<b>Transectos variables</b>	Se lo realiza para muestrear un número promedio de sujetos en lugar de una zona estándar, sin requerir las mediciones exactas. También se lo utiliza en casos de

---

	evaluaciones cortas, alcanzando una muestra total de las plantas o su clasificación, en base a las formas de vida, sean hierbas, arbustos y arboles árboles, etc. (Huillcen Baca et al., 2020).
<b>Cuadrantes</b>	Consiste en establecer cuadrantes sobre la vegetación para determinar la densidad y cobertura de las plantas y así facilitar el conteo, al dividirse en cuadrantes más pequeños, cuyo tamaño dependerá del investigador, el cuadrante puede ser de 1 m <sup>2</sup> (1x1m). Para muestrear bejucos o arbustos, el tamaño puede ser de 4 m <sup>2</sup> (2x2 m) o 16 m <sup>2</sup> (4x4 m). (Guzmán y León 2018) (Guzmán Juárez & León Peralta, 2018).
<b>Punto centro cuadrado</b>	Para este método se utiliza una varilla delgada de punta aguda que desciende verticalmente a través de la vegetación, permitiendo aplicar diferentes métodos de registros para obtener diferentes tipos de datos, las mediciones sirven para determinar el porcentaje de cobertura de cada especie en la vegetación a medir (González Molina, Piqué Nicolau y Vericat 2015) (González Molina et al., 2015)

---

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

## 2.9 Evaluación florística

La evaluación florística, según Ministerio de Agricultura de Ecuador (2012), permite identificar la diversidad de especies vegetales, hábitos de crecimiento, conservación de las diferentes especies y de la vegetación en general. Además, las especies que están en riesgo, se analiza nuevos taxones y la información completa para el adecuado manejo de las zonas con mayor vulnerabilidad.

Aunque la riqueza florística del Ecuador no se ha inventariado adecuadamente, las cifras son su gran diversidad biológica. Es así que la necesidad de evaluar los componentes especiales de la diversidad de especies, como la dispersión de formas de vida, utilizado para caracterizarlas especies que se encuentran en hábitats diferentes (Chiarucci et al., 2001).

## 2.10 Índices para Evaluar la Vegetación

### 2.10.1 *Índice para determinar la composición florística*

Según (Aguirre 2013, p.23), la composición florística se da por la variedad de flora que se identifica en una categoría determinada, a través de la suma total de las diferentes especies registradas mediante las técnicas de muestreo que se utilizaron en la investigación. De acuerdo a Soler et al. (2012), la composición florística se evalúa a través de la cuantificación de las especies mediante el índice de valor de importancia, el mismo que radica en sumar los valores relacionados de la densidad, frecuencia y dominancia, indicando la importancia de las especies vegetales dentro de la comunidad.

Los parámetros para determinar el Índice de Valor de Importancia, se detalla a continuación:

- **Densidad relativa**

La densidad permite conocer la abundancia de una especie o una clase de planta expresada en porcentaje (Martella et al., 2012).

La fórmula de la densidad relativa es:

$$DRi = \left( \frac{Di}{\sum Ri} \right) * 100$$

Dónde: Di= es el número de individuos de una especie

$\sum Ri$ =sumatoria o total de todas especies

- **Frecuencia relativa**

La frecuencia se refiere a la posibilidad que existe de hallar un nueva propiedad o elemento, como el caso de una especie, en una unidad muestral y es medida en porcentaje (Vallejo y Ramirez 2018).

La fórmula general de la frecuencia relativa es:

$$FR = \left( \frac{ai}{A} \right) * 100$$

Donde:

ai = al número de apariciones de una determinada especie

A = al número de apariciones de todas las especies.

- **Dominancia relativa**

Se refiere al grado de importancia que tiene una especie dentro de su biomasa. La dominancia relativa se obtiene de la siguiente manera:

$$DRi = \left( \frac{Di}{\sum Di} \right) * 100$$

Donde:

Di= Dominancia absoluta por especie

$\sum Di$  =Dominancia absoluta de todas las especies

Para determinar la dominancia absoluta en especies de estrato arbustal se aplica la siguiente formula:

$$Di = \frac{Abi}{S}$$

bi =Área basal de una especie

S =superficie o área muestreada

### Índices de diversidad

Para analizar la diversidad vegetal se utilizan los índices de diversidad que detallan la variabilidad de una determinada zona, considerando el número de especies o abundancia y el número de sujetos de cada una (Aguirre 2013).

- **Índice de diversidad Alfa**

Se refiere a la riqueza de especies que tiene una determinada comunidad, vista como homogénea y una forma sencilla para establecerla, es a través del número, también conocido como riqueza, de las especies que la forman (Guzmán y León 2018).

Riqueza específica: “Es el número total de especies obtenido en un inventario de la comunidad/hábitat en estudio, es la riqueza de especies de un determinado ecosistema, lugar, provincia, país” (Aguirre 2013). La diversidad alfa se puede medir y expresar de acuerdo a los siguientes índices:

- **Índice de diversidad de Simpson ( $\lambda$ ) (Índice de dominancia)**

Expresa la probabilidad de extraer de la comunidad dos individuos al azar que sean de la misma especie, es una medida de dominancia donde las especies comunes tienen mucho peso respecto a las especies raras (Ferriol y Merle 2012).

$$\lambda = \sum n \frac{(n - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

$\lambda$  = Índice de dominancia

Pi = Proporción de los individuos registrados en cada especie

(n/N) n = Número de individuos de la especie.

N = Número total de especies.

Los resultados se interpretan usando la siguiente escala de significancia entre 0 – 1, es decir cuanta menos dominancia hay de una especie, se supone que es más diverso (Aguirre 2013).

- **Índice de Shannon-Wiener**

Este índice es uno de los más empleados para establecer la diversidad de vegetación en una zona determinada. Según Flores Miranda (2019), este índice se encarga de medir el grado promedio del desconocimiento para predecir a qué especie pertenece el individuo seleccionado al azar, así mismo, establece que son seleccionados al azar los individuos, pero que, a su vez, todas las especies de una zona se ven representadas en la muestra.

El índice de Shannon integra dos componentes: o Riqueza de especies. o Equitatividad /representatividad (dentro del muestreo) esto de acuerdo con (Flores, 2019).

Su fórmula es:

$$H' = - \sum p_i \ln (p_i)$$

H = Índice de la diversidad de la especie

Pi = Proporción de la muestra que corresponde a la especie i

ln = Logaritmo natural

### **Interpretación de índices**

En la tabla 2-5 y 2-6, se detallan el rango de valores de interpretación de cada uno de los índices que son considerados en la escala de la diversidad ya sea alta, media y baja.

**Tabla 2-5:** Rango de diversidad de Shannon-Wiener

<b>Valores</b>	<b>Interpretación</b>
<b>0-1.35</b>	Diversidad baja
<b>1.35-3.5</b>	Diversidad mediana
<b>Mayores a 3.5</b>	Diversidad alta

**Fuente:** Ordoñez et al, 2009; citado en Toalombo,2022.

**Tabla 2-6:** Rango de diversidad de Simpson

<b>Valores</b>	<b>Interpretación</b>
0.00-0.35	Diversidad baja
0.36-0.75	Diversidad media
0.76-1.00	Diversidad alta

**Fuente:** Moreno, 2001; citado en Toalombo,2022.

## **2.11 Etnobotánica**

Desde la antigüedad, el ser humano ha utilizado una parte de la naturaleza, y a partir de entonces nació una ciencia encargada del estudio del conocimiento tradicional de las plantas, es decir, la etnobotánica (Nieves y Solano 2021). Esta rama de la botánica estudia las relaciones entre los hombres y las plantas, ya sea este en el tiempo o en ambientes diferentes.

Desde generaciones pasadas de determinadas civilizaciones, el conocimiento etnobotánico y etnomédico se ha conservado en forma oral o escrita y se ha transmitido a lo largo del tiempo, como resultado de lo cual algunos conocimientos de la medicina tradicional a base de hierbas se han incorporado al sistema médico oficial.

La naturaleza interdisciplinaria de la etnobotánica permite una amplia variedad de métodos y aplicaciones, sin embargo, en Latinoamérica hasta el momento, casi no ha habido intercambio de teoría y métodos entre disciplinas afines, lo que favorece las ventajas de los trabajos descriptivos, que se limitan a compilar listas de plantas útiles (García-Murillo, 2019). Es por ello que “La etnobotánica estudia la relación entre los grupos humanos y su entorno vegetal, como lo son sus usos y aprovechamiento en los diferentes espacios culturales y en el tiempo.” (Guzmán y León, 2018).

### **2.11.1 Importancia**

Estudiar etnobotánica es importante porque representa una aproximación al uso y manejo de los recursos naturales, desde la perspectiva de las culturas que han convivido con la diversidad biológica desde antaño. De igual manera la actividad científica que se ha desarrollado a través de un meticuloso proceso de observaciones y experimentaciones lo que han transmitido de generación en generación y que en la actualidad influye en la valoración socioeconómica que brinda la naturaleza.

A diferencia de la actividad científica, el conocimiento ancestral es más antiguo y por lo tanto ha sido validado y refutado desde hace mucho más tiempo. La ciencia como se la conoce es una actividad muy joven, de hace apenas unos cuantos siglos (Vallejo y Ramírez, 2018).

### **2.11.2 *Diversidad de especies y la etnobotánica***

En el manejo de los recursos naturales, el ser humano se ha visto involucrado de manera inconsciente en un incremento o decremento de la biodiversidad en una serie de ecosistemas, mismos que han sido intervenidos a lo largo del mundo, sin embargo, ello no implica una menor diversidad, ya que la biodiversidad que no ha sido intervenida es mucho más homogénea, que la que puede encontrarse en un territorio tras un manejo continuo por parte del hombre (Nieves y Solano 2021: p.21).

Es por esto que la etnobotánica, es indispensable por las interacciones que tiene el medio vegetal con las culturas humanas, considerándose una ciencia que integra a la sociedad reconociendo la importancia de recuperar los conocimientos y prácticas tradicionales, admitiendo que muchas de estas prácticas han contribuido al uso sostenible de los recursos naturales y contribuyendo a la sostenibilidad ambiental.

También ha contribuido para que la gran riqueza florística que se puede encontrar en un determinado lugar sea trasladada en términos de botánica sistemática, que consiste en un conocimiento profundo de las especies y sus relaciones filogenéticas con otras especies próximas, no solo limitándose a la naturaleza biológica del ecosistema, sino también vincula al hombre como parte de una unidad. (Nieves y Solano 2021: p.22).

### **2.11.3 *Relación de la etnobotánica y el cambio climático***

La etnobotánica tiene como finalidad inventariar el conocimiento que poseen las comunidades con referencia a las especies vegetales, para luego aplicarlos a la generación de planes de conservación y preservación de la diversidad biológica para el desarrollo sostenible de las comunidades (Suárez 2023).

La deforestación creciente en el Ecuador y el cambio climático son factores naturales que también juegan en contra de los saberes ancestrales y la pérdida de la diversidad vegetal, por lo que el cambio climático podría llevar al colapso de ecosistemas protegidos y con ello la destrucción del hábitat de las comunidades cercanas que dependen de los recursos de estos ecosistemas (Aguirre y Muñoz 2014).

La etnobotánica cumple un gran rol dentro de la mitigación del cambio climático, debido a que su finalidad es proponer estrategias a cerca de especies florísticas que de acuerdo a su origen y

adaptabilidad pueden crear una visión enfocada en la conservación de la diversidad genética y protección de los ecosistemas naturales (Martínez et al. 2022).

## **2.12 Planificación sistémica de la conservación**

La planificación sistémica de la conservación aproxima la planificación de la conservación biológica mediante pasos que incluyen diversas técnicas como: Aplicación de la Planificación Sistémica de la Conservación engloba el uso de distintas técnicas o metodologías independientes, cuyas líneas de investigación se encuentran ampliamente desarrolladas, pero, raras veces se ha llevado a cabo de manera completa, aunque existen en la literatura ejemplos de su aplicación adaptada a diversas realidades en diferentes proyectos (García-Murillo, 2019).

### **2.12.1 Prioridades de la conservación**

Para la identificación de los enfoques y prioridades para a conservación requiere de un análisis de planificación territorial espacialmente explícito cuyo objetivo es identificar los indicadores de conservación basadas en el estado actual de la biodiversidad, su representatividad dentro del área de estudio, e información sobre variables que evalúan directa o indirectamente su persistencia en el futuro (Margules & Pressey, 2000).

El análisis de la conservación consiste en una comparación de la distribución de distintos componentes de la biodiversidad (hábitat/especie), con la distribución a partir de la recopilación de la información, establecer los objetivos de conservación, revisión de los problemas en el área de estudio y la selección de las áreas de conservación. (García-Murillo, 2019).

El análisis de actividades para la conservación procede de cuatro pasos:

- Identificación y clasificación de la biodiversidad en la zona de estudio.
- Localización de las áreas manejadas desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad.
- Identificación de áreas no representadas en dicha gestión y establecimiento de prioridades de acción para la conservación en las áreas aun no representadas.

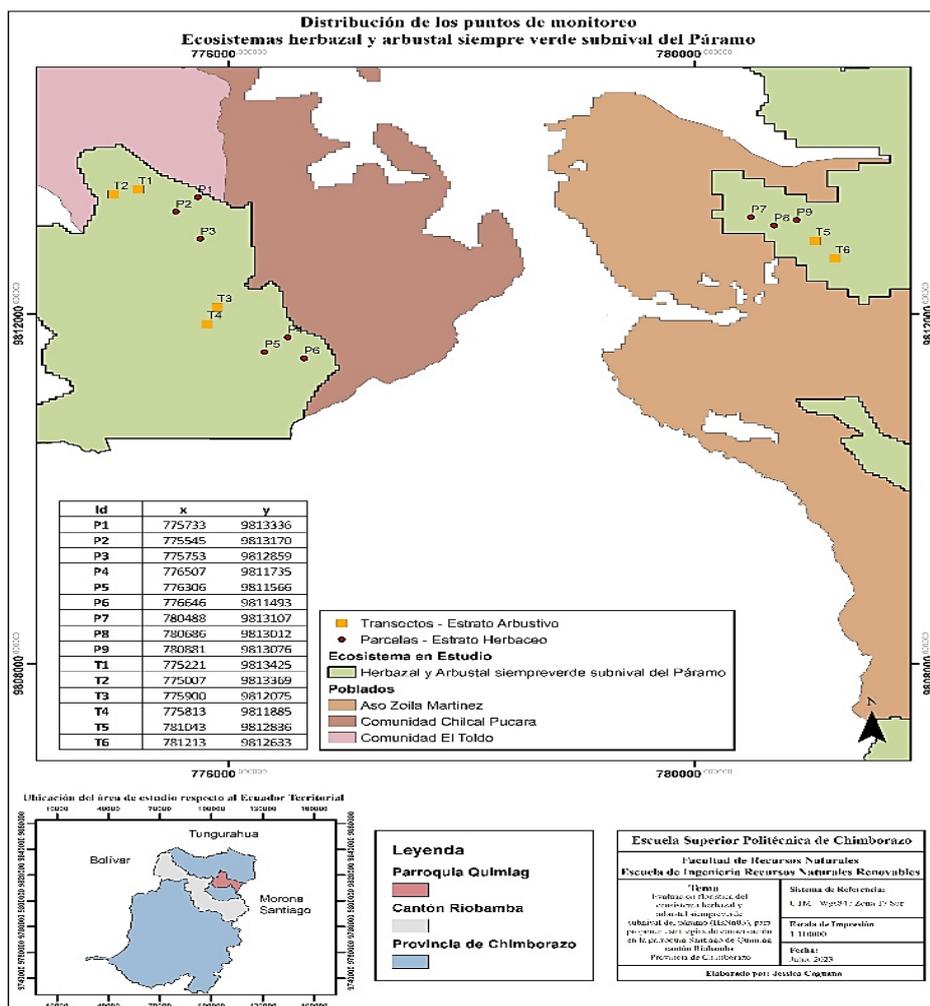
## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Características del lugar

##### 3.1.1 Localización del área de estudio

El presente trabajo de investigación se efectuó en la provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba, parroquia Santiago de Quimiag, se encuentra ubicada a 14 kilómetros de Riobamba cuenta con una superficie territorial de 13 949,63 hectáreas. Además, está conformada por cuatro zonas específicas como son la zona norte, zona sur, zona baja y zona centro que conjuntamente forman 31 asentamientos humanos, con una población de 5.257 habitantes. En cuanto a la gran mayoría de la parroquia esta denominada por elevaciones montañosas con un 70% de su territorio.



**Ilustración 3-1:** Mapa de ubicación geográfica del área de estudio.

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023.

### 3.1.2 *Ubicación geográfica*

- Altitud: 2.400 a 5.319 msnm.
- Latitud: -1.66667
- Longitud: -78.5667

### 3.1.3 *Características climáticas*

El clima de la parroquia se encuentra bajo la influencia del clima Ecuatorial de Montaña y por el clima Nival el cual es influenciado por la presencia del Nevado el Altar, según el (PDOT Quimiag, 2019) Presenta las siguientes características.

- Temperatura media de 2-10°C
- Humedad relativa: 86%
- Precipitación anual: 500 a 2.000 mm
- Relieve: Irregular

### 3.1.4 *Ecología.*

De acuerdo con MAE (2012), podemos distinguir 3 zonas de vida en el área de estudio:

- Herbazal y Arbustal siempre verde subnival del Páramo (3900 - 5000 msnm).
- Herbazal inundable del Páramo (3300 - 4500 msnm)
- Herbazal del Páramo (3400 – 4300 msnm.)

## 3.2 **Materiales y Equipos:**

**1- Materiales de campo:** Para realizar el trabajo de campo, se utilizó los siguientes materiales: Machete, cinta métrica, tijera o podadora, GPS, brújula, cámara, piola, estacas de madera, paquete de fundas grandes, marcadores, libreta de campo, lápiz, botas y poncho de aguas, periódico, marcador permanente.

**2- Materiales de oficina:** Impresora, Laptop, Resmas de papel, esferos, programas como el software ArcGIS Pro, Google Earth, Past4.

**3- Material del herbario:** Papel secante, prensa de madera, secadora a Gas, congeladora, sogas, periódico, Muestras vegetales, claves dendrológicas, base de datos del herbario ESPOCH.

### **3.3 Metodología**

Para la presente investigación se realizó una revisión exhaustiva para elegir la metodología que se adecue a cada uno de los objetivos propuestos.

#### **3.3.1 *Inventariar la flora existente del ecosistema herbazal arbustal del páramo***

##### *3.3.1.1 Identificación y delimitación del sitio de estudio:*

Se delimitó el área total del ecosistema Herbazal y arbustal siempre verde subnival del páramo de la parroquia Quimiag mediante el uso de mapas realizados con aplicaciones tecnológicas como: El software ArcGIS 10.4.1. y Google Earth, tomando en cuenta la extensión total que presenta el ecosistema (HsNn03) con 2142 ha.

##### *3.3.1.2 Delimitar las áreas a muestrear*

Para cumplir con este criterio se realizaron salidas de campo para recorrer e identificar las características que presenta la zona de estudio (Chilcal, Toldo, Asociación Zoila Martínez y Puculpala) en donde se ubica el ecosistema herbazal y arbustal del páramo, a partir de esto se analizó la extensión total del mismo, así como el rango altitudinal en el que se encuentra, posteriormente se realizó los mapas de modelamiento digital de la zona para evaluar los sitios de estudio.

##### *3.3.1.3 Determinar el tipo de muestreo*

Para la recolección de los diferentes tipos de vegetación existentes en el área de estudio se utilizó el muestreo por conveniencia, esto se debió a que en algunas zonas de la superficie total del herbazal tienen intervenciones antropogénicas. Por ende, se escogió una asociación y dos de las cuatro comunidades.

Dentro de las tres comunidades se llevó a cabo el muestreo estratificado, el cual implica que la distribución de las muestras tenga un patrón sistemático dentro de los estratos de la zona, lo que permitió identificar las variaciones existentes en la cobertura vegetal. Además, la aplicación de este método ayudó a tener mayor estimación de las especies y fue de sencilla aplicación en condiciones poco favorables por el relieve (MINAM 2015).

#### 3.3.1.4 *Tamaño de la unidad muestral*

En el análisis del registro de flora y sus variables se basó en el criterio del “área mínima de la comunidad” esto manifestado por Matteucci y Colma (1982), esto permite registrar la mayor cantidad de especies en un área determinada por cada tipo de vegetación existente, por ende, se basa en el análisis de la curva especie-área, en donde se consideró para la unidad muestral de 0,1 ha. aplicando un rango de 1 a 5 % del área total de las 2142 ha del ecosistema se obtiene un total, por lo cual se estimó obtener al menos el 50% de la flora vascular existente en cada tipo de vegetación donde se realiza el inventario.

#### 3.3.1.5 *Forma y distribución de las unidades de muestreo*

##### **a. Vegetación herbácea**

Para el uso de unidades de muestreo en el inventario florístico del ecosistema se empleó el uso de Parcelas permanentes tomando en consideración el muestreo de acuerdo con el Manual para trabajo de campo del proyecto GLORIA (Iniciativa para la Investigación y el seguimiento Global de los Ambientes Alpinos, propuesto por Pauli et al., (2005) que considera la evaluación de ecosistemas de alta montaña, y los requisitos establecidos en la siguiente tabla 3-2.

**Tabla 3-7.** Criterios y evaluación de la cima

<b>Criterios</b>	<b>Recomendaciones</b>	<b>No recomendados</b>
<b>Vulcanismo</b>	Se establecerán fuera de zonas volcánicas activas que alteren irreversiblemente la distribución de la flora, así como descubrir cualquier indicio con el cambio climático.	Evítense las áreas con vulcanismo activo o latente que todavía condicione la vegetación predominante.
<b>Clima local homogéneo</b>	La cima de estudio deberá estar expuesta a la misma influencia climática local; así las diferencias climáticas entre ellas se deberán únicamente a la altitud.	Evítense situar las cimas de una zona piloto a un lado y otro de una divisoria climática.
<b>Sustrato geológico de la zona piloto</b>	Todas las cimas de una zona piloto deben tener naturaleza geológica similar. Nunca debemos mezclar en una misma zona piloto cimas de sustratos geológicos muy contrastados, por ejemplo, terrenos calizos y silíceos, ya que la	Evítense que las cimas de una misma zona piloto sean de naturaleza geológica muy contrastada.

---

	diversidad florística o la composición de las comunidades dependerá sobre todo de los factores edáficos.		
<b>Alteración antrópica</b>	las áreas cimerales escogidas no deberían verse afectadas por actividades antrópicas que perjudique, incluso el pisoteo por parte de los excursionistas, estos factores provocarían cambios esenciales en las comunidades vegetales y la composición florística de estas especies.	Evítense	lugares cimerales frecuentados por los turistas y áreas sometidas a cambios recientes en los usos del suelo.

---

**Fuente:** GLORIA, 2015 [https://gloria.ac.at/downloads/Manual\\_5thEd\\_ESP\\_baja.pdf](https://gloria.ac.at/downloads/Manual_5thEd_ESP_baja.pdf)

b. Vegetación arbustiva.

Para el muestreo de las especies arbustivas se consideraron la instalación de transectos de tipo rectangular, debido a su facilidad para medir y controlar el registro de la información y además que permite un mayor desplazamiento sobre el área de las unidades de muestreo es decir se puede evaluar las variables mientras se camina en línea recta tomando medidas desde afuera de la unidad. El método de transecto nos permite conocer la riqueza, composición florística y especies dominantes del área en estudio, con el fin de realizar sugerencias enfocadas a análisis comparativos para monitoreos y auditorías ambientales o Políticas de conservación (Cerón, 2005).

c. **Distribución**

Con respecto a la distribución de las unidades de muestreo determinadas según el criterio de NIMAN (2015), en donde menciona que las unidades de muestreo en el terreno deben al menos tener una separación de 500 m entre estas, considerando en las formaciones arbustivas se aplica una distancia de 100 m entre parcela y para el caso de praderas o herbazales se considera cuadrados de 1m x 1m de acuerdo a la metodología Gloria.

Considerando lo anterior de acuerdo al ecosistema (HsNn03) se determinó los siguientes tipos de muestreo aplicados por cada estrato de acuerdo al tipo de vegetación.

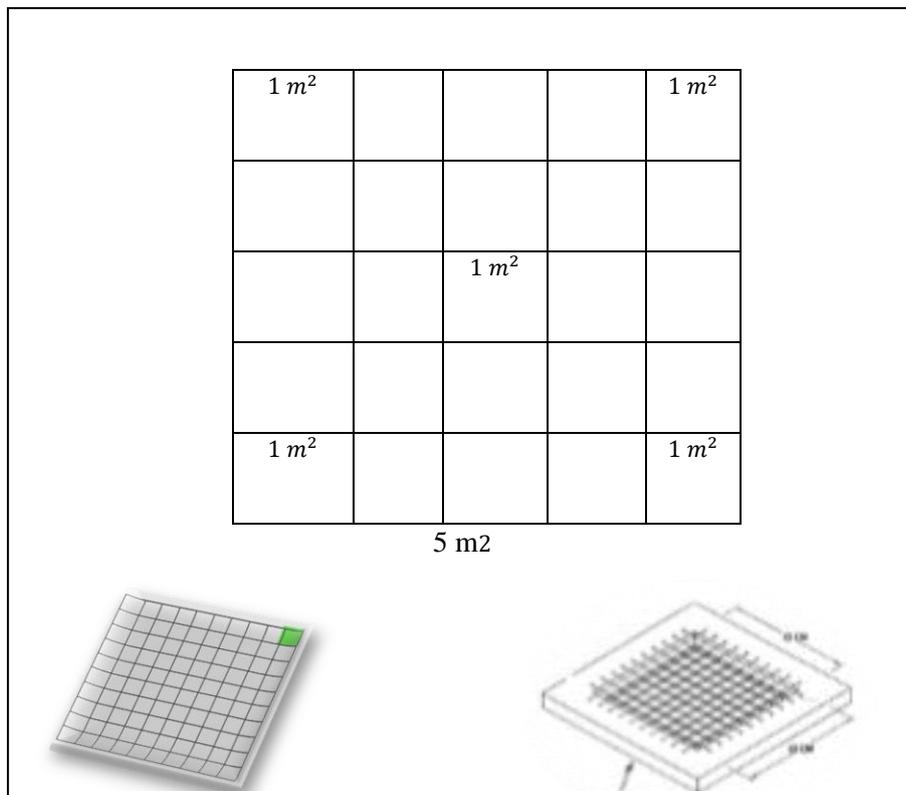
- Estrato herbáceo (<40 cm de alto): Parcela Gloria de 5m x 5 m, ubicadas a 300 m de distancia
- Estrato arbustivo (DAP >1cm): Transecto de 20m \* 5m. ubicadas a 500 m de distancia

### 3.3.1.6 Recolección, herborización e identificación taxonómica.

#### a- Instalación de las parcelas y levantamiento de información

Para la aplicación del muestreo se utilizó la metodología GLORIA adaptada a los páramos andinos, donde se establecieron 9 parcelas cada una presento una superficie de  $25m^2$  adaptadas en un cuadrado de 5 x 5 m al azar a 300 metros de distancia y a 100 m de altitud. En total se establecieron 3 parcelas por cada área de estudio mismas que fueron; Chilcal Pucara y Toldo, además de una asociación denominada Zoila Martínez.

Una vez instalada la parcela se la dividió en 5 subcuadrantes de 1x1 m con el fin de evaluar solamente las cuatro esquinas de la parcela debido a que las otras son pisoteadas al momento del muestreo, es así que a partir de estos subcuadrantes se subdividieron en celdillas de  $1 dm^2$  (0,10\*0,10m) , para ello se utilizó un armazón de madera con 100 celdillas de hilo fino de  $1 dm^2$  a lo que se designa a cada celda el 1% del cuadrante por subparcela, conforme a la metodología propuesta por Gloria, obteniendo gran información de las comunidades vegetales para su posterior investigación.



**Ilustración 3-2:** Diseño de la parcela y cuadrantes según la metodología Gloria

**Fuente:** (Pauli et al., 2015).

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023.

b- Recolección:

Para la recolección se utilizó una tijera podadora para cortar el material vegetal de cada tipo de vegetación con su estructura respectiva de acuerdo con (Cerón 2003) Se registra las especies en estado fértil es decir que posean flores, semillas y frutos por cada una de las especies existentes dentro de los transectos y cuadrantes de muestreo establecidos en el ecosistema considerando ciertas variables para el análisis florístico como:

- Número de especie recolectada/Nombre común
- Altura de la especie
- Abundancia (# de sp y porcentaje de cobertura)
- Diámetro a la altura del pecho (DAP)
- Características (Color de flores, hojas, olor, otros)

c- Herborización

Seguidamente, las muestras colectadas se ajustaron a un tamaño que se acomodó en una hoja de periódico doblada por la mitad, donde se presionó para que el material vegetal llegue plano y con un tamaño que se adecue a la cartulina para ser herborizada y debidamente etiquetada, a continuación, se transportó hacia el herbario de la ESPOCH para su respectivo secado e identificación.

d- Identificación

Posteriormente a que las muestras frescas fueron depositadas en el herbario se procedió a ubicarla según su división taxonomía a nivel de Familia, género, especie de cada muestra vegetal, además de comparar con muestras previamente curadas, se requirió el apoyo del especialista botánico del herbario y el uso de distintas fuentes de datos como: herbarios virtuales, revistas, artículos, catálogos virtuales y aplicaciones de identificación de plantas que posean una base de datos con referencia a la flora de la región andina. (Cerón, 2003).

*3.3.1.7 Análisis de la composición florísticas.*

Para su determinación se utilizó las fórmulas basadas Según Smith y Smith, (2005); Smith y Smith, (2007) donde se aplicaron los siguientes índices con sus respectivas formulas.

Índices para Evaluar la Vegetación:

Índice para determinar la composición florística

- Densidad relativa
- Frecuencia relativa
- Dominancia relativa

Índices de diversidad e Índice de diversidad Alfa

- Índice de diversidad de Simpson ( $\lambda$ ) (Índice de dominancia)
- Índice de Shannon-Wiener

### **3.3.2 *Caracterizar los usos etnobotánicos de las especies vegetales del ecosistema herbazal y arbustal del páramo.***

#### *3.3.2.1 Socialización.*

Para el cumplimiento del segundo objetivo se realizó una socialización con los dirigentes de las comunidades de la parroquia Quimiag, para dar conocimiento del trabajo de investigación y posterior presentación de resultados.

#### *3.3.2.2 Establecer talleres participativos*

Se establecieron talleres participativos solicitando la presencia y acompañamiento de los diferentes representantes de las comunidades que conozcan los beneficios y usos de las especies recolectadas del ecosistema, para seguidamente salir al área de estudio y llenar la información durante el proceso de recolección.

#### *3.3.2.3 Describir las especies vegetales mediante una ficha etnobotánica.*

Consecutivamente después del taller se procedió a elaborar la ficha etnobotánica (Anexo 11) de cada especie identificada donde consta los aspectos más relevantes como la descripción taxonómica, morfológica, su utilidad y la fotografía.

### **3.3.3 *Proponer estrategias de conservación para el área de estudio***

Para la presente investigación se estableció una línea base que permite definir el estado de las características socioambientales del ecosistema páramo, permitiendo establecer y formular diferentes estrategias de conservación de acuerdo a los parámetros establecidos, para ello se realizó el siguiente análisis.

#### **a. Caracterización del estado socioambiental del HsNn03**

Para este análisis se utilizaron dos métodos, el primero es el método de investigación documental el cual nos permite conocer el contexto de la situación real de las zonas de estudio (Lozano, Armas y Machado, 2016, p. 58). El análisis se efectuó a partir de los datos del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Quimiag. El segundo método aplicado es la investigación de campo, mapeo de los servicios y oportunidades, mapeo de los recursos naturales y uso de tierra. La recolección de datos se realizó a partir de salidas de campo conjuntamente con los principales grupos focales. Para la recolección de los especímenes de especies para la identificación y el desarrollo de talleres con la participación de los dirigentes de los principales grupos de las comunidades.

#### **b. Definición de objetos de conservación del estado socio-ecosistémico del páramo**

Para determinar los objetos de conservación se utilizó el método de investigación de campo, observación directa y las orientaciones para la selección de objetos de conservación del Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA (Granizo et al. 2006, p. 15). Entre los objetos seleccionados para la conservación están los siguientes de acuerdo a la tabla 3-8:

**Tabla 3-8:** Objetos de conservación

<b>Tipo de objeto de conservación</b>	<b>Elementos para la conservación</b>
<b>Objetos naturales</b>	Primera categoría: especies en peligro o amenazadas
<b>Objetos culturales</b>	Valores inmateriales

Fuente: (Granizo et al. 2006)

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023

Las estrategias para la conservación se formularon a partir de los lineamientos que sugiere el PCA. Adicionalmente, se desarrolló programas para la mitigación de las amenazas existentes para la flora nativa de la zona del herbazal y arbustal del páramo.

## CAPÍTULO IV

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

#### 4.1 Estructura y composición de la flora del ecosistema (HsNn03) del páramo

##### 4.1.1 Especies identificadas en el ecosistema (HsNn03)

En la presente investigación se registró un total de 74 especies, distribuidas en 29 familias como se muestra en la tabla 4-9 y 4,10 estas se encuentran distribuidas en 3 rangos altitudinales, donde se identificó especies en el estrato herbáceo y arbustivo.

**Tabla 4-9:** Registro de especies identificadas en el ecosistema (HsNn03)

N°	Nombre científico	Familia	N° de individuos	Tipo de vegetación	Origen
1	<i>Niphogeton ternata</i>	Apiaceae	1	herbácea	Nativa
2	<i>Eryngium humile</i> Cav.	Apiaceae	10	herbácea	Nativa
3	<i>Azorella aretioides</i> (Kunth) Willd. ex DC	Apiaceae	1974	herbácea	Nativa
4	<i>Monticalia arbutifolia</i> (Kunth) C. Jeffrey	Asteraceae	17	arbustiva	Nativa
5	<i>Perezia punges</i> (Bonpl.) Less	Asteraceae	3	herbácea	Nativa
6	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	Asteraceae	31	herbácea	Nativa
7	<i>Hypochaeris sessiliflora</i> kunth	Asteraceae	12	herbácea	Nativa
8	<i>Bidens andicola</i> kunth	Asteraceae	53	herbácea	Nativa
9	<i>Werneria nubigena</i>	Asteraceae	12	herbácea	Nativa
10	<i>Chuquiragua jussieui</i>	Asteraceae	21	arbustiva	Nativa
11	<i>Xenophyllum humile</i>	Asteraceae	1715	herbácea	Nativa
12	<i>Asteracea sp 1</i>	Asteraceae	27	arbustiva	Nativa
13	<i>Aetheolaena involucrata</i> (Kunth) B. Nord.	Asteraceae	19	Herbácea	Nativa
14	<i>Hieracium frigidum</i>	Asteraceae	4	herbácea	Nativa
15	<i>Ageratina cuencana</i>	Asteraceae	9	herbácea/Arbustiva	Nativa
16	<i>Pentacalia peruviana</i>	Asteraceae	13	herbácea	Nativa
17	<i>Erigeron ecuadoriensis</i> Hierón	Asteraceae	9	herbácea	Nativa
18	<i>Baccharis arbutifolia</i> (Lam.) Vahl	Asteraceae	32	arbustiva	Nativa
19	<i>Asteracea sp 2</i>	Asteraceae	1	herbácea/enredadera	Nativa
20	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Tenore	Asteraceae	2	herbácea	Exótica

21	<i>Ageratina sp</i>	Asteraceae	1	herbácea	Nativa
22	<i>Gynoxys acostae</i> Cuatrec.	Asteraceae	41	arbustiva/arborea	Nativa
23	<i>Loricaria thuyoides</i> (Lam.) Sch.	Asteraceae	14	arbustiva	Nativa
24	<i>Berberis pindilicensis</i> Hieron.	Berberidaceae	4	arbustiva	Nativa
25	<i>Blechnum loxense</i> (Kunth) Hook.	Blechnaceae	7	herbácea/helecho	Nativa
26	<i>Bomarea glaucescens</i> (Kunth) Baker	Blechnaceae	4	herbácea	Nativa
27	<i>Valeriana microphylla</i>	Caprifoliaceae	4	herbácea	Nativa
28	<i>Cerastium mollisium</i> Poir	Cariophyllaceae	2	herbácea	Nativa
29	<i>Carex lemnniana</i>	Cyperaceae	18	herbácea	Nativa
30	<i>Carex bonplandii</i>	Cyperaceae	9	herbácea	Nativa
31	<i>Ucinia phleoides</i> (Cav.) Pers.	Cyperaceae	1	herbácea	Nativa
32	<i>Elaphoglossum mathewsii</i>	Dryopteridaceae	5	herbácea	Nativa
33	<i>Polystichum orbiculatum</i>	Dryopteridaceae	11	herbácea	Nativa
34	<i>Pernettya prostrata</i>	Ericaceae	24	herbácea	Nativa
35	<i>Vaccinium floribundum</i>	Ericaceae	8	herbácea	Nativa
36	<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Nied.	Ericaceae	12	herbácea	Nativa
37	<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	101	herbácea	Exótica
38	<i>Lupinus pubescens</i> Benth	Fabaceae	19	herbácea/Arbustiva	Nativa
39	<i>Vicia andicola</i>	Fabaceae	2	herbácea/Trepadora	Nativa
40	<i>Lupinus sp.</i>	Fabaceae	3	herbácea	Nativa
41	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth	Gentianaceae	12	herbácea	Nativa
42	<i>Gentianella sp1</i>	Gentianaceae	1377	herbácea	Nativa
43	<i>Halenia serpyllifolia</i> J.S.Pringle	Gentianaceae	6	Herbácea	Nativa
44	<i>Gentianella sp2</i>	Gentianaceae	4	Herbácea	Nativa
45	<i>Gentianella cerastioides</i>	Gentianaceae	24	herbácea	Nativa
46	<i>Gentianella limoselloides</i> (Kunth).	Gentianaceae	9	Herbácea	Nativa
47	<i>Geranium stramineum</i>	Geraniaceae	3	herbácea	Nativa
48	<i>Hypericum loricifolium</i> Juss.	Hypericaceae	20	herbácea/arbustiva	Nativa
49	<i>Sisyrinchium jamesonii</i> Baker	Iridaceae	8	herbácea	Nativa
50	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	Iridaceae	14	herbácea	Nativa
51	<i>Stachys elliptica</i>	Lamiaceae	4	arbustiva	Endémica
52	<i>Clinopodium nubigenum</i> Kuntze	Lamiaceae	8	herbácea	Nativa

53	<i>Huperzia crassa</i> (Bumb.& Bonpl.ex Willd.)	Lycopodiaceae	14	herbácea	Nativa
54	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	Lycopodiaceae	117	herbácea	Nativa
55	<i>Brachyotum alpinum</i> Cong.	Melastomataceae	11	arbustiva	Nativa
56	<i>Miconia sacifolia</i>	Melastomataceae	10	arbustiva	Nativa
57	<i>Fuchsia petiolaris</i>	Onagraceae	1	arbustiva	Nativa
58	<i>Castilleja fissifolia</i> L.	Orobanchaceae	19	herbácea	Endémica
59	<i>Bartsia laticrenata</i> Benth	Orobanchaceae	2	herbácea	Nativa

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023.

#### 4.1.2 Familias identificadas en el ecosistema HsNn03

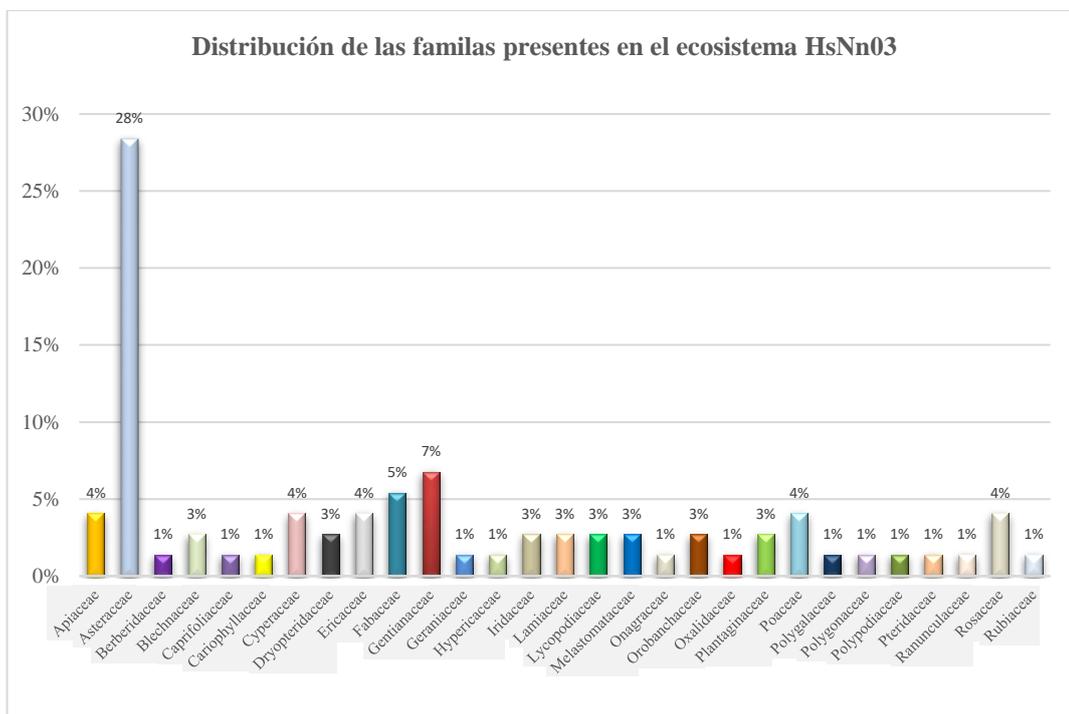
En la zona de estudio se registró 29 familias de las cuales la familia Asteraceae posee 20 especies siendo la más representativa, por debajo de esta se encuentra la familia Gentianaceae con 6 especies, mientras que las familias con menor especies se encuentran Berberidaceae, Caprifoliaceae entre otras con 1 especie, como se muestra en la tabla 4-10.

**Tabla 4-10:** Registro de familias del ecosistema (HsNn03).

Nº	FAMILIAS	ESPECIES
1	Apiaceae	3
2	Asteraceae	20
3	Berberidaceae	1
4	Blechnaceae	2
5	Caprifoliaceae	1
6	Cariophyllaceae	1
7	Cyperaceae	3
8	Dryopteridaceae	2
9	Ericaceae	3
10	Fabaceae	4
11	Gentianaceae	6
12	Geraniaceae	1
13	Hypericaceae	1
14	Iridaceae	2
15	Lamiaceae	2
16	Lycopodiaceae	2
17	Melastomataceae	2
18	Onagraceae	1
19	Orobanchaceae	2
20	Oxalidaceae	1
21	Plantaginaceae	2

22	Poaceae	3
23	Polygalaceae	1
24	Polygonaceae	1
25	Polypodiaceae	1
26	Pteridaceae	1
27	Ranunculaceae	1
28	Rosaceae	3
29	Rubiaceae	1
Total, general		74

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023.



**Ilustración 4-3:** Distribución porcentual de las familias registradas en el ecosistema HsNn03

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023.

En la ilustración 4-3 se observa que en el ecosistema HsNn03 la familia Asteraceae predomina con el 28%, por debajo de esta se encuentra con un 7% la familia Gentianaceae. El resto de las familias se localiza en un rango que va desde el 1% hasta el 5%, esto a su vez coincide con el (MAE, 2013) en donde en los páramos del Ecuador las familias con mayor biodiversidad en el HsNn03 son Asteraceae y Poaceae siendo las más ricas en especies, además los géneros más ricos en especies son *Lachemilla*, *Gentianella* que contribuyen con el mayor número de especies endémicas presentes en este ecosistema.

#### 4.1.3 Parámetros de composición y estructura horizontal de las especies vegetales de hábito herbáceo

##### 4.1.3.1 Composición florística e índice de valor de importancia (IVI) en la altura 3900-4000 m.s.n.m.

En esta altura se registraron 54 especies dentro de 46 géneros como se muestra en la tabla 4-11, dentro de las especies que tienen mayor representación por individuos se encuentran a *Lachemilla orbiculata* con 2318 y *Calamagrostis effusa* con 931. Además, se evidenció un mayor porcentaje de cobertura para *Calamagrostis effusa* con 51.15%, seguida de *Lachemilla orbiculata* con 25.53%. Mientras que las especies que registraron un solo individuo están *Valeriana microphylla*, *Uncinia phleoides* entre otras especies representando así una cobertura de 0,01%.

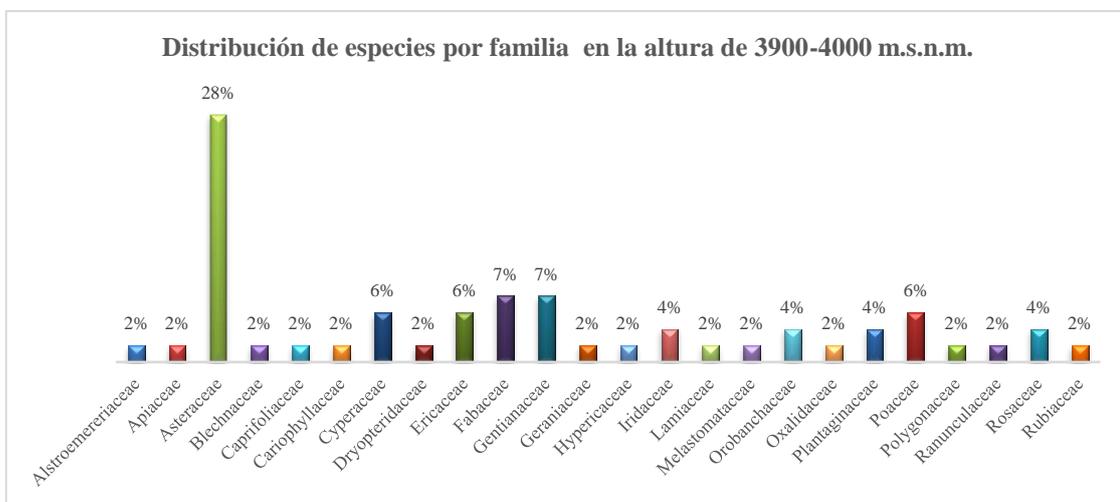
**Tabla 4-11:** Composición florística e índice de valor de importancia a la altura 3900-4000 m.s.n.m.

#	Familia	Especies	Número de individuos	% Cobertura	% FR	% (AR)	% DR	% IVI
1	Apiaceae	<i>Azorella aretioides</i> (Kunth) Willd. ex DC	248	1.04	1.14	5.14	4.60	3.63
2	Asteraceae	<i>Monticalia arbutifolia</i> (Kunth) C. Jeffrey	5	0.2	2.84	0.10	0.35	1.10
3	Asteraceae	<i>Perezia punges</i> (Bonpl.) Less	3	0.03	1.14	0.06	0.13	0.44
4	Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	15	0.41	3.98	0.31	0.51	1.60
5	Asteraceae	<i>Hypochaeris sessiliflora</i> kunth	6	0.52	3.41	0.12	0.76	1.43
6	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i> kunth	29	0.33	3.41	0.60	0.49	1.50
7	Asteraceae	<i>Werneria nubigena</i>	5	0.13	1.71	0.10	0.37	0.73
8	Asteraceae	<i>Xenophyllum humile</i>	108	0.47	1.14	2.24	2.09	1.82
9	Asteraceae	<i>Asteracea sp 1</i>	2	0.22	1.71	0.04	0.66	0.80
10	Asteraceae	<i>Aetheolaena involucrata</i> (Kunth) B. Nord.	19	0.07	1.14	0.39	0.30	0.61
11	Asteraceae	<i>Hieracium frigidum</i>	4	0.01	0.57	0.08	0.07	0.24
12	Asteraceae	<i>Ageratina cuencana</i>	4	0.03	1.14	0.08	0.15	0.46
13	Asteraceae	<i>Erigeron ecuadoriensis</i> Hierón.	6	0.10	0.57	0.12	0.12	0.27
14	Asteraceae	<i>Asteracea sp 2</i>	1	0.16	0.57	0.02	1.43	0.67
15	Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Tenore	2	0.04	1.14	0.04	0.16	0.44
16	Asteraceae	<i>Gentianella cerastioides</i>	5	0.08	1.14	0.10	0.36	0.53
17	Blechnaceae	<i>Blechnum loxense</i> (Kunth) Hook.	6	0.36	2.27	0.12	0.80	1.07
18	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea glaucescens</i> (Kunth) Baker	3	0.15	1.71	0.06	0.45	0.74
19	Caprifoliaceae	<i>Valeriana microphylla</i>	1	0.01	0.57	0.02	0.09	0.23
20	Cariophyllaceae	<i>Cerastium mollisium</i> Poir	2	0.05	1.14	0.04	0.22	0.47

21	Cyperaceae	<i>Carex lemmaniana</i>	8	0.17	1.71	0.17	0.50	0.79
22	Cyperaceae	<i>Carex bonplandii</i>	9	0.22	2.27	0.19	0.50	0.99
23	Cyperaceae	<i>Uncinia phleoides</i> (Cav.) Pers.	1	0.01	0.57	0.02	0.09	0.23
24	Dryopteridaceae	<i>Polystichum orbiculatum</i>	8	0.14	1.71	0.16	0.42	0.76
25	Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>	13	0.63	3.41	0.27	0.93	1.54
26	Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i>	4	0.32	1.71	0.08	0.96	0.91
27	Ericaceae	<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Nied.	7	0.59	3.41	0.15	0.87	1.47
28	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	50	0.5	1.71	1.04	1.46	1.40
29	Fabaceae	<i>Lupinus pubescens</i> Benth	5	0.03	1.14	0.10	0.13	0.46
30	Fabaceae	<i>Vicia andicola</i>	2	0.03	1.14	0.04	0.14	0.44
31	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	3	0.03	1.14	0.06	0.15	0.45
32	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth	3	0.02	0.57	0.06	0.18	0.27
33	Gentianaceae	<i>Halenia serpyllifolia</i> J.S.Pringle	6	0.13	2.27	0.12	0.30	0.90
34	Gentianaceae	<i>Gentianella sp2</i>	4	0.04	1.14	0.08	0.16	0.46
35	Gentianaceae	<i>Gentianella limoselloides</i> (Kunth).	2	0.08	1.71	0.04	0.24	0.66
36	Geraniaceae	<i>Geranium stramineum</i>	1	0.01	0.57	0.02	0.11	0.23
37	Hypericaceae	<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	4	0.08	1.71	0.08	0.24	0.68
38	Iridaceae	<i>Sisyrinchium jamesonii</i> Baker	1	0.02	0.57	0.02	0.19	0.26
39	Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	12	0.39	3.98	0.25	0.50	1.57
40	Lamiaceae	<i>Stachys elliptica</i>	3	0.03	1.14	0.06	0.13	0.44
41	Melastomataceae	<i>Brachyotum alpinum</i> Cong.	1	0.08	0.57	0.02	0.68	0.42
42	Orobanchaceae	<i>Castilleja fissifolia</i> L	10	0.21	2.84	0.21	0.38	1.14
43	Orobanchaceae	<i>Bartsia laticrenata</i> Benth	2	0.01	0.57	0.04	0.08	0.23
44	Oxalidaceae	<i>Oxalis lotoides</i> Kunth	3	0.11	1.14	0.06	0.48	0.56
45	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.	10	0.13	1.71	0.21	0.39	0.77
46	Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i>	58	0.11	0.57	1.20	0.96	0.91
47	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	182	3.25	2.84	3.77	5.74	4.12
48	Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	931	51.15	8.52	19.30	37.66	21.83
49	Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl.) Steud.	679	11.47	6.82	14.08	10.14	10.34
50	Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>	1	0.01	0.57	0.02	0.08	0.22
51	Ranunculaceae	<i>Ranunculus peruviana</i>	5	0.01	0.57	0.10	0.07	0.25
52	Rosaceae	<i>Lachemilla hispidula</i>	1	0.01	0.57	0.02	0.07	0.22
53	Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i> Rydb.	2318	25.53	5.68	48.05	20.51	24.75
54	Rubiaceae	<i>Galium hypocarpium</i>	3	0.11	1.14	0.06	0.48	0.56
Total			4824	100	100	100	100	100

Realizado por: Caguana Eespinoza Jessica, 2023.

Las especies que registraron un mayor porcentaje en el Índice de valor de importancia según la tabla 4-11, corresponde a *Lachemilla orbiculata* con el 24,75% con valores en la densidad relativa de 48,05%, frecuencia relativa de 5.68% y una dominancia relativa de 20,51%, seguida de *Calamagrostis effusa* que tiene 21.81% de importancia, con valores en la frecuencia relativa de 8.52 % y 37.66% de dominancia relativa, constituyéndose a estas especies entre las más representativas. Las especies que registraron un IVI menor son *Rumex acetosella* y *Lachemilla hispidulata* con 0,22%, cuyos valores están dados por una densidad relativa de 0,021%, frecuencia relativa de 0,57%, dominancia relativa de 0.08% y 0,07% para las mismas. Estos valores corresponden según (Ruiz & Pav, 2016) mencionan que esta zona está dominada por especies herbáceas como Rosaceae y Poaceae ocupando cantidades considerables del páramo



**Ilustración 4-4:** Distribución de especies por familia en la altura de 3900-4000 m.s.n.m.

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

En la ilustración 4-4 se observa que en esta altitud la familia Asteraceae predomina con el 28%, por debajo de esta se encuentra con un 7% la familia Gentianaceae y Fabaceae. El resto de las familias se encuentran en un rango que va desde el 1% hasta el 6%. Según los resultados de (Álvarez, 2019, p. 50) afirma que en los páramos del Ecuador las familias con mayor biodiversidad son Rosacea y Asteraceae ya que tienen más riqueza en géneros y especies.

#### 4.1.3.2 Composición florística e índice de valor de importancia (IVI) en la altura 4100-4200 m.s.n.m.

En esta altura se registraron 38 especies dentro de 34 géneros como se muestra en la tabla 4-12, dentro de las especies que tienen mayor representación por individuos esta *Lachemilla orbiculata* con 1455, además de ocupar el 24.63% de cobertura seguida de *Plantago rigida* con 1177 y una cobertura de 23.46 %.

**Tabla 4-12:** Composición florística e índice de valor de importancia en la altura 4100-4200

m.s.n.m

N	Familia	Especies	Total	Cobertura	Frecuencia relativa	Densidad relativa (AR)	Dominancia relativa	IVI
			Individuos	%	%	%	%	%
1	Apiaceae	<i>Niphogeton ternata</i>	1	0.13	0.85	0.03	0.13	0.34
2	Apiaceae	<i>Eryngium humile</i> Cav.	1	0.01	0.85	0.02	0.01	0.29
3	Apiaceae	<i>Azorella aretioides</i> (Kunth) Willd. ex DC	734	14.21	4.24	12.55	13.94	10.24
4	Asteraceae	<i>Monticalia arbutifolia</i> (Kunth) C. Jeffrey	3	0.29	3.39	0.05	0.29	1.24
5	Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	12	0.44	5.09	0.17	0.45	1.90
6	Asteraceae	<i>Hypochaeris sessiliflora</i> kunth	6	0.73	5.09	0.10	0.73	1.97
7	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i> kunth	12	0.31	3.39	0.21	0.31	1.30
8	Asteraceae	<i>Werneria nubigena</i>	4	0.25	0.85	0.07	0.25	0.39
9	Asteraceae	<i>Chuquiragua jussieui</i>	9	1.69	3.39	0.15	1.70	1.75
10	Asteraceae	<i>Xenophyllum humile</i>	848	17.09	4.24	14.50	17.14	11.96
11	Asteraceae	<i>Ageratina sp1</i>	2	0.01	0.85	0.03	0.01	0.30
12	Asteraceae	<i>Ageratina sp2</i>	1	0.03	0.85	0.02	0.03	0.30
13	Asteraceae	<i>Gentianella cerastioides</i>	19	1.19	4.24	0.33	1.19	1.92
14	Asteraceae	<i>Loricaria thuyoides</i> (Lam.) Sch.	14	0.88	1.70	0.24	0.88	0.94
15	Blechnaceae	<i>Blechnum loxense</i> (Kunth) Hook.	1	0.25	1.70	0.02	0.25	0.65
16	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea glaucescens</i> (Kunth) Baker	1	0.16	0.85	0.02	0.16	0.34
17	Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum mathewsii</i>	5	0.35	1.70	0.09	0.35	0.71
18	Dryopteridaceae	<i>Polystichum orbiculatum</i>	3	0.19	0.85	0.06	0.19	0.36
19	Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>	2	0.15	0.85	0.03	0.15	0.34
20	Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i>	1	0.06	0.85	0.02	0.06	0.31
21	Ericaceae	<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Nied.	5	0.46	1.70	0.09	0.46	0.75
22	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	51	1.44	0.85	0.87	1.44	1.05
23	Fabaceae	<i>Lupinus pubescens</i> Benth	8	0.14	1.70	0.14	0.14	0.66

24	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth	5	0.31	1.70	0.09	0.31	0.70
25	Gentianaceae	<i>Gentianella sp1</i>	1162	14.25	6.78	19.86	14.29	13.64
26	Hypericaceae	<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	2	0.08	0.85	0.03	0.08	0.32
27	Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	2	0.06	0.85	0.03	0.06	0.31
28	Lamiaceae	<i>Clinopodium nubigenum</i> Kuntze	8	1.25	2.54	0.14	1.26	1.31
29	Lycopodiaceae	<i>Huperzia crassa</i> (Bumb.& Bonpl.ex Willd.)	9	0.81	1.70	0.15	0.82	0.89
30	Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	112	3.19	2.54	1.91	3.20	2.55
31	Orobanchaceae	<i>Castilleja fissifolia</i> L	8	0.25	2.54	0.14	0.25	0.98
32	Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i>	1177	19.65	6.78	20.12	19.71	15.54
33	Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	108	4.82	5.09	1.85	4.83	3.92
34	Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl.) Steud.	25	0.44	3.39	0.43	0.44	1.42
35	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum phyllitidis</i>	9	0.25	2.54	0.15	0.25	0.98
36	Pteridaceae	<i>Jamesonia alstonii</i>	25	0.43	1.70	0.43	0.43	0.85
37	Rosaceae	<i>Lachemilla hispidula</i>	1	0.01	0.85	0.02	0.01	0.29
38	Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i> Rydb.	1455	13.76	10.17	24.87	13.80	16.28

**Realizado por:** Caguana Eespinoza Jessica, 2023.

Los valores mas altos del IVI según la tabla 4-12 corresponde a *Lachemilla orbiculata* con el 16,28% al tener en la en frecuencia relativa 10.17%, densidad relativa 24.87% y una dominancia relativa de 13,8%, seguida de *Plantago rigida* que tiene 15,54%, con valores en la frecuencia relativa de 6,78%, densidad relativa de 20,12% y de dominancia relativa de 19,71%, constituyéndose a estas especies entre las más representativas.

Las especies que registraron un IVI menor son *Rumex acetosella* y *Lachemilla hispidulata* con 0,22%, cuyos valores están dados por una densidad relativa de 0,021%, frecuencia relativa de 0,57%, dominancia relativa de 0.08% y 0,07%. Estos datos según el (MAE, 2012) menciona y coincide con la especie *Lachemilla orbiculata* que tiene mayor dominancia en su mayoría en vegetaciones herbazales coincidiendo con los resultados de esta investigación.



**Ilustración 4-5: Distribución de individuos por familia en la altura de 4100-4200 m.s.n.m.**

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

En la ilustración 4-5 se observa que, en la distribución de individuos por familia, Rosacea predomina con el 24,88%, Plantaginaceae con el 20,12%, Gentianaceae con 15.89% por debajo de esta se encuentra con un 15.89% la familia Asteraceae El resto de las familias se encuentran en un rango que va desde el 1% hasta 13%. Esto concuerda con (Medina, 2019) donde menciona a la familia Rosacea con *Lachemilla orbiculata* por estar en cantidades considerables en los páramos andinos.

#### 4.1.3.3 Composición florística e índice de valor de importancia (IVI) en la altura 4300-4400 m.s.n.m.

En esta altura se registraron 28 especies y 24 géneros distribuidos en 16 familias como se muestra en la tabla 4-13, dentro de las especies que tienen mayor representación por individuos esta *Plantago rigida* con 2128, ocupando el 27.23% de cobertura seguida de *Lachemilla orbiculata* con 1579 y con una cobertura de 20.18 %.

**Tabla 4-13:** Composición florística e índice de valor de importancia en la altura 4300-4400 m.s.n.m

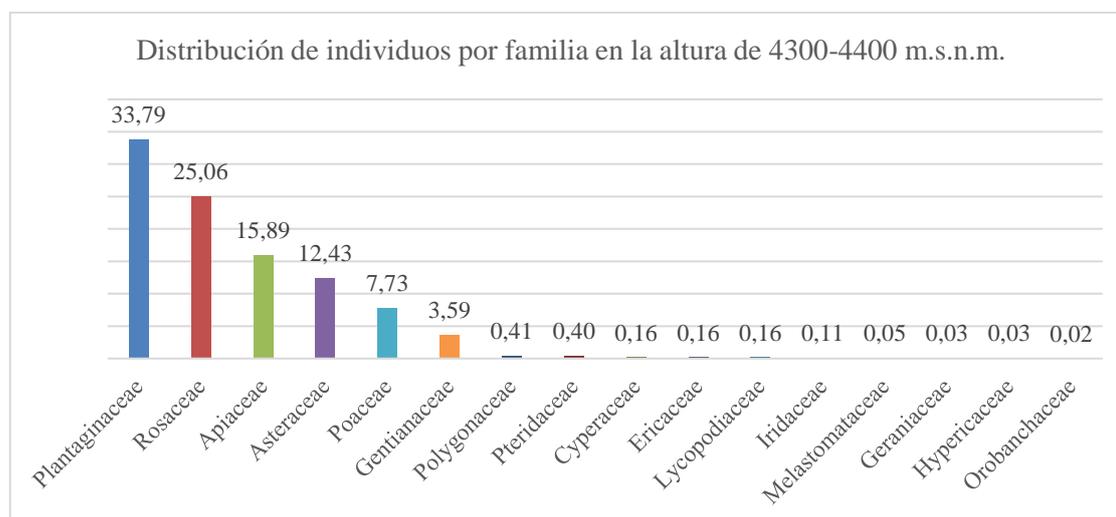
N	Familia	Especies	N de individuos	Cobertura	Frecuencia relativa	Densidad relativa (AR)	Dominancia relativa	% IVI
1	Apiaceae	<i>Eryngium humile</i> Cav.	9	0.33	2.35	0.14	0.33	0.94
2	Apiaceae	<i>Azorella aretioides</i> (Kunth) Willd. ex DC	992	19.91	8.24	15.74	19.91	14.63
3	Asteraceae	<i>Monticalia arbutifolia</i> (Kunth) C. Jeffrey	2	0.03	2.35	0.03	0.03	0.8
4	Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	4	0.03	2.35	0.06	0.03	0.81

5	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i> Kunth	12	0.06	3.53	0.19	0.06	1.26
6	Asteraceae	<i>Werneria nubigena</i>	3	0.13	3.53	0.05	0.13	1.23
7	Asteraceae	<i>Xenophyllum humile</i>	759	15.91	5.88	12.05	15.91	11.28
8	Asteraceae	<i>Erigeron ecuadoriensis</i> Hierón.	3	0.04	3.53	0.05	0.04	1.21
9	Cyperaceae	<i>Carex lemmaniana</i>	10	0.46	4.71	0.16	0.46	1.78
10	Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>	9	0.40	2.35	0.14	0.4	0.96
11	Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i>	1	0.07	1.18	0.02	0.07	0.42
12	Gentianaceae	<i>Gentianella sedifolia</i> Kunth	4	0.19	2.35	0.06	0.19	0.87
13	Gentianaceae	<i>Gentianella sp1</i>	215	2.69	3.53	3.41	2.69	3.21
14	Gentianaceae	<i>Gentianella limoselloides</i> (Kunth).	7	0.20	2.35	0.11	0.2	0.89
15	Geraniaceae	<i>Geranium stramineum</i>	2	0.16	2.35	0.03	0.16	0.85
16	Hypericaceae	<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	2	0.03	1.18	0.03	0.03	0.41
17	Iridaceae	<i>Sisyrinchium jamesonii</i> Baker	7	0.05	2.35	0.11	0.05	0.84
18	Lycopodiaceae	<i>Huperzia crassa</i> (Bumb.& Bonpl.ex Willd.)	5	0.46	1.18	0.08	0.46	0.57
19	Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	5	0.13	1.18	0.08	0.13	0.46
20	Melastomataceae	<i>Brachyotum alpinum</i> Cong.	3	1.46	1.18	0.05	1.46	0.89
21	Orobanchaceae	<i>Castilleja fissifolia</i> L.	1	0.01	1.18	0.02	0.01	0.4
22	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.	1	0.03	1.18	0.02	0.03	0.41
23	Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i>	2128	27.23	12.94	33.77	27.23	24.65
24	Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	32	1.39	5.88	0.51	1.39	2.59
25	Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl.) Steud.	455	7.19	8.24	7.22	7.19	7.55
26	Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>	26	0.78	2.35	0.41	0.78	1.18
27	Pteridaceae	<i>Jamesonia alstonii</i>	25	0.45	2.35	0.4	0.45	1.07
28	Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i> Rydb.	1579	20.18	8.24	25.06	20.18	17.83
Total			6301	100	100	100	100	100

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023

Según la tabla 4-13, las especies con mayor valor de importancia a esta altura son *Plantago rigida* con 24.65% presentando los mayores valores en: densidad relativa con 33.77%; una frecuencia relativa de 12.94% y dominancia relativa de 27.23%, seguida de *Lachemilla orbiculata* con

17,83%, que muestra una densidad relativa de 25.06%, con 20.18% en su dominancia relativa y 8.24% de frecuencia relativa. La menor densidad relativa la registraron *Hypericum laricifolium*, *Plantago australis* entre otras especies con 0,02. Estos resultados concuerdan con Mena P. (2012) donde esta planta herbácea del genero plantago es característica del páramo y se encuentra en forma de almohadillas predominando por el número de individuos.



**Ilustración 4-6:** Distribución de individuos por familia en la altura 4300-4400 m.s.n.m

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

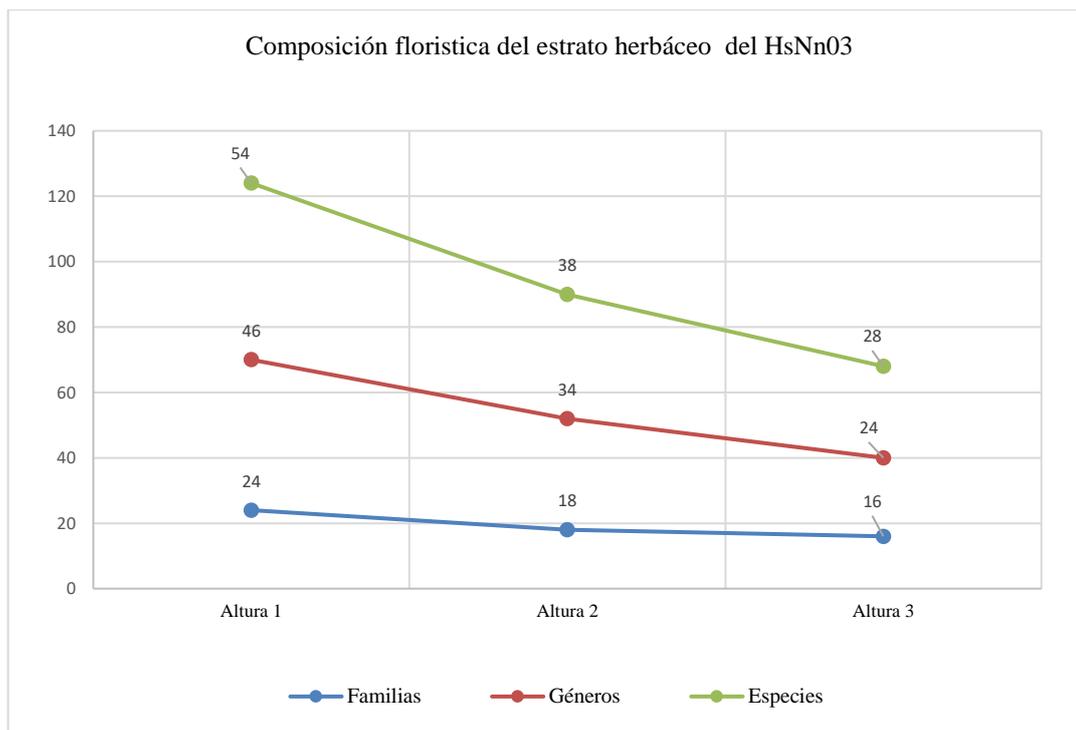
En la ilustración 4-6 se observa que en la distribución de individuos en el estrato herbáceo 3 la familia Plantaginaceae predomina con el 33,79%, Rosaceae con el 25,06%, Apiaceae con 15.89% por debajo de esta se encuentra con un 12,43% la familia Asteraceae. El resto de familias se encuentran en un rango que va desde el 0,02% hasta 7,73%.

- Resumen de la composición florística del estrato herbáceo del HsNn03

**Tabla 4-14:** Resumen de la Composición florística de habito herbáceo en las tres altitudes

Rango altitudinal	Altura 1(3900-4000)	Altura 2 (4100-4200)	Altura 3 (4300-4400)
<b>Familias</b>	24	18	16
<b>Géneros</b>	46	34	24
<b>Especies</b>	54	38	28

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023.



**Ilustración 4-7: Resumen de la composición florística del estrato herbáceo del HsNn03**

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

En la ilustración 4-7 se observa que la mayor riqueza de especies se encuentra en la altura de 3900 a 4000 m.s.n.m., constituida por 24 familias, 46 géneros y 54 especies. Esto Según Mena-Vásquez, P. citado por Pujos, L. (2013) los sitios menos perturbados son los más ricos en especies, aunque también dice que no siempre sucede esto, como se observa el caso del rango altitudinal de 4300-4400m.s.n.m.

#### **4.1.4 Parámetros de composición y estructura horizontal de las especies de hábito arbustivo**

##### **4.1.4.1 Composición florística e índice de valor de importancia (IVI) por estrato arbustivo**

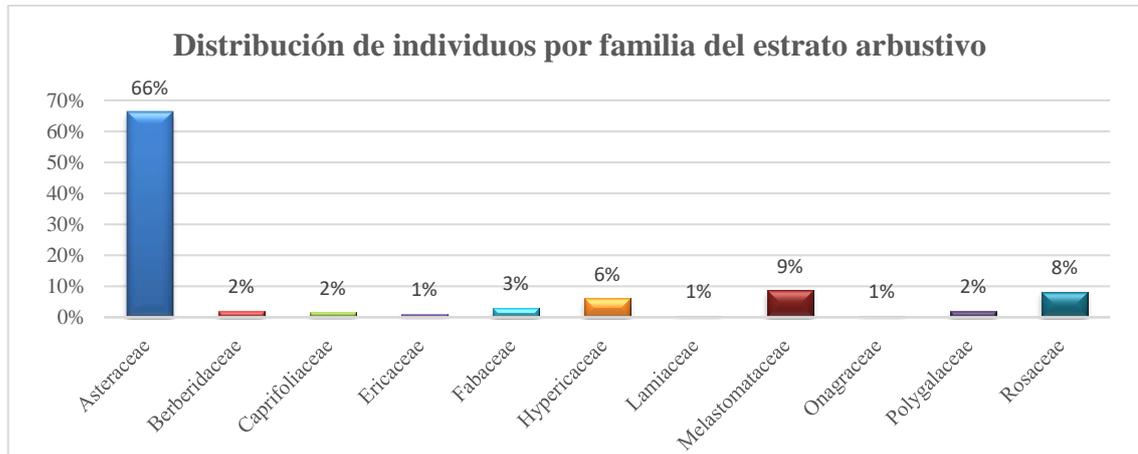
Para este estrato se identificaron 17 géneros y especies distribuidas en 11 familias, como muestra la tabla 4-15, dentro de las especies con mayor representación por individuos arbustivos esta *Gynoxis acostae* con 41 individuos seguida de *Baccharis arbutifolia* con 32 individuos, para las especies con menor representación en individuos están *Fushia petiolaris* y *Stachys elliptica* con 1 individuo.

**Tabla 4-15:** Composición florística e índice de valor de importancia de la vegetación arbustiva

N	Familia	Especies	Número de sp (A.A)	Frecuencia # de parcelas	altura (m)	Diametro	Area basal (AB)	Frecuencia relativa	Densidad relativa (AR)	Dominancia relativa	IVI	% IVI
1	Asteraceae	<i>Monticalia arbutifolia</i> (Kunth) C. Jeffrey	7	3	1.08	5	0.9	8.57	3.57	2.44	14.58	4.86
2	Asteraceae	<i>Chuquiragua jussieui</i>	12	2	1.23	3	1.2	5.71	6.12	3.16	15.00	5.00
3	Asteraceae	<i>Asteracea sp 1</i>	25	3	1.42	6	1.6	8.57	12.76	4.21	25.54	8.51
4	Asteraceae	<i>Pentacalia peruviana</i>	13	3	1.3	4	1.3	8.57	6.63	3.53	18.74	6.25
5	Asteraceae	<i>Baccharis arbutifolia</i> (Lam.) Vahl	32	1	2.1	7	3.5	2.86	16.33	9.22	28.40	9.47
6	Asteraceae	<i>Gynoxys acostae</i> Cuatrec.	41	3	2.5	8	4.9	8.57	20.92	13.06	42.55	14.18
7	Berberidaceae	<i>Berberis pindilicensis</i> Hieron.	4	2	1.8	8	2.5	5.71	2.04	6.77	14.53	4.84
8	Caprifoliaceae	<i>Valeriana microphylla</i>	3	1	2.4	5	4.5	2.86	1.53	12.04	16.42	5.47
9	Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i>	2	1	1.1	6	1.0	2.86	1.02	2.53	6.41	2.14
10	Fabaceae	<i>Lupinus pubescens</i> Benth	6	2	1.2	3	1.1	5.71	3.06	3.01	11.78	3.93
11	Hypericaceae	<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	12	3	1.34	5	1.4	8.57	6.12	3.75	18.45	6.15
12	Lamiaceae	<i>Stachys elliptica</i>	1	1	1.7	2	2.3	2.86	0.51	6.04	9.41	3.14
1	Melastomataceae	<i>Brachyotum alpinum</i> Cong.	7	2	2	5	3.1	5.71	3.57	8.36	17.64	5.88
15	Melastomataceae	<i>Miconia sacifolia</i>	10	2	1.5	8	1.8	5.71	5.10	4.70	15.52	5.17
16	Onagraceae	<i>Fuchsia petiolaris</i>	1	1	1.2	6	1.1	2.86	0.51	3.01	6.38	2.13
17	Polygalaceae	<i>Monnina crassifolia</i> kunth	4	1	2.15	3	3.6	2.86	2.04	9.66	14.56	4.85
18	Rosaceae	<i>Polylepis incana</i> Kunth	16	4	1.47	7	1.7	11.43	8.16	4.52	24.11	8.04
Total			196	35	27.49	91	37.6	100	100	100	300	100

Realizado por: Jessica Caguana Espinoza, 2023

Las especies arbustivas con el mayor índice de valor de importancia son *Gynoxis acostae* con 14.18%, con el mayor valor en: densidad relativa de 20.92% y 13.06% en dominancia relativa, seguida de *Bacharis arbutifolia* con 9.47 % de importancia por sus valores de 16.33% en la densidad relativa y una dominancia relativa de 9,22%. Además las especies que registraron con el menor valor de importancia fueron, *Fuchsia petiolaris* 2,13% y *Stachys elliptica* con 3,14%.



**Ilustración 4-8:** Distribución de individuos por familia del estrato arbustivo

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

En la ilustración 4-8 se observa que en la distribución de individuos por familia en el estrato arbustivo Asteraceae predomina con el 66%, Melastomataceae con el 9% por debajo de esta se encuentra con 8% la familia Rosaceae. El resto de familias se encuentran en un rango que va desde el 1% hasta 6%. Estos resultados concuerdan con el (Ministerio del Ambiente, 2012), donde las familias Asteraceae poseen mayor distribución de individuos arbustivos y se agrupan un tercio de las especies en remanentes a los 3000 a 4500 m.sn.m

#### 4.1.5 Análisis de especies identificadas

- **Habito de las especies**

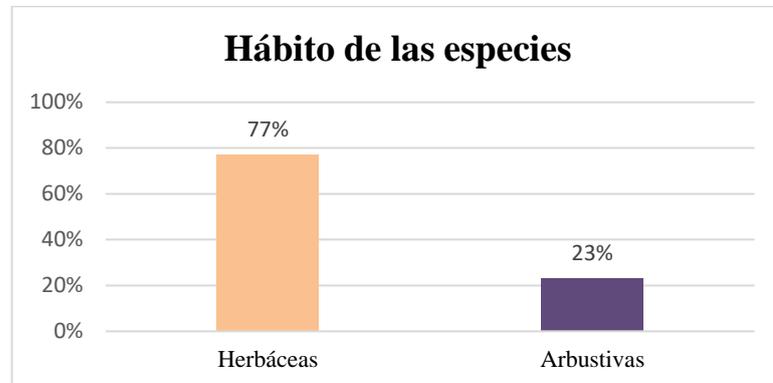
Según la tabla 4-16 de las 74 especies analizadas se puede evidenciar que 57 son herbáceas y tan solo 17 son arbustivas.

**Tabla 4-16: Identificación de especies por hábito**

HÁBITO	NÚMERO DE ESPECIES
arbustiva	17
subarbusto	1
helecho	2
hierba enredadera	1

hierba trepadora	2
hierba rastrera	3
hierba	48
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023



**Ilustración 4-9:** Hábito de las especies del HsNn03

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

De las 74 especies identificadas el 76% corresponde al hábito herbáceo, y el 24% a especies arbustivas como muestra la ilustración 4-9, según (MAE, 2012) el hábito de crecimiento en esta zona de vida exhibe, en términos de especies más diversidad, siendo lo más frecuente las hierbas seguidas de los arbustos y sufrutices.

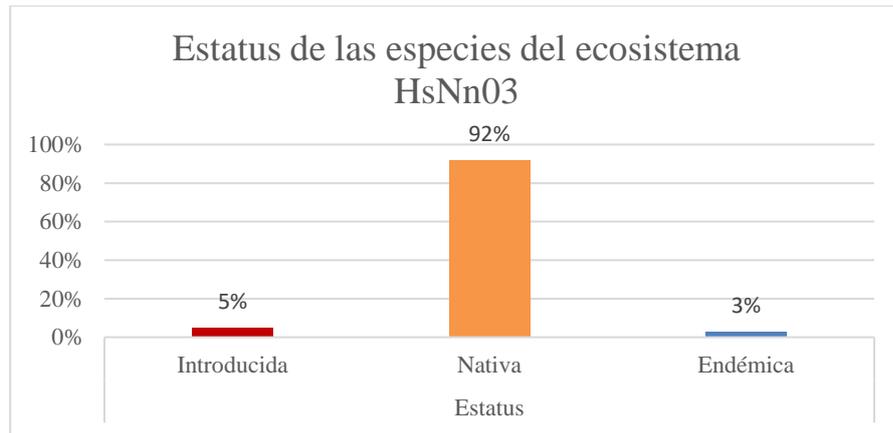
- **Estatus de las especies identificadas**

De acuerdo al área de estudio se registraron 68 especies nativas, 2 especies endémicas de los páramos andinos y se reportaron 4 especies introducidas de acuerdo con la tabla 4-17.

**Tabla 4-17:** Estatus de las especies vegetales

<b>Estatus</b>	<b>Especies</b>
Introducida	4
Nativa	68
Endémica	2
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023



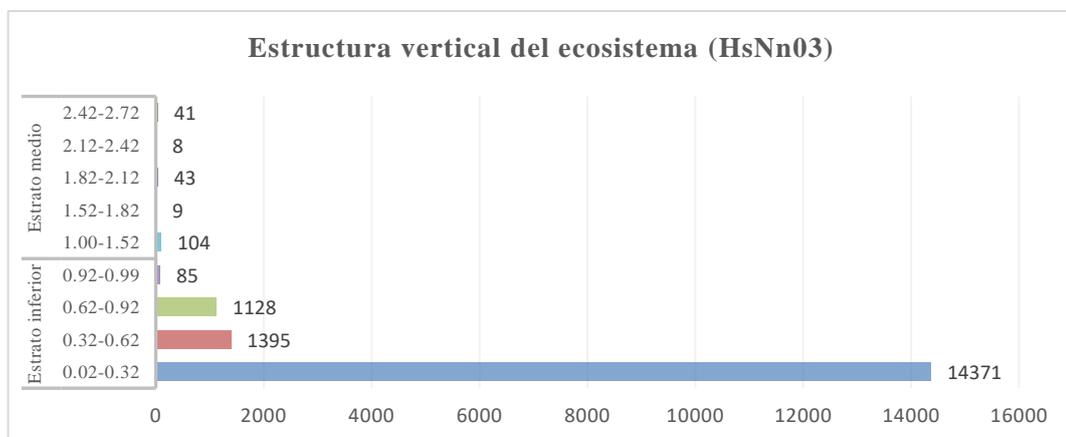
**Ilustración 4-10: Estatus de las especies**

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023.

En la ilustración 4-10 se observa que, de las especies registradas, el 92% están categorizadas en estatus nativa por debajo de esta se encuentra con 5% Introducidas y el 3% endémicas del páramo según fueron reportadas en el presente estudio. Estos datos concuerdan con Luteyn (1992), quien afirma que los páramos podrían alcanzar el 40%, de endemismo y 90% nativo refiriéndose a toda la flora del ecosistema páramo

#### 4.1.6 Estructura vertical del ecosistema herbazal y arbustal del páramo

En base a las especies registrados se observó una distribución regular en cuanto al número de individuos y la altura. Es decir, en estructura vertical del páramo se puede encontrar mayor número de individuos en el estrato inferior, ya que, se encuentran muy pocas especies en el estrato medio, debido a las características propias del ecosistema por lo que la biodiversidad vegetal disminuye con la altitud, como se observa en la ilustración 4-11.



**Ilustración 4-11: Estructura vertical de la vegetación del ecosistema (HsNn03)**

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023

#### 4.1.7 Índices de diversidad del herbazal y arbustal subnival del páramo

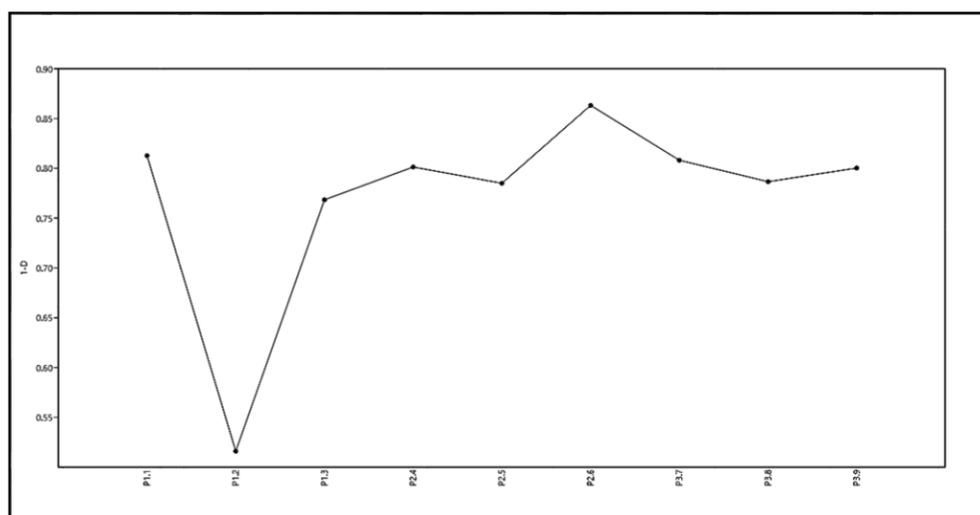
##### 4.1.7.1 Índice de diversidad de Simpson estrato herbáceo

Mediante este índice se determinó un valor de 0,82 para el rango de altitud de 4000- 4100 m.s.n.m., siendo el valor con alta diversidad, seguido por el rango de 4200-4300 m.s.n.m. con 0,87 y finalmente el rango de 3800-3900 m.s.n.m. que registro una diversidad mediana con 0,71 como se muestra en la tabla 4-18. A partir de los valores registrados se considera que en general el ecosistema presenta una alta diversidad florística debido a que sus valores son cercanos a 1 de acuerdo al rango referencial.

**Tabla 4-18:** Indices de diversidad de Simpson de los estratos herbazal por altitud

Rango altitudinal (m.s.n.m)	Valor calculado	Valor referencial	Interpretación
<b>3900-4000</b>	0.71	0.36-0.75	Diversidad mediana
<b>4100-4200</b>	0.82	0.76-1.00	Diversidad alta
<b>4300-4400</b>	0.78	0.76-1.00	Diversidad alta

**Realizado por:** Jessica Caguana Espinoza,2023



**Ilustración 4-12:** Índice de Simpson de las especies herbáceas

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

En la ilustración 4-12 se representa a los datos correspondientes al índice de Simpson de las 9 parcelas del estrato herbáceo, donde se determinó que en la mayoría de las parcelas de estudio presentan valores superiores a 0,75 lo que indica una diversidad alta a excepción de la parcela 2 que tiene un valor de 0.52 indicando que presenta una diversidad media.

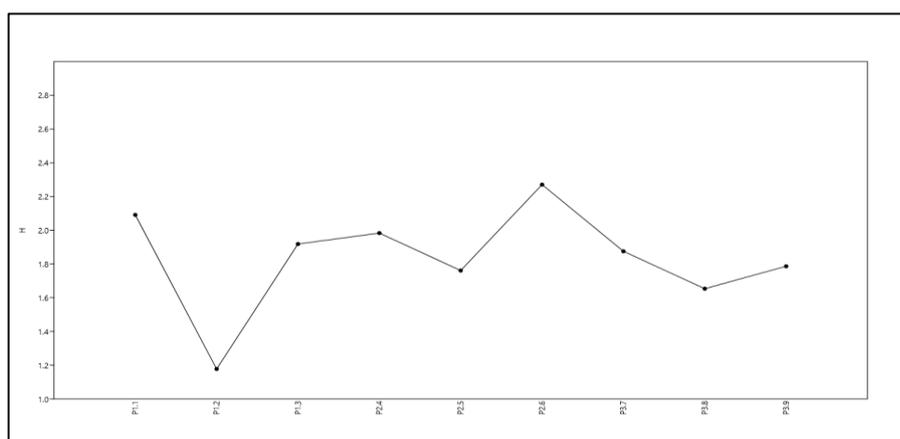
#### 4.1.7.2 Índice de Shannon Wiener estrato herbáceo

Se determino mediante el Índice de Shannon que en los 3 estratos por rango altitudinal estudiados presentan una diversidad de 1.75, 1.95 y 1.74 en cada altura lo que demuestra que se categoriza en una diversidad media como muestra la tabla 4-19. Aguirre (2015), explica que la diversidad de especies está ligado a la diferencia altitudinal, debido a que la cercanía entre estratos no permite un análisis adecuado, además estos estratos comparten elementos florísticos que están influenciadas factores meteorológicos revelando que las especies más dominantes son las más frecuentes dentro del ecosistema.

**Tabla 4-19:** Índices de diversidad de Shannon del estrato herbazal por altitud

Rango altitudinal (m.s.n.m)	Valor calculado	Valor referencial	Interpretación
<b>3900-4000</b>	1.75	1.36-3.5	Diversidad media
<b>4100-4200</b>	1.95	1.36-3.5	Diversidad media
<b>4300-4400</b>	1.74	1.36-3.5	Diversidad media

**Realizado por:** Jessica Caguana Espinoza, 2023



**Ilustración 4-13:** Índice de Shannon de las especies herbáceas

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023.

En la ilustración 4-13 se representa los datos correspondientes al índice de Shannon sobre los valores del estrato herbáceo, donde 8 de las 9 parcelas de estudio presentan valores entre 1,36 a 3,5 indicando una diversidad media y la parcela 2 presenta 1.18 indicando una diversidad baja dentro del primer rango altitudinal.

#### 4.1.7.3 Índice de Margalef estrato herbáceo

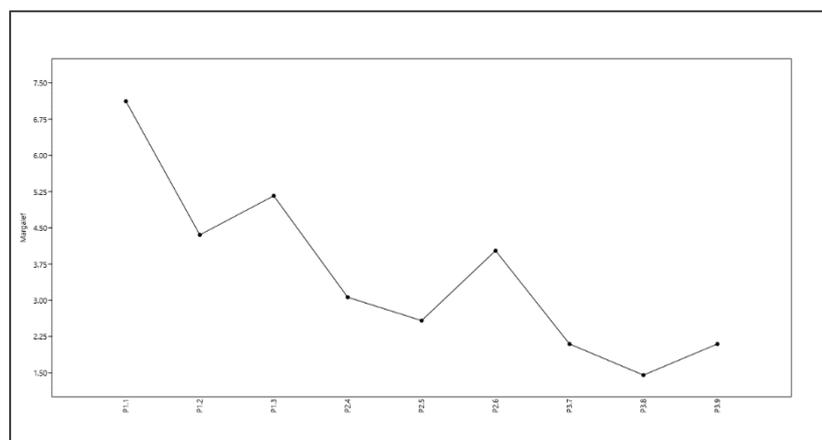
Mediante este índice se determinó un valor de 6.25 para el rango de 3900- 4000 m.s.n.m., representando una diversidad alta, respecto a los siguientes rangos como son de 4100-4200

m.s.n.m. presento 4,27 y el rango de 4300-4400 m.s.n.m. con 3.09 que registraron una diversidad media, de acuerdo a estos datos valores se considera que en general el ecosistema HsNn03 presenta una diversidad media como muestra la tabla 4-20, esto concuerda con lo dicho por Pulido & Ramos (2016), explica que la abundancia de géneros es proporcional a las dimensiones ecológicas que pueda ocupar un individuo, es decir que la abundancia o escasas de una especie está relacionada principalmente con la gradiente altitudinal, por lo que al encontrarse en zonas altas (4100-4500 msnm) existe una baja diversidad, además se ven afectadas por las condiciones ambientales de temperatura y humedad.

**Tabla 4-20: Índice de diversidad de Margalef de los estratos herbazal por altitud**

Rango altitudinal (m.s.n.m)	Valor calculado	Valor referencial	Interpretación
<b>3900-4000</b>	6.25	>5,1	Diversidad alta
<b>4100-4200</b>	4.27	2.1-5.0	Diversidad media
<b>4300-4400</b>	3.09	2.1-5.0	Diversidad media

**Realizado por:** Jessica Caguana Espinoza, 2023



**Ilustración 4-14: Índice de Margalef de las especies herbáceas**

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

En la ilustración 4-14 se representa los datos correspondientes al estrato herbáceo, en donde las parcelas 1 con 7.17 y parcela 3 con 5.32 son las que presentan una diversidad alta. Respecto a las parcelas 2, 4, 5, 6, 7 y 9 presentan valores entre 2.1 a 5 indicando una diversidad media y la parcela 8 presenta 1.45 con la diversidad baja dentro de la altitud 3.

#### 4.1.7.4 Índice de diversidad de Simpson para el estrato arbustivo

Según los datos obtenidos en la tabla 4-21. El índice de Simpson para el estrato arbustal está representado por la mayor diversidad florística con 0,89 indicando que posee una diversidad alta,

Pacurucu (2015), indica que el alto porcentaje presente se debe a que en sitios altos (4366-4500 msnm), son los menos perturbados, por lo que la riqueza de especies es abundante.

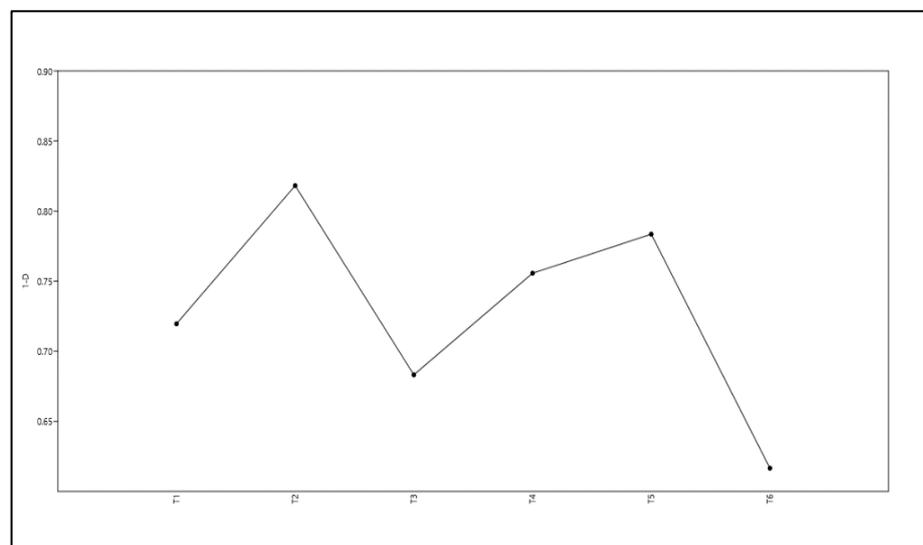
El Índice de Shannon indica que existe una diversidad media debido a que presentan valores menores a 3,5 para el estrato arbustivo con (2.47). Rodríguez (2011), manifiesta que la variación de diversidad en el estrato más alto se la considera media posiblemente como consecuencia de una “barrera ambiental” donde se crea una acumulación de condiciones óptimas para el desarrollo de las especies, por lo que existe una mayor presencia de individuos en comparación con las otras gradientes altitudinales.

Mediante el índice de Margalef se determinó un valor de 3.03 por lo que se considera una diversidad media debido a que no es mayor a 5 para considerarse alta ni menor a 2 para ser baja.

**Tabla 4-21:** Índice de diversidad alfa del estrato arbustivo

Indices de diversidad	Valor calculado	Valor referencial	Interpretación
<b>Simpson</b>	0.89	0.76-1	Diversidad alta
<b>Shannon</b>	2.47	1.36-3.5	Diversidad media
<b>Margalef</b>	3.03	2.1-5.0	Diversidad media

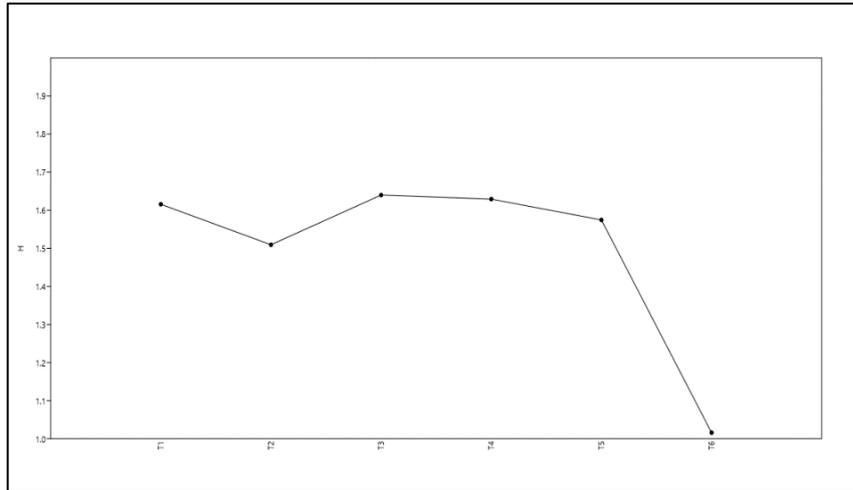
Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023



**Ilustración 4-15:** Índice de Simpson del estrato arbustivo

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023

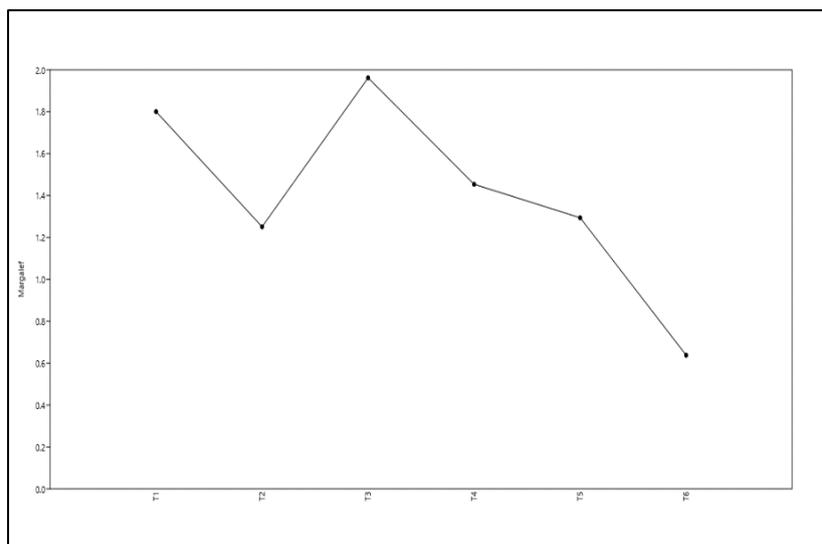
En la ilustración 4-15 se representa a los datos correspondientes al índice de Simpson de las 6 parcelas del estrato arbustivo, donde los transectos 2, 4 y 5 presentan valores en el rango de 0,76 a 1 lo que indica una diversidad alta a excepción de los transectos 1, 3 y 6 que tienen valores entre 0.36 a 0.75 correspondiente a una diversidad media.



**Ilustración 4-16: Índice de Shannon del estrato arbustivo**

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

En la ilustración 4-16 se muestran los datos correspondientes al índice de Shannon sobre los valores del estrato arbustivo, donde los 5 transectos presentan valores entre 1,35 a 3,5 indicando una diversidad mediana, para el transecto 6 se presenta un valor de 1.02 indicando una diversidad baja dentro del ecosistema.



**Ilustración 4-17: Índice de Margalef del estrato arbustivo**

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

En la ilustración 4-17 se representa los datos correspondientes al índice de Margalef del estrato arbustivo, en donde los 6 transectos del área de estudio presentan una diversidad baja, debido a que tienen valores menores a 2 que está establecido en el referencial.

## 4.2 Identificación del uso etnobotánico de las especies vegetales

### 4.2.1 Ficha de registros etnobotánicos:

De las 74 especies identificadas se registran 26 especies con uso etnobotánico como muestran las siguientes fichas:

**Tabla 4-22:** *Orthrosanthus chimboracensis* (Kunth) Baker.

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de Orthrosanthus chimboracensis (Kunth) Baker.</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 1
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/05/2023
<b>Altura:</b> 3892	<b>Latitud:</b> 775815	<b>Longitud:</b> 9814340
<b>Nombre vulgar:</b> Esterilla		
<b>Nombre científico:</b> <i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (Kunth) Baker.		
<b>Familia:</b> Iridaceae		<b>Orden:</b> Asparagales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 1</b>		
		
<b>Fuente:</b> Jessica Caguana		
<b>Importancia y usos:</b>		
Posee un uso ornamental ya que sirve de adorno como arreglos florales dentro de la comunidad.		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores:</b> Se usa como adornos arreglos de niño, alivia dolores estomacales.		
<b>Hojas:</b> En conjunto con otras plantas como el musgo sirve para tratar el reumatismo		
<b>Tallo:</b> Empleada para elaborar cestos y para encender candela		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Planta completa:</b> Se usa para tratar el dolor de piernas mediante baños y otras molestias del cuerpo.		
<b>Distribución y hábitat:</b> Es originario de las regiones montañosas de los andes y se distribuye desde Centroamérica hasta Bolivia (Naturalista, 2017).		
<b>Descripción morfológica:</b> Es una planta herbácea que puede alcanzar hasta 60 cm de altura, las formas de sus hojas son basales lineares, Las flores pueden medir hasta 5 cm de diámetro, de color azules, púrpuras y Florecen en primavera o verano (Marín y Parra, 2015).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-23:** *Hypochaeris sessiliflora* kunth

<b>Ficha de registro de Etnobotánico de <i>Hypochaeris sessiliflora</i> kunth</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 2
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/05/2023
<b>Altura:</b> 3943.9	<b>Latitud:</b> 775755	<b>Longitud:</b> 9814257
<b>Nombre vulgar:</b> Achicoria		
<b>Nombre científico:</b> <i>Hypochaeris sessiliflora</i> kunth		
<b>Familia:</b> Asteraceae		<b>Orden:</b> Asterales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 2</b>		
		
<b>Fuente:</b> Jessica Caguana		
<p><b>Importancia y usos:</b> En la actualidad se da un uso de los recursos naturales con respecto a la importancia medicinal para tratar enfermedades y molestias que afectan al humano</p> <p><b>Fruto:</b> descartadas</p> <p><b>Flores:</b> descartadas</p> <p><b>Hojas:</b> Se aplastan para extraer el látex y colocarlo en heridas.</p> <p><b>Tallo:</b> descartadas</p> <p><b>Raíz:</b> Tiene uso medicinal en infusión sirve para tratar infecciones del estómago, hígado, páncreas y dolor de los riñones.</p>		
<p><b>Distribución y hábitat:</b> Es originario de los andes, y se distribuyen desde Colombia a Bolivia. En el PNC se encuentra en todos los ambientes.</p>		
<p><b>Descripción morfológica:</b> Hierba originaria de los Andes nativa, pueden medir hasta 5 cm de alto, las hojas se encuentran dispuestas en rosetas basales, alargadas y estrechas, inflorescencia en forma de cabezuelas solitarias. Las flores son numerosas e irregulares, varían en color amarillo. Los frutos tienen una corona de pelos plumosos, de color rojizo y blanquesino (Trópicos, 2017).</p>		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-24:** *Chuquiraga jussieui* J.F. Gmel.

Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Chuquiraga jussieui</i> J.F. Gmel.		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 3
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/05/2023
<b>Altura:</b> 4044.7	<b>Latitud:</b> 775629	<b>Longitud:</b> 9813638
<b>Nombre vulgar:</b> Chuquiragua		
<b>Nombre científico:</b> <i>Chuquiraga jussieui</i>		
<b>Familia:</b> Asteraceae		<b>Orden:</b> Asterales
<b>Tipo de vegetación:</b> Arbustiva		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 3</b>		
		
<b>Fuente:</b> Jessica Caguana		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Flores:</b> Uso medicinal en infusión sirve para tratar dolencias, malestares estomacales, reducir la fiebre, posee además efectos cicatrizantes, diuréticos y ayuda a aliviar la gripe y tos		
<b>Hojas:</b> Medicinal se prepara en infusión para baños de dieta que son desinflamatorios, y dolor de riñones.		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es de origen nativa de los andes, se encuentra distribuida desde el sur de Colombia hasta Bolivia, mientras que en el Ecuador se encuentra presente entre los 2500-5000 msnm, habitando varios ambientes de paramos y subpáramos andinos (Minga, 2016).		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Es una planta arbustiva de origen nativo en los Andes. Su nombre, posee unas flores anaranjadas en formas de espinos puntiagudos, las hojas son diminutas, puntiagudas y alternas que pueden medir 1,2 cm de largo y son caracterizadas por ser duras y punzantes, se encuentran conformándose por matas constituyendo un arbusto densamente ramoso (Pazmiño, 2017).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-25:** *Cirsium vulgare* (Savi) Tenore

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Tenore</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 4
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/05/2023
<b>Altura:</b> 3943.9	<b>Latitud:</b> 775755	<b>Longitud:</b> 9814257
<b>Nombre vulgar:</b> Cardo negro		
<b>Nombre científico:</b> <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Tenore		
<b>Familia:</b> Asteraceae		<b>Orden:</b> Asterales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Exótica
<b>Fotografía N° 4</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Hojas:</b> En infusión ayudan a la tuberculosis, reumatismo, cáncer y hemorroides hemorrágicas.		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> las raíces jóvenes, la médula de los tallos jóvenes y las hojas jóvenes cocidas son comestibles. Es una buena melífera. Duke también cita usos medicinales muy variados entre los grupos étnicos nativos de E.U.A., p.ej. contra tuberculosis, reumatismo, cáncer y hemorroides hemorrágicas.		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario de Europa, Asia, África		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Es una planta herbácea bianual que puede sobrepasar 1,5m de altura, de tallo alado y espinoso, erguido y ramificado provisto de hojas divididas con segmentos lanceolados con fuertes espinas sus flores de color rosa vivo agrupadas en gruesos capítulos formado por numerosas brácteas lanceoladas muy estrechas de extremo picante, crece próximo a lugares poblados y donde existe presencia del ganado (Trópicos, 2017).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-26:** *Gynoxys acostae* Cuatrec.

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Gynoxys acostae</i> Cuatrec.</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 5
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/05/2023
<b>Altura:</b> 4125,8	<b>Latitud:</b> 775630	<b>Longitud:</b> 9813648
<b>Nombre vulgar:</b> Piquil		
<b>Nombre científico:</b> <i>Gynoxys acostae</i> Cuatrec.		
<b>Familia:</b> Asteraceae		<b>Orden:</b> Asterales
<b>Tipo de vegetación:</b> Arbustiva/arbórea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 5</b>		
		
<b>Fuente:</b> Jessica Caguana		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Hojas:</b> Se usan como desinflamante para dolores de piernas.		
<b>Tallo:</b> Se utiliza para leña y para hacer postes		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es una especie nativa originaria de los andes		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Es planta arbustiva de tallo leñoso, hojas opuestas y de forma enteras, el haz son verdes oscuros y en el envés poseen finos pubescencias de color blanco, sus flores tienen la forma de botones son amarillentas. La especie en referencia es la más grande del páramo de almohadillas (Trópicos, 2017).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-27:** *Gentianella cerastioides* (Kunth) Fabris

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Gentianella cerastioides</i> (Kunth) Fabris</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 6
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/05/2023
<b>Altura:</b> 4065	<b>Latitud:</b> 775536	<b>Longitud:</b> 9813572
<b>Nombre vulgar:</b> Cashpachina		
<b>Nombre científico:</b> <i>Gentianella cerastioides</i> (Kunth) Fabris		
<b>Familia:</b> Asteraceae		<b>Orden:</b> Asterales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 6</b>		
		
<b>Fuente:</b> Jessica Caguana		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores:</b> Importancia ecológica sirve de alimento para los polinizadores (aves, melíferas)		
<b>Hojas:</b> descartadas		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario de los andes, se distribuye desde el Sur de Colombia y Ecuador. En el PNC se encuentra en el páramo de almohadillas.		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Son hierbas pequeñas que pueden tener una altura de 6 cm de alto, se agrupan en almohadillas pequeñas, sus hojas son opuestas y amontonadas a lo largo del corto tallo con las venas más oscuras, son lanceoladas, sus flores son solitarias, erguidas de color lila o rara vez rosado (MOBOT, 2007).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-28:** *Rumex acetosella* L

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Rumex acetosella</i> L.</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 7
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/05/2023
<b>Altura:</b> 4065	<b>Latitud:</b> 775536	<b>Longitud:</b> 9813572
<b>Nombre vulgar:</b> Acedorilla		
<b>Nombre científico:</b> <i>Rumex acetosella</i> L.		
<b>Familia:</b> Polygonaceae		<b>Orden:</b> Caryophyllales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Exótica
<b>Fotografía N° 7</b>		
		
<b>Fuente:</b> Jessica Caguana		
<b>Importancia y usos:</b> Alimenticio y Medicinal para el ser humano y alimentico para animales.		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Hojas:</b> Son comestibles, en pequeñas cantidades, también se les puede macerar y sirve como depurante para el ser humano.		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> Por sus propiedades se considera diurética y se considera como un tónico.		
<b>Distribución y hábitat:</b> Es origenen exótica de Europa y Asía.		
<b>Descripción morfológica:</b> Es una Hierba perenne rizomatosa, con una altura de 50 cm, de tallos erguidos o decumbentes, con ócreas de 0,5 a 1,8 cm, infundibuliformes, laciniadas con el tiempo. Hojas de forma muy variable, lineares hasta ovadas, generalmente de base hastada. Inflorescencias laxas. Flores poco conspicuas, Fruto aquenio. (Jorgensen y León-Yánez, 1999).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-29:** *Pernettya prostrata* (Cav.) Sleumer

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) Sleumer</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 8
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/05/2023
<b>Altura:</b> 3983	<b>Latitud:</b> 775815	<b>Longitud:</b> 9814340
<b>Nombre vulgar:</b> macha		
<b>Nombre científico:</b> <i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) Sleumer		
<b>Familia:</b> Ericaceae		<b>Orden:</b> Ericales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 8</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> Sirve de alimento de aves silvestres, personas de la comunidad		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Hojas:</b> Se maceran y se emplean para el reumatismo como antiinflamatorio, en infusión sirve para tratar dolores de cabeza.		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativo de los andes		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Arbusto nativo localizados en pendientes con pajonal, que pueden medir hasta 50 cm de alto, hojas son gruesas y sus flores son blancas, de hojas simples, alternas, elípticas, coriáceas, con margen crenada y ligeramente revoluta, sus flores globosas de color rosado encendido a rosado blanquecino y su fruto es una baya, pequeña, subglobosa, carnosas de color morado al madurar (Jorgensen y León-Yáñez, 1999).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-30:** *Vaccinium floribundum* Kunth.

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Vaccinium floribundum</i> Kunth.</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 9
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 3836	<b>Latitud:</b> 775949	<b>Longitud:</b> 9814688
<b>Nombre vulgar:</b> Mortiño		
<b>Nombre científico:</b> <i>Vaccinium floribundum</i> Kunth		
<b>Familia:</b> Ericaceae		<b>Orden:</b> Ericales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 9</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> Sirve como alimento empleado en la colada morada		
<b>Flores:</b> Sirve como alimento de aves		
<b>Hojas:</b> Sirven de protección de aves		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> Uso ambiental su potencial para regeneradora de sitios quemados, la cual se emplea en la reforestación de los páramos.		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativo de los andes		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Arbusto pequeño con hojas muy pequeñas, duras y alternas de bordes dentados y sus venas son muy poco evidentes, las flores tienen forma de campanitas rosadas, colgantes. Frutos violáceos, cubiertos de una especie de cera opaca (Jorgensen y León-Yáñez, 1999).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-31:** *Disterigma empetrifolium* (Kunth) Nied.

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Nied.</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 10
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 3885	<b>Latitud:</b> 774387	<b>Longitud:</b> 9814032
<b>Nombre vulgar:</b> Mortiño Blanco		
<b>Nombre científico:</b> <i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Nied.		
<b>Familia:</b> Ericaceae		<b>Orden:</b> Ericales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 10</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> Sirven como alimento para aves.		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Hojas:</b> descartadas		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> Uso ambiental contribuye a recuperar suelos agrícolas y fuentes de agua		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativo de los andes		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Arbusto nativo y pequeño las paredes de los derrumbes en los pantanos, en conjunto con otras especies. Su tallo es amarillo. Las flores tienen una tonalidad que va del rojo al rosado (LOZANO,2008)		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politecnica de Chimborazo		

**Tabla 4-32:** *Trifolium repens* L.

<b>Ficha de registro de Etnobotánico de <i>Trifolium repens</i> L.</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 11
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 3836	<b>Latitud:</b> 775960	<b>Longitud:</b> 9814678
<b>Nombre vulgar:</b> Trébol blanco		
<b>Nombre científico:</b> <i>Trifolium repens</i> L.		
<b>Familia:</b> Fabaceae		<b>Orden:</b> Fabales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Exótica
<b>Fotografía N° 11</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Hojas y Tallo:</b> Sirve para el pastoreo como alimento de ganado		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario de Europa, Asia y Africa.		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Es una herbácea con un sistema radical ramificado ya que presenta raíces adventicias de carácter estolonífera, sus hojas son pecioladas y trifoliadas; posee estolones que se encuentran abrazados por estípulas membranosas de las hojas, las flores son de forma glomerosa que miden entre 1.5 – 2 centímetros de ancho, y puede llegar a tener entre 50 – 100 flores, son de color blanco o entre blancas y rosadas colgadas en forma de péndulo (Minga, 2016).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-33:** *Lupinus pubescens* Benth

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Lupinus pubescens</i> Benth</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 12
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 3893	<b>Latitud:</b> 775815	<b>Longitud:</b> 9814340
<b>Nombre vulgar:</b> Chocho de monte		
<b>Nombre científico:</b> <i>Lupinus pubescens</i> Benth		
<b>Familia:</b> Fabaceae		<b>Orden:</b> Fabales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea/Arbustiva		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 12</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<p><b>Importancia y usos:</b> Importante para el paisaje ya que les da belleza a los páramos de un color maravilloso y único</p> <p><b>Fruto:</b> Sirve de alimento para animales y para consumo humano</p> <p><b>Flores:</b> descartadas</p> <p><b>Hojas:</b> mediante macerado sirven para curar alergias en la piel</p> <p><b>Tallo:</b> descartadas</p> <p><b>Raíz:</b> Uso ambiental se emplea para restaurar suelos degradados por la capacidad de la especie como fijadora de nitrógeno.</p>		
<p><b>Distribución y hábitat:</b> Es originario nativo de los andes</p>		
<p><b>Descripción morfológica:</b> Arbusto de hasta 80 cm de alto, recubierto de pelitos, con hojas puestas en grupos de tres o más, flores de color violeta intenso con blanco, con forma de mariposa, en racimos axilares, el fruto es una legumbre verde, recubierta de pelitos, las semillas usualmente son aplanadas y cubiertas total o parcialmente con excrecencias (Pazmiño, 2017).</p>		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-34:** *Vicia andicola* Kunth

<b>Ficha de registro de Etnobotánico de <i>Vicia andicola</i> Kunth</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 13
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 3885	<b>Latitud:</b> 774387	<b>Longitud:</b> 9814032
<b>Nombre vulgar:</b> Alverjilla		
<b>Nombre científico:</b> <i>Vicia andicola</i> Kunth		
<b>Familia:</b> Fabaceae		<b>Orden:</b> Fabales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 13</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b> Medicinal		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores y Hojas:</b> en infusión sirven para curar el espanto		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> <b>Medicinal:</b> Se usa para tratar irregularidad de los ciclos menstruales		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativo de los andes		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Planta herbácea tipo anual, pilosa, con indumento de pelos débiles, castaños, muy densos en partes jóvenes, trepadora, hasta 90 cm alt.; raíz 0,9 mm diám, sus frutos son forma de vainas, los tallos miden 1 mm diám., poco ramificados, tetragonos, aristas notorias. Pecíolos pequeños y de color azul con blanco. (Flora Argentina, 2018)		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-35:** *Monnina crassifolia* kunth

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Monnina crassifolia</i> kunth</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 14
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 3893	<b>Latitud:</b> 775815	<b>Longitud:</b> 9814340
<b>Nombre vulgar:</b>		
<b>Nombre científico:</b> <i>Monnina crassifolia</i> kunth		
<b>Familia:</b> Polygalaceae		<b>Orden:</b> Fabales
<b>Tipo de vegetación:</b> Arbustiva		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 14</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> Uso comestible de aves		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Hojas:</b> Sirve para curar la tos, ayuda a disminuir el dolor de las vías urinarias, dolor de riñones.		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativo de los andes, distribuida en Colombia y Ecuador. En el PNC es muy común en varios ambientes.		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Arbustos grandes de 1,5 m de altura, sus hojas son alternas y lanceoladas, su inflorescencia tiene numerosas flores, tienen forma de mariposa, de color azul o azul-morado, sus frutos son carnosos, con forma de elipse o de fréjol de color vino morado y verde cuando son inmaduros, de color morado y negro cuando son maduros (Tropicos, 2023).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-36:** *Clinopodium nubigenum* Kuntze

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Clinopodium nubigenum</i> Kuntze</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N.º:</b> 15
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 3894	<b>Latitud:</b> 774394	<b>Longitud:</b> 9814036
<b>Nombre vulgar:</b>		
<b>Nombre científico:</b> <i>Clinopodium nubigenum</i> Kuntze		
<b>Familia:</b> Lamiaceae		<b>Orden:</b> Lamiales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 15</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores y Hojas:</b> En infusión ayudan a curar el dolor de estómago, cólicos, resfriado y dolor en los pulmones, también trata el mal de altura.		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativo de los andes, está distribuida en Colombia a Perú. En el PNC se encuentra en el páramo de pajonal.		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Hierba rastroso, tendidos, que forman alfombras, son muy aromáticos; los tallos son de color café rojizo. Las hojas son opuestas, ovadas, miden hasta 0,4 cm de largo, están amontonadas en los tallos y tienen pelos esparcidos. Las flores son solitarias y se encuentran en las axilas de las hojas, son irregulares, tubulares, de hasta 7 mm de largo, de color lila muy claro con tintes oscuros (Tropicos, 2023).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-37:** *Plantago rigida* Kunth.

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Plantago rigida</i> Kunth.</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 16
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 4026	<b>Latitud:</b> 775726	<b>Longitud:</b> 9813909
<b>Nombre vulgar:</b> Cojín de paramo		
<b>Nombre científico:</b> <i>Plantago rigida</i> Kunth.		
<b>Familia:</b> Plantaginaceae		<b>Orden:</b> Lamiales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 16</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b> Medicinal		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Hojas:</b> Se macera y se colocan en la parte del cuerpo que tiene ampollas o llagas, en infusión ayudan a tratar los fuegos de la boca.		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativo de los andes, se distribuyen en Colombia a Bolivia. En el PNC se encuentra en el páramo de almohadilla.		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Son plantas herbáceas conformadas en almohadillas formando montículos grandes, las hojas están en una roseta al final de las ramas, las flores son tubulares, de color verdoso, los frutos miden 2 mm de largo, y están elevados sobre estructuras tubulares. (Minga, 2016).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-38:** *Lycopodium clavatum* L.

<b>Ficha de registro de Etnobotánico de <i>Lycopodium clavatum</i> L.</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 17
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 3892	<b>Latitud:</b> 774398	<b>Longitud:</b> 9814018
<b>Nombre vulgar:</b> rabo de zorro		
<b>Nombre científico:</b> <i>Lycopodium clavatum</i> L.		
<b>Familia:</b> Lycopodiaceae		<b>Orden:</b> Lycopodiales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 17</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Hojas:</b> Se usa en infusión para afecciones en la piel como alergias, quemaduras, heridas		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativo de los andes, distribuidas en Colombia, Perú, Ecuador en los páramos		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Planta herbácea con tallos rastreros de raíces adventicias, las hojas son lineares, acabadas en forma arista dispuestas en forma densa, y cubriendo por completo los tallos y ramas, las bractéolas de las hojas que protegen los esporangios son anchamente ovados, de bordes denticulados con el apice aristado (Pazmiño, 2017).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-39:** *Hypericum laricifolium* Juss.

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Hypericum laricifolium</i> Juss.</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 18
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 3893	<b>Latitud:</b> 775815	<b>Longitud:</b> 9814340
<b>Nombre vulgar:</b> Romerillo		
<b>Nombre científico:</b> <i>Hypericum laricifolium</i> Juss.		
<b>Familia:</b> Hypericaceae		<b>Orden:</b> Malpighiales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 18</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b> Medicinal		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores y hojas:</b> En infusión ayuda a tratar cólicos menstruales, cansancio y dolores estomacales.		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Planta:</b> Uso ambiental por su capacidad de crear hábitats favorables para otras especies		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativo de los andes		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Arbusto nativo que crece entre pajonales y en las orillas de los ríos, pueden medir hasta 1.5 m de alto, el tallo es de color café y sus hojas son de color verde brillante y sus flores son amarillas.		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-40:** *Brachyotum alpinum* Cong.

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Brachyotum alpinum</i> Cong.</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 19
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 4065	<b>Latitud:</b> 775536	<b>Longitud:</b> 9813572
<b>Nombre vulgar:</b> Churan		
<b>Nombre científico:</b> <i>Brachyotum alpinum</i> Cong.		
<b>Familia:</b> Melastomataceae		<b>Orden:</b> Myrtales
<b>Tipo de vegetación:</b> Arbustiva		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 19</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b> Alimento, Material de limpieza		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Tallo y hojas:</b> Se utilizan como escobillas en las comunidades y como alimento de ganado		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativa endémica de los andes, ampliamente distribuida en los páramos arbustivos y páramos húmedos a lo largo de la cordillera de los Andes y potencialmente podría encontrarse en cualquiera de los parques altoandinos.		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Arbusto de hasta 1 m de alto que están recubierto de pelitos finos, sus hojas tienen un pecíolo corto, son gruesas y brillantes, con tres nervios prominentes, las flores se disponen en grupos de 3 y son colgantes, el cáliz es de color rojo y los pétalos de color púrpura oscuro forman un tubo y los frutos son secos con semillas muy pequeñas (Tropicos, 2023).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-41:** *Oxalis lotoides* Kunth

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Oxalis lotoides</i> Kunth</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 20
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 3850	<b>Latitud:</b> 774855	<b>Longitud:</b> 9814591
<b>Nombre vulgar:</b> Cañitas		
<b>Nombre científico:</b> <i>Oxalis lotoides</i> Kunth		
<b>Familia:</b> Oxalidaceae		<b>Orden:</b> Oxalidales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 20</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b> Medicinal y alimenticio		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores y hojas:</b> Mediante infusión ayudan a tratar la amigdalitis en niños y sirve como forraje para animales		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativo de los andes		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Son plantas herbáceas rastreras, <b>sus</b> tallos son densamente ramificados, sus hojas son alternas y compuestas de margen entero, esparcidamente piloso en el haz y envés, pelos amarillentos; vena principal conspicua en el haz y envés de los folíolos, la nflorescencias de las flores arregladas en cimas irregulares o solitarias (Minga, 2016).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-42: Carex bonplandii Kunth**

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de Carex bonplandii Kunth</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 21
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 4065	<b>Latitud:</b> 775536	<b>Longitud:</b> 9813572
<b>Nombre vulgar:</b>		
<b>Nombre científico:</b> Carex bonplandii		
<b>Familia:</b> Cyperaceae		<b>Orden:</b> Poales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 21</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Hojas:</b> Se utilizan como forraje para el ganado de pastoreo y para techos		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativo de los andes		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Son plantas cespitosas o rizomatosas, perennes, sus hojas tienen el mismo aspecto que el de las gramíneas, variando en color desde el glauco o verde azulado hasta el verde oscuro, tienen unas vainas cerradas, sus tallos fértiles, brotes con flores, son por lo general de sección trígona, flores se agrupan en inflorescencias de tipo espiga, solitarias o reunidas en panículas o racimos (Trópicos, 2017).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-43:** Calamagrostis effusa

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de Calamagrostis effusa</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 22
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b>
<b>Altura:</b> 4065	<b>Latitud:</b> 775536	<b>Longitud:</b> 9813572
<b>Nombre vulgar:</b> Pajonal		
<b>Nombre científico:</b> Calamagrostis effusa		
<b>Familia:</b> Poaceae		<b>Orden:</b> Poales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 22</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Hojas:</b> Se utiliza como lecho para animales, como techos de establos, alimento de animales		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> En prácticas agroecológicas se utiliza para protección del suelo, y mezclas en abonos orgánicos.		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativo de los andes, distribuido en toda la Cordillera de los Andes de desde Colombia hasta Bolivia.		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Macolla densa con una altura de 40 a 60 cm, Hierba nativa. Crece en el páramo, las hojas son largas. Sus flores son rojizas cuando están tiernas y café cuando están maduras (Trópicos, 2017).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-44:** *Calamagrostis intermedia* (J. Presl.) Steud

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de Calamagrostis intermedia (J. Presl.) Steud.</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 23
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b>
<b>Altura:</b> 4065	<b>Latitud:</b> 775536	<b>Longitud:</b> 9813572
<b>Nombre vulgar:</b> Paja		
<b>Nombre científico:</b> Calamagrostis intermedia (J. Presl.) Steud.		
<b>Familia:</b> Poaceae		<b>Orden:</b> Poales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 23</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores y hojas:</b> Es utilizada como forraje de ganado ovino y bovino.		
<b>Tallo:</b> Suelen usarse para techos de establos y para almacenar ciertos alimentos en canastas hechas de paja		
<b>Raíz:</b> descartadas		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativo de los andes, distribuida desde Colombia hasta Argentina.		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Hierba nativa. Crece en el páramo. Mide hasta 1.5 metros de alto. Las hojas son largas. Sus flores son rojizas cuando están tiernas y café cuando están maduras (Trópicos, 2017).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-45:** Cynodon dactylon

<b>Ficha de registro de Etnobotánico de Cynodon dactylon</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 24
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 3850	<b>Latitud:</b> 774855	<b>Longitud:</b> 9814591
<b>Nombre vulgar:</b> Grama		
<b>Nombre científico:</b> Cynodon dactylon		
<b>Familia:</b> Poaceae		<b>Orden:</b> Poales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Exótica
<b>Fotografía N° 24</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Hojas:</b> Se usa para aliviar el dolor de riñones		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> descartadas		
Planta: Se cultiva y usa como pasto como forraje.		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario de África especie exótica, distribuida en América (presente en Norte, Centro y Sudamérica) e Islas del Caribe.		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Hierba perenne de 10 a 30 cm de alto, pero puede tener más de largo, ya que crece con estolones, tallos delgados, glabros, erectos o decumbentes, hojas: Vainas de 1.5 a 7 cm de largo, generalmente más cortas que los entrenudos, vilosas en el ápice (Minga, 2016).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-46:** *Campyloneurum phyllitidis*

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Campyloneurum phyllitidis</i></b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 25
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 3850	<b>Latitud:</b> 774855	<b>Longitud:</b> 9814591
<b>Nombre vulgar:</b> Calaguala		
<b>Nombre científico:</b> <i>Campyloneurum phyllitidis</i>		
<b>Familia:</b> Polypodiaceae		<b>Orden:</b> Polypodiales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 25</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b>		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Hojas:</b> Maceradas las hojas ayuda a desinflamar dolores del hígado.		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Raíz:</b> En infusión desinflama el dolor de riñones.		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario de América tropical y subtropical hasta los Andes		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Son plantas de hábito epífita, con rizomasrastrero, sus hojas son más o menos agrupadas; pecíolo casi obsoleto, el tejido laminar decurrente hasta la base, articulado, pajizo a café; las hojas sus lámina angostamente elíptica a ampliamente oblanceolada, pueden medir hasta 80 cm de largo y 6–12 cm de ancho, costa evidentemente visible sobre ambas superficies, base decurrente, ápice agudo, a veces cortamente acuminado, sus nervios son claramente visibles en ambas superficies entre los margenes (Pazmiño, 2017).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

**Tabla 4-47:** *Ranunculus praemorsus* Kunth ex DC.

<b>Ficha de registró de Etnobotánico de <i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.</b>		
<b>Nombre del recolector:</b> Jessica Caguana		<b>Ficha N°:</b> 26
<b>Lugar de entrevista:</b> Comunidad Toldo		<b>Fecha:</b> 31/06/2023
<b>Altura:</b> 3850	<b>Latitud:</b> 774855	<b>Longitud:</b> 9814591
<b>Nombre vulgar:</b>		
<b>Nombre científico:</b> <i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.		
<b>Familia:</b> Ranunculaceae		<b>Orden:</b> Ranunculales
<b>Tipo de vegetación:</b> Herbácea		<b>Origen:</b> Nativa
<b>Fotografía N° 25</b>		
		
<b>Fuente:</b> Caguana Jessica		
<b>Importancia y usos:</b> Medicinal y ambiental		
<b>Fruto:</b> descartadas		
<b>Flores:</b> descartadas		
<b>Hojas:</b> Se utiliza en emplasto para tratar dolores en articulaciones, sirve de alimento para los animales (ganado bovino, equino)		
<b>Tallo:</b> descartadas		
<b>Planta :</b> tiene usos ambientales ya que son indicadoras de buenos suelos.		
<b>Distribución y hábitat:</b>		
Es originario nativo de los andes		
<b>Descripción morfológica:</b>		
Hierbas terrestres de hasta 10 cm de alto con dos tipos de hojas: en la base hojas de forma arriñonada, borde crenado y pecíolos largos y delgados en el tallo, las hojas son alternas profundamente divididas, las flores son solitarias y terminales con 5 pétalos en forma espatulada, de color amarillo limón, y numerosos pistilos amarillos sus frutos son pequeños y secos (Minga, 2016).		
<b>Validado en:</b> Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo		

#### 4.2.2 Inventario etnobotánico

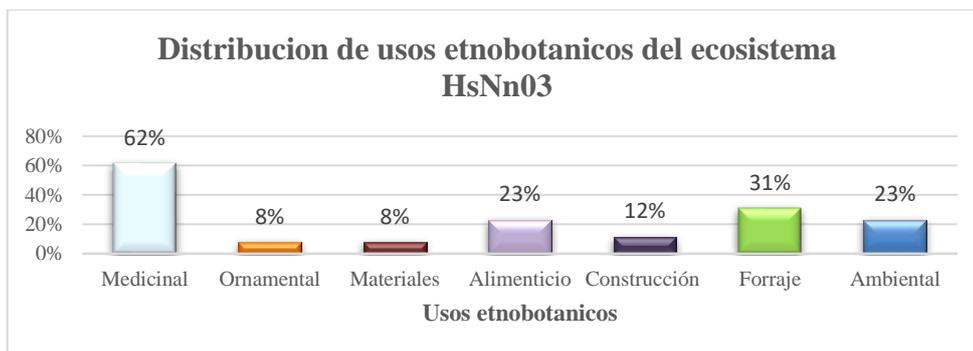
En el área de estudio se obtuvo registro de un total de 26 especies vegetales identificados con uso etnobotánico en 7 categorías como son Medicinal, Ornamental, materiales, Alimentación, Construcción, Forraje, Ambiental, distribuidas en 16 familias y 23 géneros como muestra la tabla 4-48.

**Tabla 4-48:** Registro de uso etnobotánicos de las especies del HsNn03

Especies	Nombre vulgar	USOS ETNOBOTANICOS							Parte de la planta utilizada					
		Medicinal	Ornamental	Materiales	Alimenticio	Construcción	Forraje	Ambiental	H	T	R	P	Fl	Fr
<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	Esterilla	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Hypochaeris sessiliflora kunth</i>	Achicoria	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Chuquiragua jussieui</i>	Chuquiragua	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Cirsium vulgare (Savi) Tenore</i>	Cardo negro	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Gynoxys acostae Cuatrec.</i>	Piquil	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Gentianella cerastioides</i>	Cashpachina	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Rumex acetosella</i>	Acedorilla	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Pernettya prostrata</i>	Macha	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Vaccinium floribundum</i>	Mortino	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Disterigma empetrifolium (Kunth) Nied.</i>	Mortino blanco	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Trifolium repens L.</i>	trebol blanco	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lupinus pubescens Benth</i>	Chocho de monte	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1

<i>Vicia andicola</i>	Alverjilla	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Monnina crassifolia</i> kunth		1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Clinopodium nubigenum</i> Kuntze		1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Plantago rigida</i>	Cojín de paramo	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	rabo de zorro	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	Romerillo	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>Brachyotum alpinum</i> Cong.	Churan	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Oxalis lotoides</i> Kunth	Oca de monte	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Carex bonplandii</i>		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Calamagrostis effusa</i>	Pajilla	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Calamagrostis intermedia</i>	Paja	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Campyloneurum phyllitidis</i>	Calaguala	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Ranunculus peruviana</i>		1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
TOTAL		16	1	2	6	3	8	6	17	1	7	8	8	4

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023



**Ilustración 4-18:** Distribución de usos etnobotánicos del ecosistema HsNn03

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

Como se muestra la ilustración 4-18, del 100% de especies registradas con uso etnobotánico, el 62% se utiliza con fines medicinales, el 31% para forraje de animales, el 23% como alimenticio y uso ambiental, el 12% en la construcción y el 8% para uso ornamental y materiales de campo utilizadas por los habitantes del área rural de la Parroquia Quimiag.

### 4.3 Proponer estrategias de conservación para el área de estudio

Para cumplir con este criterio se realizaron salidas de campo para recorrer e identificar las características que presenta la zona de estudio a partir de esto, evaluar los sitios de estudio.

#### 4.3.1 Línea Base

A continuación, se desarrolla la información referente al ecosistema herbazal y arbustal siempreverde subnival del páramo (PDOT, 2020)

##### 4.3.1.1 Componentes biofísico ambientales

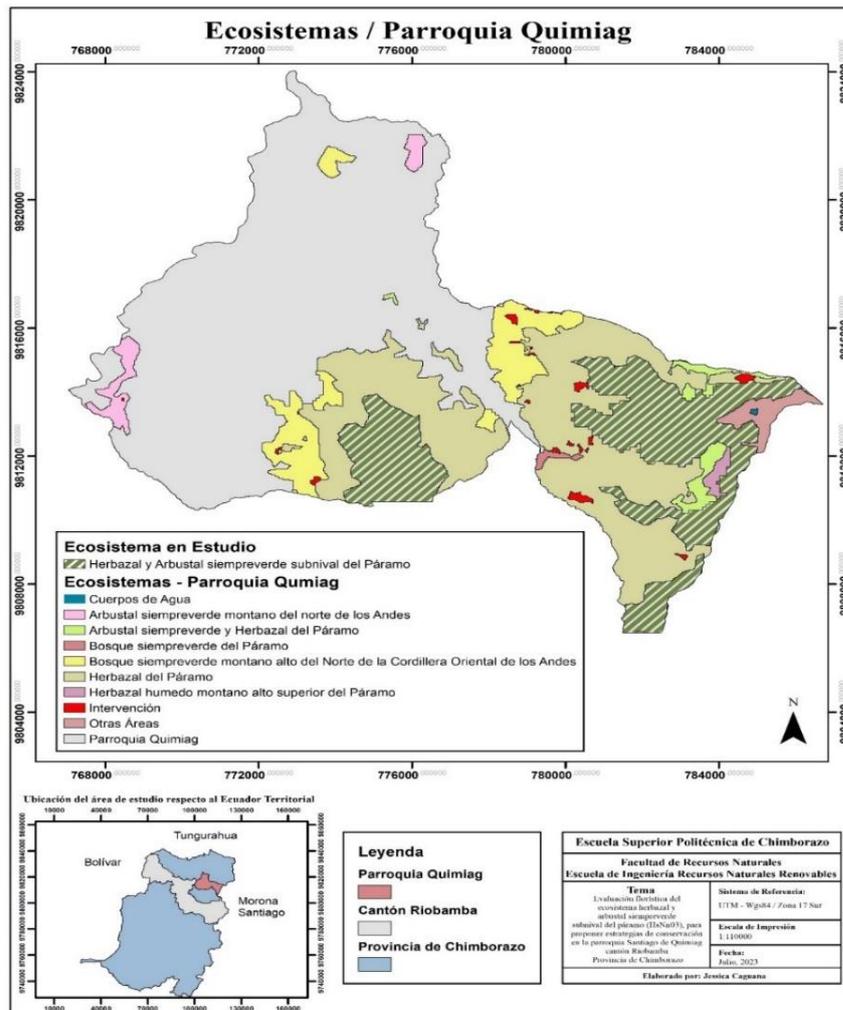
###### a. Ecosistemas

Las características geológicas se reflejan en los distintos pisos altitudinales existentes, estos son representados por ecosistemas heterogéneos como los páramos, bosques andinos, matorrales y herbazales. Esta estructura forma un área idónea para la generación de los servicios ecosistémicos, los cuales se encargan de proteger el equilibrio ambiente. Uno de estos servicios es la regulación de los recursos hídricos o el clima. En la ilustración 4-19, se presenta los ecosistemas que forman la parroquia Quimiag. El herbazal y arbustal siempreverde subnival del páramo está conformado por un total de 2132.28 ha, esto representa el 32.12% del área total (MAE, 2012). En la tabla 4-49 se detalla la información referente al resto de ecosistemas.

**Tabla 4-49:** Registro de Ecosistemas

Id	Ecosistema	Área	Porcentaje
1	Agua	2.88	0.04
2	Arbustal siempreverde montano del norte de los Andes	180.06	2.71
3	Arbustal siempreverde y Herbazal del Páramo	172.81	2.60
4	Bosque siempreverde del Páramo	26.08	0.39
5	Bosque siempreverde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	765.53	11.53
6	Herbazal del Páramo	3089.58	46.54
7	Herbazal húmedo montano alto superior del Páramo	50.13	0.76
8	Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo	2132.28	32.12
9	Intervención	62.62	0.94
10	Otras	156.56	2.36
Total		6638.53	100

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023



**Ilustración 4-19:** Mapa de los ecosistemas de la parroquia Quimiag

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023

**b. Usos de Suelo**

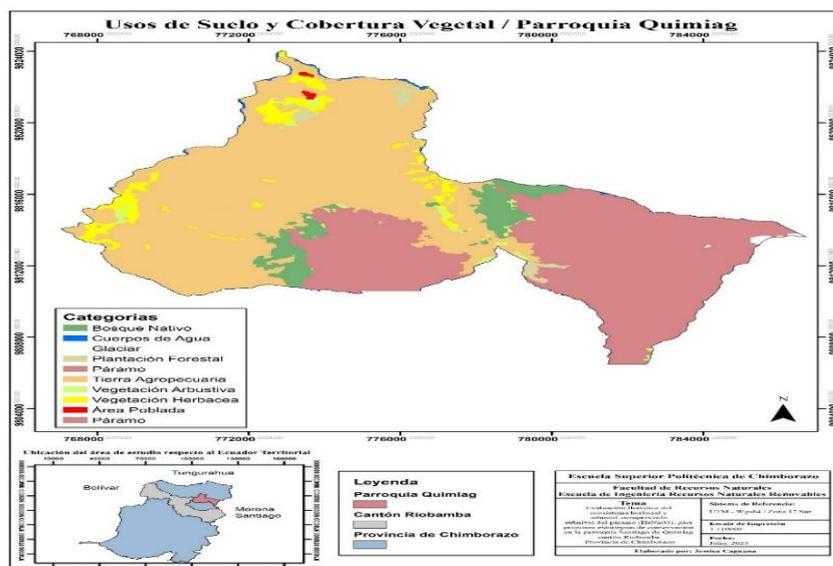
Los resultados generados indicaron que en la parroquia el uso del suelo está destinado a los cultivos y pastos. Por esta razón se han implementado varios centros de acopio, en post del desarrollo ganadero. Se determinó que existen alrededor de 14 cabezas de ganado por hectárea. Esto a partir de un censo realizado en conjunto con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (PDOT, 2020).

En la ilustración 4-20 se observa que las zonas pobladas no son muy representativas, esto ha ocasionado que la concentración de viviendas sea reducida. En la tabla se muestra los otros usos de suelo presentes en la parroquia.

**Tabla 4-50:** Registro de los principales usos de suelo

Id	Uso del Suelo	Área	Porcentaje
1	Área Poblada	19.17	0.14
2	Bosque Nativo	661.93	4.87
3	Glaciar	25.47	0.19
4	Cuerpos de Agua	46.97	0.35
5	Páramo	5259.80	38.70
6	Plantación Forestal	166.36	1.22
7	Tierra Agropecuaria	6762.98	49.76
8	Vegetación Arbustiva	124.39	0.92
9	Vegetación Herbácea	525.13	3.86
	Total	13592.2	100

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023

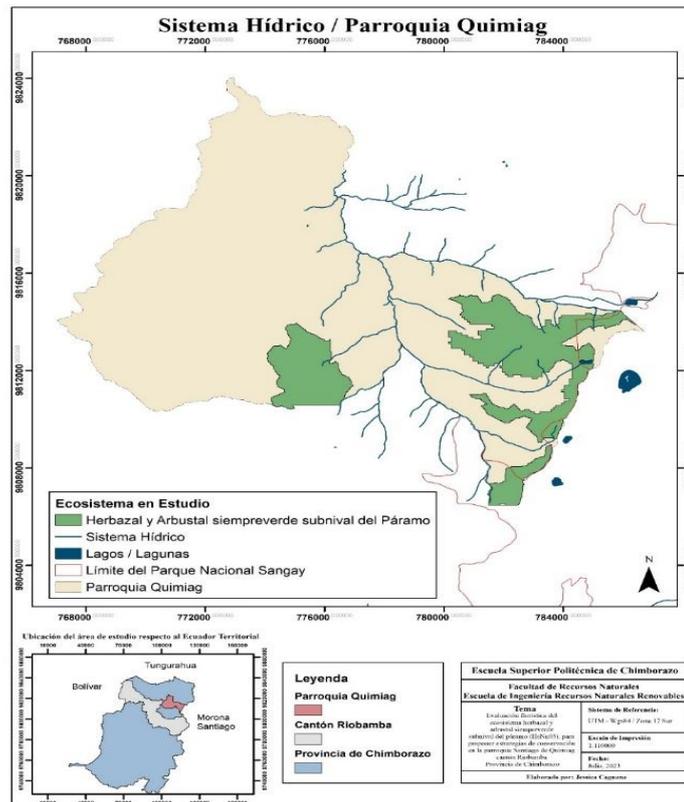


**Ilustración 4-20:** Mapa del uso del uso del suelo y cobertura vegetal

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023

### c. Recurso Hídrico

Según el inventario hídrico de la parroquia Quimiag, esta posee algunos sistemas hídricos que se encuentran influenciados por las aguas provenientes de la microcuenca del Río Blanco y las aguas del Río Chambo que son los principales cuerpos de agua que tienen presencia en este territorio (GADQ, 2020). En la ilustración 4-21, se muestra como está distribuido el sistema hídrico en la parroquia.



**Ilustración 4-21:** Mapa del Sistema hídrico de Quimiag

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023

### d. Clima

La parroquia Quimiag se caracteriza por tener 4 tipos de clima, estos definen las características climáticas de la zona. El 62.80% de esta se encuentra bajo la influencia del clima Ecuatorial de Montaña. El 28.16% por un clima nival, debido a la presencia del nevado el Altar. El 9.01% se caracteriza por tener un clima ecuatorial mesotérmico semihúmedo, el restante 0.04% es un clima ecuatorial mesotérmico seco. Este abarca una zona mínima, que se distribuye a través del Río Chambo hasta llegar con los límites del cantón Riobamba por el sector de Pucara (GADQ, 2020).

#### 4.3.1.2 Factores Socioeconómicos

##### - **Demografía**

Los datos presentados pertenecen al censo de la localidad y vivienda desarrollado el año 2010. Los resultados obtenidos indicaron que en la Parroquia Quimiag existe un total de 5257 habitantes. Esto representa una reducción poblacional del 3.93% en una década, considerando como base la información generada por el censo del año 2001. En este año se determinó que la población de la parroquia era de 5472 habitantes. La mayor parte de la población está conformada por mujeres, este porcentaje no ha cambiado significativamente entre el año 2001 y el año 2010 (INEC, 2019).

#### 4.3.1.3 Aspectos económicos

La población que se encuentra económicamente activa en la parroquia Quimiag a partir de las tres últimas décadas ha variado notablemente. En el año 2001 la tasa de crecimiento fue del 24% tomado como referencia el año 1990. Con el censo de la siguiente década se observó que no hay un aumento significativo, ya que este fue solo del 1.01% en el PEA de la parroquia.

Según el nivel de ocupación el 50% de los habitantes se dedican a sus trabajos propios. De acuerdo con la rama de ocupación, el 83% se dedica a actividades agropecuarias. El resto de grupos poblacionales se dedican a trabajos de la agricultura y ganadería, como la producción de la tierra y la ganadería de leche.

#### 4.3.1.4 Actividades productivas

Los sectores económicos de la parroquia Quimiag se establecen en tres los principales se detallan en la tabla-51.

**Tabla 4-51:** Actividades productivas de la parroquia Quimiag

Sector	Actividades
Primario	Agricultura y ganadería
Secundario	Generación de energía eléctrica, panaderías, queseras, mecánica industrial
Terciario	Servicios financieros, almacenes de productos agroquímicos, emprendimientos turísticos, tiendas comunitarias

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

## **Agricultura**

Quimiag es una parroquia que se caracteriza por tener una gran cantidad de cultivos distribuidos en los distintos asentamientos humanos. En estos se realizan actividades agrícolas permanentes y otras son de ciclo corto o transitorio. Según los datos obtenidos por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2014), la capacidad productiva de la parroquia permite generar varias fuentes de trabajo en el sector primario agrícola. Las principales actividades agrícolas que se realizan son las labores culturales de la siembra, la preparación del suelo, la siembra y la cosecha. Esto con la finalidad de obtener los siguientes productos: maíz, papa, habas, mellocos, cebolla y pastos.

## **Ganadería**

En la parroquia Quimiag dentro del sistema de producción pecuario, los ganaderos se dedican en su mayoría a la crianza del ganado bovino de leche y carne. Existe aproximadamente 14099 cabezas de ganado, de las cuales el 78% son hembras y el 22% son machos. Esto indica que los pobladores se dedican en su mayoría a la producción de la leche, la cual es administrada por las empresas de la localidad, considerando el número de animales registrados y una producción diaria de 8 litros, se determinó que la parroquia posee una producción máxima de leche al día de 74.552 litros (PDOT, 2020).

## **Turismo**

En la parroquia Quimiag hay diferentes atractivos turísticos, los que generan una mayor atención por parte de los visitantes y se encuentran dentro del ecosistema herbazal y arbustal subnival de páramo son el nevado “El Altar” y el complejo lacustre que se encuentra a su alrededor. Al nevado se lo conoce también como Collanes o Capac Urco que en quichua significa "el poderoso o el señor de las montañas". Existe la leyenda de que este, fue destruido por un gran golpe que, por celos, le propinó el nevado Chimborazo (PDOT, 2020).

### **4.3.2 Diagnóstico del ecosistema**

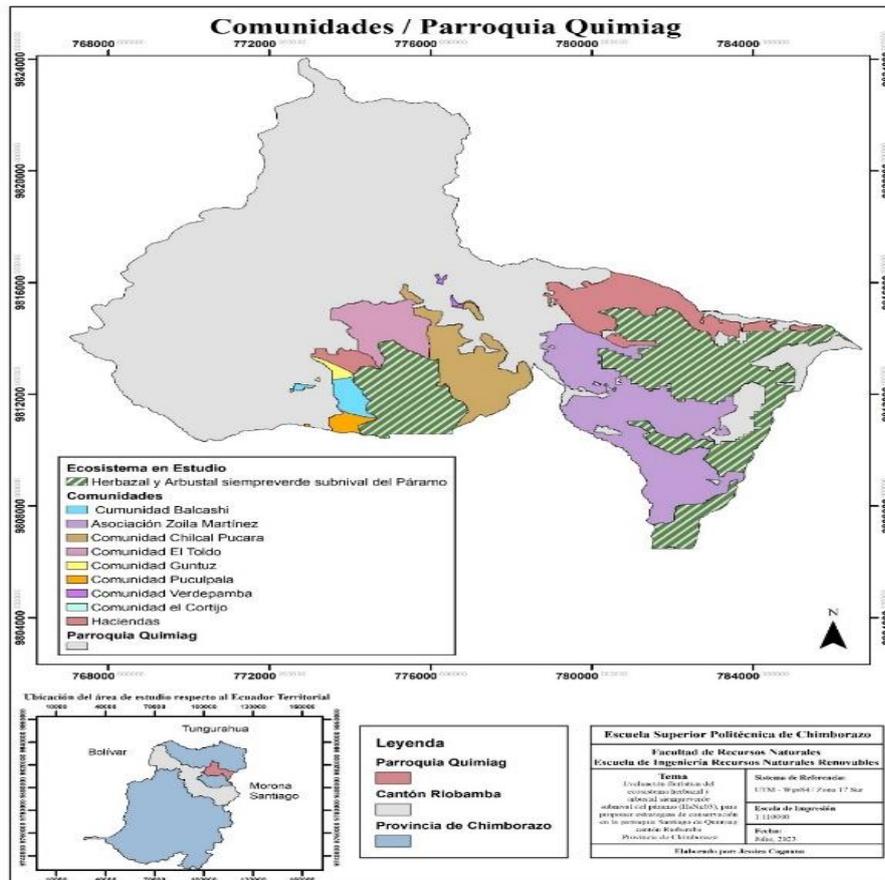
Los principales impactos ambientales que se puede apreciar en el ecosistema herbazal y arbustal subnival de páramo son causados por las actividades antrópicas como la agricultura o ganadería como se muestra en la ilustración 4-22, que realizan las comunidades que se encuentran dentro del ecosistema (PDOT, 2020).



**Ilustración 4-22:** Principales problemas del ecosistema HsNn03

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023

Como se observa en la ilustración, al encontrarse las comunidades en la parte baja del ecosistema, dichas actividades no han afectado en mayor medida al ecosistema. Durante las visitas de campo para el desarrollo del inventario florístico se registró que en ciertas zonas del ecosistema hay presencia de ganado vacuno, así como cambios de uso del suelo.



**Ilustración 4-23:** Mapa de las comunidades de la parroquia Quimiag

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023

Lo observado en campo se complementó con el análisis de imágenes satelitales de plataformas como Google Earth o Planet. En conjunto permitieron tener una idea clara para realizar el diagnóstico del ecosistema (Tabla 4-52). Los resultados indicaron que la severidad con la que la agricultura y la ganadería están afectado al ecosistema es medianamente significativa y poco significativa.

Interpretación:

i=intensidad (Calidad ambiental del indicador)

e= extensión (10 generalizado, 5 local, 2 muy local)

d= duración (>10 largo, 5-10 mediano, 1-5 corto)

### Análisis de la severidad de los impactos ambientales

De acuerdo a la Tabla 4-52, se mencionan los principales impactos evaluados en el ecosistema de estudio.

**Tabla 4-52:** Análisis de los principales impactos del ecosistema HsNnn03

Actividades	Medio	Factor	Calificación de Impactos Ambientales										Total	Severidad
			Magnitud				Importancia							
			i	e	d	Calificación	Escala	R	r	E	Calificación	Escala		
Agricultura	Biótico	Flora	2	1	2	1.6	Medio	1	3	1	2	Medio	3.2	Medianamente Significativo
	Abiótico	Suelo	2	1	2	1.6	Medio	1	3	1	2	Medio	3.2	Medianamente Significativo
	Abiótico	Aire	1	1	1	1	Bajo	1	1	1	1	Bajo	1	Poco Significativo
	Abiótico	Agua	1	2	1	1.4	Alto	1	3	1	2	Medio	2.8	Poco Significativo
Ganadería	Biótico	Flora	2	1	2	1.6	Medio	1	3	1	2	Medio	3.2	Medianamente Significativo
	Abiótico	Suelo	3	1	1	1.8	Medio	1	3	1	2	Medio	3.6	Medianamente Significativo
	Abiótico	Aire	1	1	1	1	Bajo	1	1	1	1	Bajo	1	Poco Significativo
	Abiótico	Agua	1	1	1	1	Alto	1	3	1	2	Medio	2	Poco Significativo
Comunidades	Biótico	Flora	2	1	2	1.6	Bajo	1	3	1	2	Medio	3.2	Medianamente Significativo
	Abiótico	Suelo	2	1	1	1.4	Medio	1	3	1	2	Medio	2.8	Poco Significativo
	Abiótico	Aire	1	1	1	1	Bajo	1	1	1	1	Bajo	1	Poco Significativo
	Abiótico	Agua	1	1	1	1	Alto	1	3	1	2	Medio	2	Poco Significativo

Realizado por: Caguana Espinoza Jessica, 2023

#### 4.3.3 Estrategias de conservación para el ecosistema herbazal y arbustal siempreverde subnival de paramo

Una de las principales problemáticas que se ha identificado en el ecosistema son las actividades de agricultura y ganadería que se están implementando en la zona baja de este. Dichas áreas han sido pobladas por las comunidades indígenas y campesinas de la parroquia. Como se determinó en el diagnóstico, las actividades antes mencionadas no han afectado de forma severa al

ecosistema. Por lo que en estos sectores se debe aplicar estrategias de conservación de tipo preventivas, con la finalidad que dichas áreas permanezcan inalteradas.

De esta forma será plausible conservar la biodiversidad y la dinámica de los ecosistemas, además, se mantendrán inalterados los servicios ecosistémicos que se generan en estos sitios. Al mismo tiempo se podrá buscar alternativas productivas que permitan optimizar los sistemas agropecuarios en post de potenciar las condiciones de vida de las comunidades. A continuación, se propone las siguientes estrategias de conservación dirigidas principalmente a las comunidades que limitan con el ecosistema.

#### *4.3.3.1 Recuperación y conservación de ecosistemas nativos.*

Estas iniciativas deben estar orientadas a las áreas que han sido intervenidos y que conforman las áreas de transición con los ecosistemas nativos. La implementación de estrategias de recuperación y conservación por parte de las comunidades es relevante ya que de esta manera se direcciona un mensaje de conciencia ambiental a la gente que no se haya adherido a este tipo de iniciativas o a las comunidades aledañas que se encuentren colindando con otro tipo de ecosistemas. La principal razón para implementar este tipo de alternativas es evitar que áreas inalteradas sean intervenidas, y en el proceso identificar zonas que se estén alteradas con la finalidad de recuperarlas. A continuación, se desarrollan ideas que podrían ser implementadas por el GAD parroquial.

- **Áreas de protección municipales**

El equipo de trabajo que constituye el GAD Parroquial de Quimiag debe liderar e iniciar las gestiones requeridas en conjunto con el GAD Municipal de Riobamba con el objetivo de comenzar los procesos y generar la información pertinente para la declaratoria de un área protegida municipal. Este tipo de declaratorias son conocida a nivel mundial como una de las principales estrategias de conservación de los ecosistemas nativos. Además, estas iniciativas no solo contribuyen a la conservación de los ecosistemas, ya que también se incluye a la población que habita dentro de estas áreas.

De esta manera se contribuye al bienestar humano y a la reducción de la pobreza. Englobando lo antes mencionado, es posible aseverar que no solo se contribuyen a conservar los ecosistemas, sus especies, su diversidad genética y sus poblaciones. Sino que también se está proporcionando variados servicios ecosistémicos para las poblaciones rurales y urbanas, como por ejemplo la protección y regulación de los recursos hídricos, la regulación del clima, la protección de los suelos, la captura de carbono y la provisión de atractivos naturales y culturales (Yáñez, 2016).

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados tienen una participación excelsa en el desarrollo de los criterios y disposiciones para la planificación y el ordenamiento territorial. Una parte importante en el desarrollo de estos procesos es la identificación, zonificación y gestión de las áreas naturales con el único objetivo de conservar la biodiversidad y mantener los servicios ecosistémicos que favorecen el bienestar de las presentes y futuras generaciones.

Considerando lo antes mencionado, se puede establecer que es deber de estas instituciones buscar los mecanismos requeridos para trabajar con las comunidades que son dueñas de la superficie conformada por un ecosistema nativo como el herbazal y arbustal subnival de páramo. Para esto se debe plantear propuestas coherentes e innovadoras que permitan optimizar las actividades productivas que actualmente se están desarrollando en los predios donde ya se ha dado un cambio en el uso del suelo. De esta forma y con beneficios palpables, las comunidades cederán o venderán sus predios para constituir un área protegida municipal.

Para esto será necesario considerar todos los ecosistemas que conforman la parroquia Quimiag y así declarar un área protegida continua e interconectada. En una primera instancia será necesario considerar todas las superficies que están limitando con las zonas de transición entre el suelo agrícola y los ecosistemas nativos. De esta forma las áreas de protección se crearán en los sectores donde se haya identificado las mayores problemáticas con respecto al cambio de uso de suelo generado como consecuencia de las actividades agrícolas. Así se creará una franja de protección entre la zona baja y alta de los ecosistemas, posteriormente en una segunda iteración se incluirá la parte media y alta de los ecosistemas nativos, conformando una sola área protegida.

Esta iniciativa esta respaldada por la Constitución del Ecuador (Constitución de la Republica del Ecuador, 2018) y el Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) (MAE, 2018) en estos documentos se establecen los lineamientos requeridos para la creación de un subsistema autónomo descentralizado de áreas protegidas. Los artículos en específico se detallan a continuación:

- El artículo 405 de la Constitución indica que el SNAP debe estar integrado por 4 subsistemas: el estatal, el de Gobiernos Autónomos Descentralizados (consejos provinciales, gobiernos municipales, juntas parroquiales y distritos metropolitanos), el comunitario y el privado.
- El artículo 376 otorga potestad a los municipios para expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro, de conformidad con la ley.

## **Protección de drenajes y quebradas**

Al momento de comparar los mapas de la red hídrica y el uso de suelo de la parroquia Quimiag se determinó que en las zonas alta y media del ecosistema no hay superficies intervenidas que colinden con los ríos de la parroquia. Es en la zona baja donde se identificó superficies destinadas a la agricultura y ganadería, en estos sectores los ecosistemas nativos se convierten en terrenos cultivables y muchos de estos se encuentran cerca de la red hídrica.

En estas superficies la reforestación con especies nativas en las zonas circundantes a los ríos y quebradas es una herramienta de conservación y restauración esencial, ya que se impulsa protección del recurso hídrico y se impulsa la conectividad se área alteradas y no alteradas. Esto se da debido a que las quebradas, riachuelos y ríos se distribuyen en toda la superficie del paisaje rural. Además, por las condiciones geográficas propias del terreno que se caracteriza por tener pendientes variadas es posible implementar y mantener estas iniciativas.

En áreas de transición estas actividades ayudan aislar el tránsito del ganado hacía los recursos hídricos y que nueva superficie de páramo sea intervenida. Para las personas que habitan estas áreas el solo hecho de ver que otras están haciendo uso de su páramo le da la idea de que ellos también pueden hacerlo, a pesar de que no tengan ninguna necesidad para hacerlo. Además, esto es una medida preventiva ya que se puede disminuir la posible contaminación generada por el pastoreo que se realiza en el borde de ríos y quebradas.

- **Restauración de áreas degradadas.**

La restauración de superficies degradadas se puede realizar a través de la forestación con especies nativas que permitan el desarrollo de una nueva cubierta vegetal. En el caso de que las condiciones de acceso al sitio sean dificultosas se puede optar por un proceso de regeneración natural. Para esto se debe limitar la zona que se requiere recuperar y dejar que la vegetación por si sola se vaya desarrollando. A continuación, se detalla actividades que pueden ser consideradas para cumplir con lo antes mencionado y adicionalmente se presenta la estrategia en la tabla 4-53:

1. Implementar cercas en la superficie que se necesita regenerar para disminuir el ingreso del ganado u otros animales domésticos que pueda alterar el proceso de recuperación. Esto, facilita el inicio de un proceso de regeneración natural sin que se requiera de otro tipo de intervención.

2. Previo a iniciar un proceso de regeneración natural y cuando el nivel de degradación del suelo es alto es necesario sembrar especies arbóreas o arbustivas propias de la zona que faciliten la recuperación de este. De esta manera se adecua las condiciones del suelo para que otro tipo de especies características de la zona se puedan desarrollar.
  
3. Especies idóneas para realizar actividades de restauración en ecosistemas de páramo son las siguientes: Aliso - *Alnus acuminata*, Quishuar - *Buddleja incana*, Podocarpus - *Podocarpus sprucei*, Piquil - *Gynoxys hallii* y Yagual - *Polylepis reticulata* (Caranqui, 2017)

**Tabla 4-53:** Estrategia 1- Recuperación de áreas degradadas

<b>Estrategia 1. Recuperación de áreas degradadas</b>				
<b>Objetivo:</b>				
Recuperar y conservar la superficie que conforma el ecosistema herbazal y arbustal siempreverde subnival del páramo				
<b>Lugar de Aplicación:</b> Ecosistema herbazal y arbustal siempreverde subnival del páramo				
<b>Responsable:</b> Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Riobamba y Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Quimiag				
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>
Avance de la frontera agrícola y cambio de uso de suelo	Alteración de la dinámica e interacciones existente en los ecosistemas nativos.	Crear áreas de protección municipales	Número de hectáreas adheridas al sistema nacional de área protegidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías</li> <li>• Planimetrías</li> <li>• Acuerdo ministerial de creación de un área protegida municipal</li> </ul>
		Implementar zonas de protección para drenajes y quebradas.	Número de hectáreas reforestadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías</li> <li>• Áreas reforestadas</li> </ul>
		Restaurar áreas degradadas	Número de zonas declaradas como área de protección hídrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventario de afluentes hídricos protegidos o zonas declaradas como áreas de protección hídrica.</li> <li>• Fotografías</li> <li>• Áreas restauradas</li> </ul>

Realizado por: Caguana Espinoza, Jessica, 2023

#### **4.3.3.2 Educación ambiental**

El principal fin de la educación ambiental es la generación de conocimientos, aptitudes, actitudes y valores que motiven a las personas a crear una responsabilidad de prevención y solución a los problemas ambientales que se tiene con los recursos naturales como los ecosistemas de páramo. Dentro de la parroquia Quimiag son las actividades de agricultura y ganadería la principal razón del cambio del uso del suelo y por ende de la disminución de los ecosistemas nativos.

Por lo que es necesario iniciar un proceso de concientización ambiental dirigido a los productores agropecuarios, quienes son los principales usuarios de los recursos naturales. Esto a través de los grupos de interés como instituciones públicas y privadas relacionadas con la conservación de los ecosistemas nativos, cuyo accionar es determinante en este tipo de procesos. De esta manera, al impulsar una participación activa de varios actores en los procesos de educación ambiental se puede establecer un sentido de pertenencia hacia los recursos naturales de la parroquia.

En el desarrollo de las charlas se debe considerar que estas puedan ser impartidas a través de técnicas participativas con la finalidad de fortalecer el intercambio de ideas, experiencias y conocimientos entre los involucrados. Los temas ambientales que conformen la propuesta deben ser impartidos de manera dinámica y creativa. Además, deben estar diseñados para tener una implementación participativa y colaborativa. Las charlas estarán dirigidas no solo a las comunidades que están dentro o colindan con los ecosistemas de la parroquia, sino también a todos los grupos poblacionales que se benefician de estos recursos naturales.

#### **- Desarrollo y temáticas para las charlas de educación ambiental**

Las charlas de educación ambiental deben ser impulsadas en una primera etapa por el GAD Parroquial de Quimiag. Este tipo de estrategias no deben solo direccionarse a la población o unidades educativas que estén en el interior o colindando con el ecosistema herbazal y arbustal. Si no que tiene que dirigirse a toda la población que constituye la parroquia. Para esto se requiere establecer una propuesta unificada de educación ambiental que primero tendrá que ser socializada con los presidentes de las comunidades en post de encontrar espacios de trabajo donde se pueda iniciar con las charlas.

En lo que corresponde a las unidades educativas, primero se deberá obtener los permisos establecidos por el Ministerio de Educación, para posteriormente planificar el ingreso a las instituciones con sus respectivos representantes.

A continuación, se plantean las temáticas que pueden ser abordadas en las charlas de educación ambiental (Tabla 4-54):

**Tabla 4-54:** Estrategia 2. Educación Ambiental

<b>Estrategia 2. Educación Ambiental</b>				
<b>Objetivo:</b> Valorar la importancia de los ecosistemas nativos para la vida en la tierra a través del análisis de los servicios ecosistémicos que estos prestan para el desarrollo de la humanidad.				
<b>Lugar de Aplicación:</b> Comunidades que se encuentran dentro del ecosistema herbazal y arbustal siempreverde subnival del páramo				
<b>Responsable:</b> Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Quimiag y Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica				
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Identificado</b>	<b>Temáticas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>
Actividades agropecuarias para el desarrollo económico de las comunidades	Alteración de la dinámica e interacciones existente en los ecosistemas nativos.	Importancia de la conservación del patrimonio natural	Número de capacitaciones realizadas.  Número de personas capacitadas: hombres y mujeres.	<input type="checkbox"/> Fotografías  <input type="checkbox"/> Registros de asistencia  <input type="checkbox"/> Material divulgativo
		Incendios Forestales causas y consecuencias	Número de temáticas impartidas	<input type="checkbox"/> Acuerdos alcanzados con las comunidades
		Legislación ambiental vigente		

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

#### 4.3.3.3 Planificación de quemas controladas

Los incendios forestales en los ecosistemas de páramo generalmente son ocasionados por las comunidades, siendo esta una problemática que se manifiesta en todo el callejón interandino del país. Son varias las causas que generan esta problemática, una de estas y se podría decir la principal es la conversión del pajonal de páramo en zonas de pastoreo. También se ha reportado incendios provocados por problemas entre las comunidades por altercados en la tenencia de la tierra.

Indistintamente de cual fuese la razón, esta problemática adquiere una mayor relevancia cuando los incendios se salen de control y las superficies afectadas se incrementan en cientos de hectáreas. Esto ocasiona un problema social en el cual los pobladores aprovechan las áreas afectadas para

implementar un cambio en el uso del suelo, en zonas que en un inicio no estaban consideradas para que se implementen actividades de agricultura y ganadería.

Un escenario ideal se desarrollaría cuando se pueda sustituir el uso del fuego como una práctica agropecuaria. Lamentablemente en la actualidad, existen pocas opciones que sean económica y ambientalmente sustentables para sustituir al fuego. Además, el uso de este es una práctica cultural histórica de los pobladores andinos, lo que detona en una gran obstinación al momento de emplear técnicas alternativas. Por lo tanto, es plausible considerar para el corto plazo la implementación de las medidas necesarias que permitan tener un uso del fuego correcto a través de las quemas controladas.

Los pobladores deberán considerar una quema controlada cuando se tenga como fin una o más de las siguientes actividades:

1. Quema de residuos vegetales.
2. Quema de ramas y material leñoso en terrenos que previamente ya han sido cultivados.
3. Quemadas de vegetación para construir o limpiar vías de comunicación, canales o cercos.
4. Quemadas de especies vegetales consideradas perjudiciales.

**Tabla 4-55:** Estrategia 3. Planificación de quemas controladas

<b>Estrategia 3. Planificación de quemas controladas</b>				
<b>Objetivo:</b> Establecer las directrices necesarias que permitan prevenir y controlar de manera eficiente y segura los incendios forestales que se producen dentro del ecosistema herbazal y arbustal siempreverde subnival del páramo				
<b>Lugar de Aplicación:</b> Sectores donde se haya registrado una mayor tendencia de incendios forestales				
<b>Responsable:</b> Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Quimiag, Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica y Programa Amazonía Sin Fuego.				
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>
Quema del pajonal para la obtención del rebrote como alimento del ganado	Alteración de la dinámica e interacciones existente en los ecosistemas nativos.	Realizar un mapeo participativo para identificar zonas propensas a los incendios forestales	Número de hectáreas afectadas por incendios forestales	Fotografías
			Número de incendios forestales	Mapas de incendios forestales dentro del ecosistema.
		Socializar medidas para la prevención y combate de incendios forestales	Numero de brigadas comunitarias creadas	Informes mensuales sobre los incendios forestales registrados

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

#### 4.3.3.4 *Pago por servicios ambientales.*

Entre las diversas alternativas que abordan la problemática existente entre los pobladores de las comunidades y el sector público como es el caso del GAD parroquial o el ministerio de Ambiente Agua y Transición Ecológica al momento de disminuir el avance de la frontera agrícola. Es recurrente el planteamiento de una pregunta sencilla pero compleja por parte de los actores ¿Si no es posible producir nuestros predios, como vamos a subsistir?

Alternativas que permitan responder esta pregunta existen, las autoridades de turno han generado varios programas que buscan complementar las actividades que realiza el sector campesino con la finalidad de potenciar y optimizar la producción agrícola o ganadera. Pero existe un problema que se generaliza en todo el territorio ecuatoriano, que sin importar todas las buenas intenciones que se tenga, estas iniciativas no llegan a todos los beneficiarios o su aplicación no es correcta. Por lo que es necesario buscar alternativas privadas que permita tener una mayor eficiencia al momento de impulsar el sector agropecuario y conservar los ecosistemas nativos.

En este contexto, las iniciativas como el pago por servicios ambientales buscan que los pobladores que habitan en los ecosistemas nativos como el del páramo cambien su modelo de producción en post de disminuir los impactos negativos en la naturaleza y de esta manera se fomente la recuperación y conservación de los ecosistemas. El pago por servicios ambientales es una de las alternativas de conservación que ha tenido un gran impulso en los últimos años como una opción para combatir un problema mundial como el cambio climático. Ecosistemas nativos como el del páramo han sido considerados por estas iniciativas, por su vulnerabilidad y por los servicios ecosistémicos que estos proveen a la sociedad como la captura de carbono o la regulación de los recursos hídricos.

- **Programas Socio Bosque**

Una de las estrategias más representativas de pago por servicios ambientales lo implemento el gobierno nacional en el año 2008, siendo este el Programa Socio Bosque. El cual se planteó como un esfuerzo conjunto entre los sectores públicos y privados para impulsar la conservación de los ecosistemas que forman parte predios comunales o individuales. Las características claves de este programa son su motivación voluntaria para adherirse a este, la duración del contrato es de 20 años renovables para más años, y el cálculo del incentivo está basado en el área de conservación. En fusión a las características antes mencionadas, el programa Socio Bosque representa una gran alternativa que tiene que ser socializada a las comunidades que forman parte del ecosistema

herbazal y arbustal. Sobre todo, en los sectores donde se registren mayores niveles de pobreza, de esta manera a más de conservar los ecosistemas nativos se podrá apoyar a los pobladores donde la política gubernamental no ha llegado.

Dentro de la parroquia Quimiag la asociación Zoila Martínez forma parte de este programa, se debe recalcar que el ecosistema en estudio forma parte de esta área bajo conservación. Las experiencias y beneficios adquiridos por la asociación deberían ser socializados en reuniones de trabajo con el resto de comunidades cuyos predios están conformados por ecosistemas nativos. De esta forma se puede llegar a un conceso entre las comunidades para poder postular a formar parte del programa, de acuerdo con el técnico del Programa Socio Bosque al inicio de cada año se recepta nuevos postulantes para ser considerados dentro de Socio Bosque.

**Tabla 4-56:** Estrategia 4. Pago por servicios ambientales

<b>Estrategia 4. Pago por servicios ambientales</b>				
<b>Objetivo:</b>				
Ingresar los predios comunitarios constituidos por ecosistemas nativos en el programa socio bosque				
<b>Lugar de Aplicación:</b> Comunidades que se encuentran en los ecosistemas nativos de la parroquia Quimiag				
<b>Responsable:</b> Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Quimiag, Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica y Programa Socio Bosque				
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>
Actividades agropecuarias para el desarrollo económico de las comunidades	Alteración de la dinámica e interacciones existente en los ecosistemas nativos.	Socializar con las comunidades todas las aristas que abarcan el programa socio bosque	Número de hectáreas postuladas al programa socio bosque Número de hectáreas ingresadas al programa socio bosque	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fotografías</li> <li>Informes de socialización</li> <li>Informes de postulación al programa socio bosque</li> </ul>
		Determinar a través de las asambleas comunitarias los predios que se podrían postular para el programa.	Proyectos de bioeconomía desarrollados por los beneficiarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informes de rendición de cuentas del uso de los fondos provistos por el programa socio bosque</li> </ul>
		Orientar a las comunidades beneficiarias para que puedan invertir el dinero en proyectos sustentable que potencien su economía		

**Realizado por:** Caguana Espinoza Jessica, 2023

## CAPÍTULO VI

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente estudio se determinaron 74 especies distribuidas en 29 familias tanto para el estrato herbáceo como en el arbustivo donde la Familia mas representativa para el ecosistema es la Asteraceae con el 28%, seguida de Gentianaceae con el 7% y el resto de familias con menos del 5%, a nivel de especies las mas representativas para el herbazal fueron *Lachemilla orbiculata*, *plantago rigida* y *Azorella aretoides*, para el arbustal *Gynoxis acostae*, *Baccharis arbutifolia* y *Asteracea* sp1.

Al calcular el índice de Shannon para el estrato herbáceo se determino el valor de 1,75 para la altura comprendida en los 3900-4000 m.s.n.m. para los 4100-4200 m.s.n.m. 1,95 y para los 4300-4400 m.s.n.m. 1,74 mencionando que presentan una diversidad media, y para el estrato arbustivo nos dio como resultado el 2,47 manifestando que es una zona con una diversidad media esto concuerda con Margalef según su metodología se determino el valor de 3,03 una diversidad media que concuerda con lo antes mencionado.

En los usos etnobotánicos se obtuvo datos de 26 especies de plantas clasificadas en 16 familias y distribuidas según su uso dentro de 7 categorías, detreminando que el 62% usan como medicina, el 31% como forraje, el 23% como uso ambiental y alimenticio, el 12 % en la construcción y el 8% para uso ornamental y materiales de campo, siendo estos los principales usos y fines utilizadas por los habitantes del área rural

Considerando el análisis de la línea base se plantearon 4 estrategias encaminadas a la restauración, conservación y aprovechamiento de cada uno de los objetos focales en base a los impactos ocasionados, como son la recuperación y protección, charlas de educación ambiental, pago por servicios ambientales y planificación de quemas controladas con el fin de revertir la severidad de impactos y para minimizarlos.

## RECOMENDACIONES

- Difundir la información obtenida de este trabajo y otros realizados, a las principales comunidades e instituciones, con el fin de que se conozcan la situación del ecosistema HsNn03 del páramo para que exista mayor cantidad de actores en el proceso de conservación, preservación de los servicios ecosistémicos de esta manera se fortalezca el cuidado del páramo de la parroquia.

Realizar investigaciones complementarias que fortalezcan las estrategias de conservación propuestas mediante estudios actuales de suelo, clima en conjunto con la flora y fauna del área.

Estudiar las formas de difusión de las especies como: Romerillo de páramo -*Hypericum laricifolium*, Valeriana -*Valeriana microphylla*, Piquil - *Gynoxys hallii* y Yagual - *Polylepis reticulata* para aplicarlos a los programas de restauración ecológica del páramo de la parroquia Quimiag.

Realizar la implementación de estos estudios sobre estrategias y beneficios que se obtienen de las relaciones ecológicas entre todo el componente biótico para obtener en el futuro un páramo ecológicamente saludable con una eficiente capacidad de almacenamiento y capacidad de distribución del agua en su suelo a partir de estas acciones y beneficios.

## BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, SOLÍS, M.**, 1984. *Los pámos andinos del Ecuador*. S.l.: s.n.
- AGUIRRE, P. y MUNOZ, R.**, 2014. *Biodiversidad, Conocimiento Local y Cambio Climático en la Región Andino-Amazónica: Muchos Desafíos un Solo Objetivo* [en línea]. S.l.: Universidad Técnica del Norte. [consulta: 7 mayo 2023]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/3728>.
- AGUIRRE, Z.**, 2013. *GUIA DE METODOS PARA MEDIR LA BIODIVERSIDAD* [en línea]. S.l.: Universidad Nacional de Loja. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medicic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>.
- ARELLANO, K.**, 2020. *INVENTARIO FLORÍSTICO EN EL ECOSISTEMA PÁRAMO DEL VALLE DE COLLANES DE LA PARROQUIA LA CANDELARIA, CANTÓN PENIPE, PROVINCIA DE CHIMBORAZO*. S.l.: s.n.
- ATI-CUTIUPALA, G.M., MUÑOZ JÁCOME, E.A., LONDO LEÓN, J.G., VISTIN GUAMANTAQUI, D.A. y CURICHUMBI YUQUILEMA, C.A.**, 2021. Análisis de la Composición Florística y Diversidad del Ecosistema Herbazal y Arbustal Siempreverde Subnival del Páramo como Base para Estudios de Fisiología y Comportamiento ante el Cambio Climático. [en línea], vol. 6, no. 12, [consulta: 7 mayo 2023]. Disponible en: [https://www.mendeley.com/catalogue/087811eb-1001-3ab2-bded-26b9d8470bff/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7B229ad673-4f49-38ae-ba6e-b7d9f86ca64a%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/087811eb-1001-3ab2-bded-26b9d8470bff/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B229ad673-4f49-38ae-ba6e-b7d9f86ca64a%7D).
- BLANCO, L., PINZÓN, C. y IDROVO, Á.**, 2015. Estudios ecológicos en salud ambiental: más allá de la epidemiología. *Biomédica*, vol. 35, no. 0, ISSN 0120-4157. DOI 10.7705/biomedica.v35i0.2819.
- BOTT, R.**, 2014. Sistema de clasificación de los ecosistemas de Ecuador Co. *Igarss 2014*, pp. 1-5. ISSN 0717-6163.
- CAMACHO, M.**, 2014. Los páramos ecuatorianos: caracterización y consideraciones para su conservación y aprovechamiento sostenible. *Revista Anales* [en línea], vol. 1, no. 372, [consulta: 7 mayo 2023]. ISSN 2477-8931. DOI 10.29166/ANALES.V1I372.1241.
- CENTRO DE CONSERVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA UICN**, 1984. *Estrategias Nacionales Para La Conservacion Estructura Para El Desarrollo Sostenido*. S.l.: s.n. ISBN 2880327067.
- CERÓN, C.**, 2003. Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. *Sector Público Gubernamental*, pp. 267-291.
- CERÓN MARTÍNEZ, C.E.**, 2015. *Bases para el estudio de la flora ecuatoriana*. Primera ed.

- Quito Ecuador: Universidad Central del Ecuador. ISBN 978-9942-21-111-8.
- Constitución de la república del Ecuador** [en línea], 2008. 2008. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.elpopular.com.ec/morona-santiago/>.
- CHIARUCCI, A., MACCHERINI, S. y DE DOMINICIS, V.**, 2001. Evaluation and monitoring of the flora in a nature reserve by estimation methods. *Biological Conservation*, vol. 101, no. 3, ISSN 0006-3207. DOI 10.1016/S0006-3207(01)00073-8.
- FAO, O. de las N.U. para la A. y la A.**, 2004. Inventario forestal nacional. Manual de campo. *FAO* [en línea], Disponible en: <https://www.fao.org/3/ae578s/ae578s.pdf>.
- FERNÁNDEZ, D., FREIRE, E., PALACIOS, W. y PEÑAFIEL, M.**, 2016. Plantas De Los Páramos Del Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador. [en línea], vol. 2, no. December, [consulta: 7 mayo 2023]. Disponible en: [https://www.mendeley.com/catalogue/d34f4ea1-331a-3461-9e5d-9ba9d6504efd/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7B112a6c92-bccd-3fef-8c59-6860b1d4652c%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/d34f4ea1-331a-3461-9e5d-9ba9d6504efd/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B112a6c92-bccd-3fef-8c59-6860b1d4652c%7D).
- FERRIOL, M. y MERLE, H.**, 2012. *Los componentes alfa, beta y gamma de la biodiversidad. Aplicación al estudio de comunidades vegetales* [en línea]. Valencia : Universitat Politècnica de València. [consulta: 7 mayo 2023]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/16285>.
- FERRO-DÍAZ, J.**, 2015. Fecha de recepción: 16 de julio de 2014 Fecha de aceptación: 12 de febrero de 2015. , vol. 5, no. 1, pp. 139-186.
- FLORA ARGENTINA.** 2018 [online]. *Lupinus aureonitens*. Disponible en: <http://buscador.floraargentina.edu.ar/species/details/9621> [Acceso: 18 julio 2023].
- FLORES MIRANDA, S.J.**, 2019. *Relevamiento de flora del área protegida Bosque de Bolognia para la obtención de un índice de diversidad Shannon Wiener a través de una aplicación móvil* . 2019. S.l.: scielobo . ISBN 2071-081X UL - [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-081X2019000100011&nrm=iso](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2019000100011&nrm=iso).
- GARCIA-MURILLO, P.G.**, 2019. Compatibilidad de un aislamiento del género *Trichoderma* con ocho fungicidas utilizados en el cultivo de rosa. *Redes de Ingeniería* [en línea], vol. 10, no. 1, [consulta: 7 mayo 2023]. DOI 10.14483/2248762X.15091. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/REDES/article/view/15091/15334>.
- GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL QUIMIAG.** Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial de la parroquia Quimiag, 2019.
- GONZÁLEZ MOLINA, J.M., PIQUÉ NICOLAU, M. y VERICAT, P.**, 2015. Manual revisado de métodos útiles en el muestreo y análisis de la vegetación. *Revista ECOVIDA* [en línea], vol. 5, no. 1, [consulta: 7 mayo 2023]. ISSN 2076-281X. Disponible en:

<https://revistaecovida.upr.edu.cu/index.php/ecovida/article/view/72>.

- GONZÁLEZ-OLIVA, L.**, 2017. MÉTODOS DE INVENTARIO DE PLANTAS. *La HabanaCuba*, pp. 60-85.
- GRANIZO, T., MOLINA, M.E., SECAIRA, E., HERRERA, B., BENÍTEZ, S., MALDONADO, Ó., LIBBY, M., ARROYO, P., ÍSOLA, S. y CASTRO, M.**, 2006. *Manual de Planificación para la Conservación de Areas, PCA*. María Cuvi. Quito Ecuador: s.n. ISBN 9978452176.
- GUZMÁN, M. y LEÓN, M.**, 2018. Evaluación del estado actual de flora y fauna en la concesión minera Congüime I regentada por la compañía Exploken S.A. cantón Paquisha, provincia de Zamora Chinchipe. [en línea], [consulta: 7 mayo 2023]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15357>.
- HERNÁNDEZ, C.**, 2018. *Estimación del secuestro de carbono edáfico en el ecosistema herbazal de páramo del territorio hídrico del Río Cebadas, Chimborazo, Ecuador (Tesis de Pregrado)* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 0604201400. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4491>.
- HOFSTEDE, R., POOL, S. y MENA, P.**, 2003. *Los páramos del Mundo*. 2003. S.l.: s.n. ISBN 9978-43-505-0.
- HUILLEN BACA, H.A., DE LUZ PALOMINO VALDIVIA, F., ORTIZ GUIZADO, J.I., PONCE ATENCIO, Y. y TADEO, F.T.**, 2020. Vegetation cover estimation from high-resolution satellite images based on chromatic characteristics and image processing. *2020 39th International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC)* [en línea]. S.l.: IEEE, pp. 1-8. ISBN 978-1-7281-8328-2. DOI 10.1109/SCCC51225.2020.9281247. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9281247/>.
- IBARRA SARLAT, R.**, 2003. La explotación petrolera mexicana frente a la conservación de la biodiversidad en el régimen jurídico internacional. *Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM* [en línea], pp. 27-56. Disponible en: <https://goo.gl/Hep8dS>.
- LAZO, P.X., MOSQUERA, G.M., MCDONNELL, J.J. y CRESPO, P.**, 2019. “The Role of Vegetation, Soils, and Precipitation on Water Storage and Hydrological Services in Andean Páramo Catchments.” *Journal of Hydrology*,
- LOUMAN, B.**, 2001. *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central* [en línea]. IV. Turrialba, Costa Rica: CATIE. [consulta: 7 mayo 2023]. ISBN 9977-57-359-x. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=e88HhetPW4QC&oi=fnd&pg=PA1&dq=LLOUMAN,+B.,+D.Q.+y+M.N.,+2001.+Silvicultura+de+bosques+latifoliados+húmedos+con+énfasis+en+América+Central.+CATIE.+Turrialba,+Costa+Rica.:+s.n.+&ots=Z4gvBLOzXc&sig=JOwi7p0KxSienOIX53ZKN0fnNJE#v=onepage&q&f=false>.

- LOZANO, P., ARMAS, A. y MACHADO, V.**, 2016. Estrategias para la conservación del ecosistema páramo en Pulinguí San Pablo y Chorrera Mirador, Ecuador. *Enfoque UTE*, vol. 7, no. 4, pp. 55-70. ISSN 1390-9363. DOI 10.29019/enfoqueute.v7n4.114.
- MAE.** (2018) Plan de manejo comunitario para el aprovechamiento productivo sustentable en la comunidad Sanjapamba, parroquia San Andrés, Cantón Guano, Provincia de Chimborazo. Dirección Provincial del Ambiente de Chimborazo. Reserva de Producción de Fauna Chimborazo
- MARTELLA, M.B., TRUMPER, E., BELLIS, L.M., RENISON, D., GIORDANO, P.F., BAZZANO, G. y GLEISER, R.M.**, 2012. Manual de Ecología. Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. *REDUCA (Biología)* [en línea], vol. 5, no. 1, [consulta: 7 mayo 2023]. ISSN 1989-3620. Disponible en: <http://www.revistareduca.es/index.php/biologia/article/view/905>.
- MARTÍNEZ, G., BÁRCENA, B., AUDISIO, C. y LUJÁN, C.**, 2022. Experiencias de Educación e Interpretación Ambiental desde la perspectiva de la etnobotánica en una unidad paisajística del Jardín Botánico de Córdoba (Argentina). *Bio-grafía* [en línea], [consulta: 7 mayo 2023]. ISSN 2027-1034. Disponible en: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18419>.
- MARTÍNEZ, G.R. y ALBUQUERQUE, A.**, 2017. O direito à saúde bucal na *Declaração de Liverpool*. *Revista Bioética* [en línea], vol. 25, no. 2, [consulta: 26 febrero 2023]. ISSN 1983-8042. DOI 10.1590/1983-80422017252182. Disponible en: <http://www.scielo.br/j/bioet/a/9x5GKCH3xMj5TBrHTpMv7yR/?lang=pt>.
- MATTEUCCI, S.D. y COLMA, A.**, 2002. Metodología para el estudio de la vegetación / por Silvia D . *Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico*. [en línea], vol. 22, no. 22, pp. 165. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Silvia-Matteucci-2/publication/44553298\\_Metodologia\\_para\\_el\\_estudio\\_de\\_la\\_vegetacion\\_por\\_Silvia\\_D\\_Matteucci\\_y\\_Aida\\_Colma/links/553a55fd0cf245bdd763f4ab/Metodologia-para-el-estudio-de-la-vegetacion-por-Silvia-D-Matteucc](https://www.researchgate.net/profile/Silvia-Matteucci-2/publication/44553298_Metodologia_para_el_estudio_de_la_vegetacion_por_Silvia_D_Matteucci_y_Aida_Colma/links/553a55fd0cf245bdd763f4ab/Metodologia-para-el-estudio-de-la-vegetacion-por-Silvia-D-Matteucc).
- MENA, P., A., CASTILLO, S., FLORES, R., HOTSTEDE, C., JOSSE, S., LASSO, G., MEDINA, N., OCHOA y ORTIZ, D.**, 2011. *Páramo. Paisaje Estudiado, Habitado, Manejado e Institucionalizado*. Quito Ecuador: s.n.
- MENA, P., MEDINA, G. y HOFSEDE, R.**, 2001. *Los Páramos Del Ecuador. Particularidades, Problemas y Perspectivas*. Quito Ecuador: s.n.
- MINAM**, 2015. Guía de inventario de la flora y vegetación. *Ministerio del Ambiente* [en línea], pp. 49. Disponible en: <https://zagan.unizar.es/record/64804/files/TAZ-TFG-2017-4736.pdf>.

- MINGA, D., ANSALONI, R., VERDUGO, A. & ULLOA, C.** 2016. Flora del Páramo del Cajas. Universidad del Azuay: <https://n9.cl/7slsw>
- MINISTERIO DE AGRICULTURA DEL ECUADOR**, 2012. Bosques Secos Ecuador. *Bosques Secos en Ecuador y su diversidad* [en línea], pp. 162-187. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Bosques-Secos4.pdf>.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR**, 2012. Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. ,
- MONSERRAT ZURITA-POLO, S.I., HJALMAR VELASCO-ARELLANO, M.I. y PAULINA LISINTUÑA-TOAPANTA III, J.**, 2020. Análisis diversidad florística del ecosistema herbazal inundable del páramo comunidad río colorado alto, Pilahuin – Tungurahua. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, ISSN-e 2550-682X, Vol. 5, N°. Extra 1, 2020 (Ejemplar dedicado a: Noviembre Especial 2020), págs. 80-105 [en línea], vol. 5, no. 1, [consulta: 7 mayo 2023]. ISSN 2550-682X. DOI 10.23857/pc.v5i1.1879. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7659361&info=resumen&idioma=SPA>.
- MONTEROS, J.**, 2021. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas. *Ministerio del Ambiente*.
- NIEVES, D. y SOLANO, H.**, 2021. Evaluación ambiental y etnobotánica de la flora medicinal en el Bosque Protector Aguarongo y las parroquias aledañas de Jadán, Zhidmad y Santa Ana. [en línea], [consulta: 7 mayo 2023]. Disponible en: [https://www.mendeley.com/catalogue/e03836db-8a1e-39a1-b1a5-1e47c3e2ce4f/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7Bee19238e-1255-3639-aeb5-b465c921cdc6%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/e03836db-8a1e-39a1-b1a5-1e47c3e2ce4f/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7Bee19238e-1255-3639-aeb5-b465c921cdc6%7D).
- OTZEN, T. y MANTEROLA, C.**, 2017. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology* [en línea], vol. 35, no. 1, [consulta: 7 mayo 2023]. ISSN 0717-9502. DOI 10.4067/S0717-95022017000100037. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022017000100037&lng=es&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037&lng=es&nrm=iso&tlng=pt).
- PAGUAY, M.**, 2018. *Inventario de diversidad florística en el ecosistema páramo Machay del cantón Guano – provincia de Chimborazo*. [en línea]. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. [consulta: 7 mayo 2023]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/9374>.
- PAUTA, Lady**, 2016. Cálculo del índice de biodiversidad florística en el bosque protector Aguarongo. *Universidad Politécnica Salesiana* [en línea], pp. 91. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/11887/1/UPS-CT005645.pdf>.
- PERALTA, J.**, 2020. *Incidencia de la diversidad alfa y beta de Aves Migratorias en el ecosistema del manglar de la Boca*. S.I.: Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa-

Manabí.

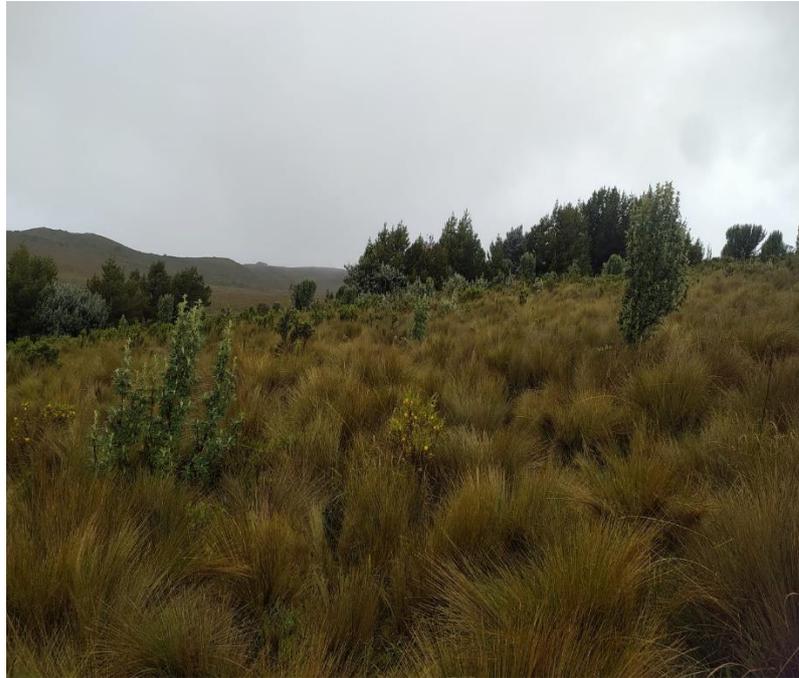
- PREFECTURA DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO**, 2019. Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Quimiag. ,
- PINTAG PINDA, C.E.**, 2019. Estudio Florístico Del Bosque Siempreverde De Páramo Dentro De La Reserva De Producción De Fauna Chimborazo, Cantón Mocha, Provincia Tungurahua. [en línea], Disponible en: <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/10753/1/33T0218.pdf>.
- PORRAS, A.**, 2017. Diplomado en Análisis de Información Geoespacial (Tipos de muestreo). *Co Centro de Investigación en Geografía y Geomática* [en línea], pp. 14. Disponible en: <https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/163/1/19-Tipos de Muestreo - Diplomado en Análisis de Información Geoespacial.pdf>.
- PUCE**. (20 de junio de 2018). Libro Rojo de las palntas endémicas del Ecuador. Obtenido de <https://bioweb.bio/floraweb/librorojo/paramos/>
- PUJOS, L.**, 2013. *Diversidad Florística a diferente Altitud en el Ecosistema Páramo en tres comunidades de la Organización de Segundo Grado Unión de Organizaciones del Pueblo Chibuleo* [en línea]. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. [consulta: 7 mayo 2023]. Disponible en: <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/2792>.
- RAMIREZ GUSTAVO**, 2003. Sangre de drago (*Croton lechleri* Muell. Arg). *Fitoterapia, Revisiones monográficas*, vol. 21, no. 4, pp. 213-217.
- RAMSAY P.M., O.E.R. 1**, 1997. The growth form composition of plant communities in the ecuadorian páramos. *Plant Ecology*, pp. 131, 173-192.
- RANGEL, J.O.**, 2000. La región paramuna y franja aledaña en Colombia. *En: Rangel-Ch, J. O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna.*, vol. III, no. February 2000, ISSN 13514180.
- RIVERA NÚÑEZ, D.**, & OBÓN DE CASTRO, C. (febrero de 2006). Obtenido de [file:///C:/Users/User/Downloads/etnobotanica\\_capitulo1\\_2007.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/etnobotanica_capitulo1_2007.pdf)
- SALMERÓN LÓPEZ, A., GEADA LÓPEZ, G. y FAGILDE ESPINOZA, M. del C.**, 2017. *Propuesta de un índice de diversidad funcional: Aplicación a un bosque semideciduo micrófilo de Cuba Oriental* . 2017. S.l.: scielocl . ISBN 0717-9200 UL - [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-92002017000300003&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92002017000300003&nrm=iso).
- SOLER, P., BERROTERAN, J., GIL, J. y ACOSTA, R.**, 2012. Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela. *Agronomía Tropical*, vol. 62, pp. 25-37.
- SÁNCHEZ, D.**, 2015. Ecosistemas. *Boletín Científico de la Escuela Superior Atotonilco de Tula* [en línea], vol. 2, no. 3, [consulta: 7 mayo 2023]. ISSN 2007-7831. DOI

- 10.29057/ESAT.V2I3.1450. Disponible en:  
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/atotonilco/article/view/1450/5115>.
- SUÁREZ, A.**, 2023. Programa de educación ambiental no formal, para el uso sostenible de las plantas medicinales en la comunidad de San Clemente, Imbabura-Ecuador. [en línea], [consulta: 7 mayo 2023]. Disponible en:  
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13828>.
- TORRES, L.**, 2000. *Análisis estructural en un ecosistema multicohortal de Pinus-Quercus en una fracción de la Sierra Madre Oriental*. S.l.: Universidad Autonoma de Nuevo Leon.
- UICN GRUPO DE ESPECIALISTAS DE ANFIBIOS CHILE**, 2018. *Estrategia Binacional de Conservación de las Ranitas de Darwin*. S.l.: s.n.
- TROPICOS**. 2017. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. [http:// www.tropicos.org](http://www.tropicos.org) (consultado julio de 2023)
- VALENCIA R., CERÓN C.E., PALACIOS W., S.R.**, 1999. Los Sistemas de clasificación de la Vegetación propuestos para el Ecuador. En: Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador continental. *Ed. Sierra R.*, pp. 19-28.
- VALLEJO, B. y RAMIREZ, L.**, 2018. *Influencia de los patrones climáticos globales en la variabilidad del clima durante el período 2000-2016 en los páramos del Norte de Ecuador* [en línea]. S.l.: Universidad Tecnica del Norte. [consulta: 7 mayo 2023]. Disponible en:  
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8144>.
- VARGAS RÍOS, O.**, 2011. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA:: BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN. *Acta Biológica Colombiana* [en línea], vol. 16, no. 2, pp. 221-246. [Consulta: 9 abril 2023]. ISSN 0120-548X. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-548X2011000200017&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-548X2011000200017&lng=en&nrm=iso&tlng=es).



## ANEXOS

### ANEXO A: LLEGADA AL ECOSISTEMA DE ESTUDIO



### ANEXO B: LEVANTAMIENTO DE LA PARCELA EN EL AREA DE ESTUDIO



**ANEXO C: RECOLECCION DE DATOS DE CADA TRANSECTO**



**ANEXO D: RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE LA PARCELA**



**ANEXO E: COLOCACIÓN DE LAS MUESTRAS EN LA PRENSA**



**ANEXO F: REALIZADO DEL SECADO EN EL HERBARIO DE LA ESPOCH**



**ANEXO G: IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES EN EL HERBARIO DE LA ESPOCH**



**ANEXO H: SOCIALIZACIÓN PARA CONOCER USOS ETNOBOTÁNICOS**



**ANEXO I: IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN EL ECOSISTEMA.**



**ANEXO J: IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS POR QUEMA Y GANADERIA**



**ANEXO K: FICHA DE REGISTRO ETNOBOTÁNICO PARA LAS ESPECIES**

Ficha de registro de Etnobotánico de la especie .....		
Nombre del recolector:		Ficha N°:
Lugar de entrevista:		Fecha:
Altura:	Latitud:	Longitud:
Nombre vulgar:		
Nombre científico:		
Familia:		Orden:
Tipo de vegetación:		Origen:
Fotografía N° Fuente:		
<b>Importancia y usos:</b> Fruto: Flores: Hojas: Tallo: Raíz:		
Distribución y hábitat:		
Descripción morfológica:		
Validado en		

## ANEXO L: INVENTARIO DE ESPECIES IDENTIFICADAS EN EL HERBARIO ESPOCH.



Ofc.No.016.CHEP.2023

Riobamba, 31 de agosto del 2023

### A QUIEN CORRESPONDA:

De mis consideracion:

Reciba un atento y cordial saludo, por medio de la presente certifico que la señorita CAGUANA ESPINOZA JESSICA MARIBEL con CI: 0605052448, identificó 44 muestras botánicas fértiles y 30 muestras infértiles. (listado), identificadas, comparando con muestras de la colección y verificación de nombres en el catálogo de plantas Vasculares del Ecuador; Nombre del Proyecto: EVALUACIÓN FLORÍSTICA DEL ECOSISTEMA HERBAZAL Y ARBUSTAL SIEMPREVERDE SUBNIVAL DEL PÁRAMO (HsNn03), PARA PROPONER ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN EN LA PARROQUIA SANTIAGO DE QUIMIAG CANTÓN RIOBAMBA PROVINCIA DE CHIMBORAZO. según autorización de Investigación N° 002-2023-RVS-FAU-OTAM-MAATE Las muestras fértiles se procesarán y en un tiempo no determinado ingresarán a la colección del herbario.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO
Alstroemeriaceae	Bomarea sp	Fertil
Apiaceae	Eryngium humile	Fertil
Apiaceae	Niphogeton ternata	Fertil
Asteraceae	Gentiana cerastioides	Fertil
Asteraceae	Ageratina sp	Fertil
Asteraceae	Erigeron sp	Fertil
Asteraceae	Bidens andicola	Fertil
Asteraceae	Baccharis arbutifolia	Fertil
Asteraceae	Monticalia arbutifolia	Fertil
Asteraceae	Cirsium sp	Fertil
Asteraceae	Chuquiragua jussieui	Fertil
Asteraceae	Pentacalia peruviana	Fertil
Asteraceae	Asteraceae sp 1	Fertil
Asteraceae	Hypochaeris sessiliflora	Fertil
Berberidaceae	Berberis hallii	Fertil
Blechnaceae	Blechnum loxense	Fertil
Caprifoliaceae	Valeriana sp	Fertil
Cyperaceae	Carex bomplandii	Fertil
Cyperaceae	Carex sp	Fertil
Cyperaceae	Uncinia sp	Fertil
Ericaceae	Vaccinium floribundum	Fertil
Ericaceae	Pernettya prostata	Fertil
Fabaceae	Vicia andicola	Fertil
Fabaceae	Lupinus pubescens	Fertil
Fabaceae	Lupinus sp	Fertil
Gentianaceae	Halenia weddelliana	Fertil



## HERBARIO POLITECNICA CHIMBORAZO (CHEP)

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

Gentianaceae	Gentiana sedifolia	Fertil
Gentianaceae	Gentianella sp	Fertil
Geraniaceae	Geranium sp	Fertil
Hypericaceae	Hypericum taricifolium	Fertil
Iridaceae	Sisyrinchium jamesonii	Fertil
Lycopodiaceae	Lycopodiaceae sp	Fertil
Melastomataceae	Miconia salicifolia	Fertil
Melastomataceae	Brachyotum alpinum	Fertil
Onagraceae	Fushsia sp	Fertil
Orobanchaceae	Castilleja fissifolia	Fertil
Orobanchaceae	Bartsia laticrenata	Fertil
Oxalidaceae	Oxalis lotoides	Fertil
Plantaginaceae	Plantago australis	Fertil
Poaceae	Calamagrostis intermedia	Fertil
polygalaceae	Rumex acetosella	Fertil
Ranunculaceae	Ranunculus praermorsus	Fertil
Rosaceae	Lachemilla sp	Fertil
rubiaceae	Galium hypocarpium	Fertil
Apiaceae	Azorella aretioides (Kunth) Willd. ex DC	Infertil
Asteraceae	Perezia punges (Bonpl.) Less	Infertil
Asteraceae	Achyrocline alata (Kunth) DC.	Infertil
Asteraceae	Werneria nubigena	Infertil
Asteraceae	Xenophyllum humile	Infertil
Asteraceae	Lasiocephalus involucrata (Kunth) B. Nord.	Infertil
Asteraceae	Hieracium frigidum	Infertil
Asteraceae	Asteracea sp 2	Infertil
Asteraceae	Ageratina sp	Infertil
Asteraceae	Gynoxys acostae Cuatrec.	Infertil
Asteraceae	Loricaria thuyoides (Lam.) Sch.	Infertil
Cariophyllaceae	Cerastium mollisium Poir	Infertil
Dryopteridaceae	Elaphoglossum mathewsii	Infertil
Dryopteridaceae	Polystichum orbiculatum	Infertil
Ericaceae	Distenigma empetrifolium (Kunth) Nied.	Infertil
Fabaceae	Trifolium repens L.	Infertil
Gentianaceae	Gentianella sp2	Infertil
Gentianaceae	Gentianella limoselloides (Kunth)	Infertil
Indaceae	Orthrosanthus chimboracensis	Infertil
Lamiaceae	Stachys elliptica	Infertil
Lamiaceae	Clinopodium nubigenum Kuntze	Infertil
Lycopodiaceae	Huperzia crassa	Infertil
Plantaginaceae	Plantago rigida	Infertil
Poaceae	Cynodon dactylon	Infertil
Poaceae	Calamagrostis effusa	Infertil
Polygalaceae	Monnina crassifolia kunth	Infertil
Polypodiaceae	Campyloneurum phyllitidis	Infertil
Pteridaceae	Jamesonia alstonii	Infertil



**HERBARIO POLITECNICA CHIMBORAZO (CHEP)**  
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL CHIMBORAZO  
Panamericana sur Km 1, fono: (03) 2 998-200 ext. 700123, jecaranqui@yahoo.com  
Riobamba Ecuador

Rosaceae	Lachemilla hispidula	Infertil
Rosaceae	Polylepis incana Kunth	Infertil

Me despido, atentamente



Ing. Jorge Caranqui A.  
RESPONSABLE HERBARIO CHEP

HERBARIO POLITECNICO

FACULTAD DE  
RECURSOS  
NATURALES



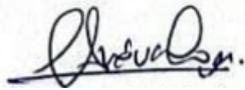
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL  
APRENDIZAJE



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS  
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 04/ 12 / 2023

<b>INFORMACIÓN DE LA AUTORA</b>	
<b>Nombres – Apellidos:</b> Jessica Maribel Caguana Espinoza	
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>	
<b>Facultad:</b> Recursos Naturales Renovables	
<b>Carrera:</b> Recursos Naturales Renovables	
<b>Título a optar:</b> Ingeniera en Recursos Naturales Renovables	
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b>	 Ing. Fernanda Arévalo M.

