



*Inventario florístico en el ecosistema páramo del Valle De Collanes de la parroquia La Candelaria (Penipe-Chimborazo)*

*Floristic inventory in the paramo ecosystem of the Collanes Valley of La Candelaria parish (Penipe- Chimborazo)*

*Inventário florístico no ecossistema paramo do Collanes Valley da paróquia de La Candelaria (Penipe- Chimborazo)*

Katherin Alexandra Arellano-González <sup>I</sup>  
[katherinarellano@gmail.com](mailto:katherinarellano@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-6245-074x>

Daniela Alejandra Román-Cáceres <sup>II</sup>  
[dany\\_el\\_a@hotmail.com](mailto:dany_el_a@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-8940-8613>

Jorge Patricio Cevallos-Rodríguez <sup>III</sup>  
[jorge.cevallos@esPOCH.edu.ec](mailto:jorge.cevallos@esPOCH.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-1276-7148>

Daniel Arturo Roman-Robalino <sup>IV</sup>  
[daniel.roman@esPOCH.edu.ec](mailto:daniel.roman@esPOCH.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-9172-3201>

**Correspondencia:** [daniel.roman@esPOCH.edu.ec](mailto:daniel.roman@esPOCH.edu.ec)

Ciencias Naturales  
Artículo de investigación

\***Recibido:** 14 de mayo de 2020 \***Aceptado:** 16 de junio de 2020 \* **Publicado:** 22 de julio de 2020

- I. Ingeniera Forestal, Riobamba, Investigadora independiente, Ecuador.
- II. Máster Microbiología Avanzada, Docente, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.
- III. Magíster en gestión ambiental, Docente. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Loja, Ecuador.
- IV. Magíster en Agricultura Sostenible, Docente. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Loja, Ecuador.

## Resumen

La presente investigación propone: realizar el inventario florístico en el ecosistema páramo del Valle de Collanes de la parroquia la Candelaria, cantón Penipe, provincia de Chimborazo; estableciendo tres rangos altitudinales de cada 100 m desde los 3700 hasta los 4000m.s.n.m con la ayuda de un geoposicionador se instaló 6 parcelas de 5 x 5m de muestreo, dentro de las cuales se instaló 24 sub parcelas de 1m<sup>2</sup>. Se registraron 36 muestras de plantas correspondientes a 36 especies, 34 géneros y 20 familias, un líquen y musgo de familia y especie no reconocidas, dentro de las cuales 17 especies están representadas en 3326 individuos a 3700–3800m.s.n.m., 34 especies en 7950 a 3800–3900m.s.n.m., y 29 especies distribuidas en 5020 individuos a 3900–4000m.s.n.m, las cuales el número de especies encontradas en el estudio aumento en función de la altura. La especie más importante en el rango de 3700–3800 m.s.n.m fue *Lachemiiia orbiculata*; en el rango de 3800–3900 m.s.n.m., Indeterminada 1 (musgo) y en el rango de 3900–4000m.s.n.m., *Disterigma empetrifolium* a 3700–3800m.s.n.m la familia más importante es Rosaceae; en los rangos de 3800–3900 y 3900–4000m.s.n.m es la familia Ericaceae. Según el índice de Shannon y el índice de Margalef establecieron una diversidad bajo el rango de 3700–3800m.s.n.m., y una diversidad media en los rasgos restantes y según el índice de dominancia Simpson indica que existe una diversidad media en los tres rangos.

**Palabras claves:** Inventario florístico; ecosistema páramo; diversidad florística.

## Abstract

The present investigation proposes: to carry out the floristic inventory in the paramo ecosystem of the Collanes Valley of the La Candelaria parish, Penipe canton, Chimborazo province; Establishing three elevational ranges of each 100 m from 3700 to 4000m.s.n.m with the help of a geo-positioner, 6 5 x 5m sampling plots were installed, within which 24 1m<sup>2</sup> sub plots were installed. 36 samples of plants corresponding to 36 species, 34 genera and 20 families, a lichen and moss of unrecognized family and species were registered, among which 17 species are represented in 3326 individuals at 3700–3800m.snm, 34 species in 7950 at 3800–3900m.snm, and 29 species distributed in 5020 individuals at 3900–4000m.snm, which the number of species found in the study increased as a function of height. The most important species in the 3700–3800 masl range was *Lachemiiia orbiculata*; in the range of 3800-3900 masl Indeterminate 1

(moss) and in the range of 3900–4000m.s.n.m., *Disterigma empetrifolium* at 3700–3800m.s.n.m the most important family is Rosaceae; in the ranges of 3800–3900 and 3900–4000m.s.n.m it is the Ericaceae family. According to the Shannon index and the Margalef index, they established a diversity under the range of 3700–3800 masl. and an average diversity in the remaining traits and according to the Simpson dominance index indicates that there is an average diversity in the three ranges.

**Keywords:** Floristic inventory; paramo ecosystem; floristic diversity.

## Resumo

A presente investigação propõe: realizar o inventário florístico no ecossistema paramoico do vale de Collanes da freguesia de La Candelaria, cantão de Penipe, província de Chimborazo; Estabelecendo três faixas de elevação a cada 100 m, de 3700 a 4000m.s.n.m, com a ajuda de um posicionador geográfico, foram instaladas 6 parcelas de amostragem de 5x5m, dentro das quais 24 subparcelas de 1m<sup>2</sup> foram instaladas. Foram registradas 36 amostras de plantas correspondentes a 36 espécies, 34 gêneros e 20 famílias, líquen e musgo de famílias e espécies não reconhecidas, dentre as quais 17 espécies estão representadas em 3326 indivíduos entre 3700 e 3800m.snm, 34 espécies em 7950 em 3800-3900m.snm e 29 espécies distribuídas em 5020 indivíduos em 3900-4000m.snm, cujo número de espécies encontradas no estudo aumentou em função da altura. As espécies mais importantes na faixa de 3700 a 3800 masl foram *Lachemiia orbiculata*; No intervalo de 3800 a 3900, Indeterminado 1 (musgo) e no intervalo de 3900 a 4000, o *Disterigma empetrifolium* a 3700 a 3800, a família mais importante é a Rosaceae; nas faixas de 3800 a 3900 e 3900 a 4000m.s.n.m, é a família Ericaceae. De acordo com o índice de Shannon e o índice de Margalef, eles estabeleceram uma diversidade na faixa de 3700 a 3800m.s.n.m., E uma diversidade média nas características restantes, e de acordo com o índice de dominância, Simpson indica que há uma diversidade média nas três faixas.

**Palavras-chave:** inventário florístico; ecossistema paramo; diversidade florística.

## Introducción

El páramo es uno de los ecosistemas naturales tropicales de altura que se encuentra en los Andes, los páramos presentan características eco-sistémicas de gran altitud entre los 3000m.s.n.m., se presenta fríos intensos, una alta radiación ultravioleta y una cobertura vegetal mayormente herbácea y escasa vegetación arbórea. La biodiversidad a estas condiciones en cuanto a especies

es alta y endémica quienes presentan adaptaciones especiales. A escala del país, por ejemplo (1:250.000), se ha definido que el páramo del Ecuador tiene al menos 10 tipos, de acuerdo a elementos bio-geográficos, de vegetación, climáticos y antropogénicos (De la Cruz et al., 2009).

Los páramos en el Ecuador ocupan una extensión de 1.337.119 ha la cual representa el 5% de la extensión territorial. La provincia de Chimborazo presenta una extensión de 648.124 ha, dentro de esta extensión 236.000 ha pertenecen al ecosistema páramo, es decir el 36,9% y 83.800 ha pertenecen a bosque andino y alto andino, es decir el 13,1% de la superficie de la provincia (Bustamante, Albán, & Argüello, 2011).

En la actualidad el ecosistema páramo se encuentra afectado por diferentes actividades como los cultivos agrícolas, la ganadería, las plantaciones forestales, la minería, el manejo inadecuado del agua y la expansión urbana. Estas actividades plantean riesgos severos para la integridad de los páramos y sus servicios ecosistémicos. Adicionalmente, los fenómenos asociados al cambio climático (aumento de temperatura, diferentes regímenes de precipitaciones y nubosidad) pueden aseverar esta presión y causar mayores impactos tanto en la funcionalidad y la estructura del ecosistema. Además, existe una gran incertidumbre sobre la magnitud de los efectos ambientales y sociales que tiene el cambio climático global sobre los páramos. Se conoce que el impacto del cambio climático global es mayor en los ecosistemas de alta montaña que en la mayoría de los otros ecosistemas tropicales (Hofstede et al., 2014).

## **Metodología**

### **Zonificación de la zona de estudio**

La georreferenciación se realizó en compañía del MAE, donde se delimitó el área de estudio mediante puntos con GPS, luego se introdujeron las coordenadas en el programa ArcGIS 10.1; con los datos ingresados se realizó el polígono de la zona de estudio y se ubicaron las parcelas.

### **Recolección de especies para su identificación en el Herbario de la ESPOCH**

Se realizó el reconocimiento de la zona de estudio en compañía del Ministerio del Ambiente. Para ubicar las parcelas primero se georreferenció la zona de estudio.

Una vez realizado el polígono total del área a estudiar se establecieron las parcelas transitorias de 5mx5m (25m<sup>2</sup>), con cuadrantes de 1m X 1m.

Fueron instaladas 6 parcelas transitorias de 5mx5m (25m<sup>2</sup>), con un rango altitudinal de 100m cada de ellas.

### Extracción de especies y herborización

Las especies vegetales que se recolectaron en cada parcela fueron fotografiadas y herborizadas en el mismo lugar. Las especies fueron secadas manualmente bajo sombra y prensadas, se cambió de papel periódico cada día para evitar putrefacción de las muestras o que estas se llenen de patógenos.

### Tabulación y cálculo de los datos obtenidos

Se contabilizó y registró los datos en el cuaderno de campo: número de parcela, cuadrante, especie e individuos, coordenadas y cobertura de cada especie.

Se determinaron los valores de importancia por especie y familia, densidad relativa, frecuencia relativa e índices de diversidad.

### Índice de Simpson

$$IDS = 1 - \sum (Pi)^2$$

Donde:

IDS= Índice de Simpson

Pi = Proporción del número total de individuos que constituyen la especie.

**Tabla 1.** Interpretación de la diversidad

Valores	Interpretación
0,00 – 0,35	Diversidad baja
0.36 – 0.75	Diversidad mediana
0.76 – 1,00	Diversidad alta

Fuente: (Smith & Smith, 2007)

### Índice de Shannon – Weaver

$$SH = - \sum_{i=1}^n (\text{longn}Pi)$$

Donde:

SH= Índice de Shannon

n = Número de especies

Pi = Proporción del número total de individuos que constituyen la especie.

**Tabla 2.** Interpretación de la diversidad

Valores	Interpretación
< 1,5	Diversidad baja
1,6 – 3,0	Diversidad mediana
> 3,1	Diversidad alta

Fuente: (Smith & Smith, 2007)

### Índice de Margalef

$$ID.M = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

**Tabla 3.** Interpretación de la diversidad

Valores	Interpretación
<2	Diversidad baja
2,1 – 5,0	Diversidad media
>5,1	Diversidad alta

Fuente: (Smith & Smith, 2007)

### Índice de Sorensen

$$INS = \left[ \frac{2C}{A + B} (100) \right]$$

Donde:

INS=Índice de Sorensen

A = Número de especies en el sitio 1

B = Número de especies en el sitio 2

C = Número de especies similares presentes en ambos sitios A y B.

**Tabla 4.** Interpretación de Similitud

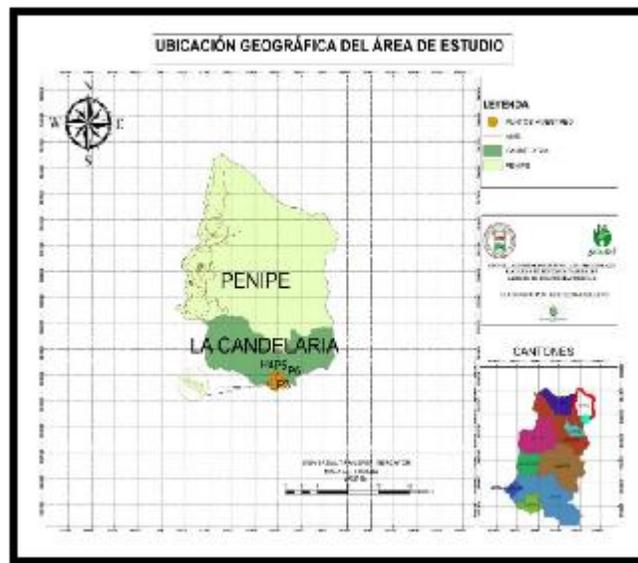
Valores	Interpretación
0,00 – 0,35	Disimiles
0,36 – 0,70	Medianamente similares
0.71 – 100	Muy similares

Fuente: (Margaleff, 1995, pp 77)

## Resultados

El área de estudio se ubicó en el páramo del Valle de Collanes que se encuentra dentro de la parroquia La Candelaria, cantón Penipe, provincia de Chimborazo, con una extensión de un kilómetro aproximadamente, el valle se encuentra atravesado por el río Collanes que nace de la laguna amarilla ubicada en el centro del volcán El Altar.

**Figura 1.** Ubicación geográfica del páramo del Valle de Collanes



Fuente: Arellano, 2019

En la zona de estudio se ubicaron 6 parcelas, 2 por cada rango altitudinal, en cada parcela se estableció 4m<sup>2</sup>, resultando así 8m<sup>2</sup> por cada rango y presentando un total de 24m<sup>2</sup> estudiados dentro de un área de 10,77 ha en el ecosistema páramo del Valle de Collanes.

**Figura 2.** Ubicación de los puntos de campo en la zona de estudio



Fuente: Arellano, 2019

**Tabla 5.** Coordenadas de campo por piso altitudinal

RANGO ALTITUDINAL (m.s.n.m.)	PARCELA	X (UTM)	Y (UTM)	ALTITUD (m.s.n.m.)
3700-3800	6	785170,23	9814961	3710
	5	785239,33	9814964,2	3785
3800-3900	4	785530,73	9814885,6	3805
	3	785447,64	9814887,6	3884
3900-4000	2	785599,52	9814820,8	3949
	1	785670,2	9814825,3	4000

Fuente: Arellano, 2019

**Tabla 6.** Vegetación registrada

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
ASTERACEAE	<i>Hipochaeris sessiliflora</i>	1	1	1
	<i>Diplostephium glandulosum</i>		1	1
	<i>Achyrodine alata</i>		1	1
	<i>Ageratina pichinchensis</i>		1	1

Inventario florístico en el ecosistema páramo del Valle De Collanes de la parroquia La Candelaria (Penipe-Chimborazo)

	<i>Gynoxis hallii</i>		1	1
	<i>Loricaria illinisae</i>		1	1
	<i>Bidens andicola</i>		1	1
BROMELIACEAE	<i>Puya</i> sp.	1	1	1
CAPRIFOLACEAE	<i>Valeriana microphylla</i>	1	1	1
	<i>Phylactis rigida</i>		1	1
EQUICENIACEAE	<i>Equisetum bogotense</i>	1	1	1
ERICACEAE	<i>Disterigma empetrifolium</i>	1	1	1
	<i>Pernettya prostrata</i>		1	1
	<i>Vaccinium floribundum</i>		1	1
FABACEAE	<i>Medicago hispida</i>	1	1	1
	<i>Lupinus pubescens</i>		1	1
	<i>Trifolium dubium</i>		1	1
GENTIANACEAE	<i>Halenia weddeliana</i>	1	1	1
GRAMINEAE	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1	1
HELECHO	<i>Blechnum loxense</i> L.	1	1	1
	<i>Elaphoglossum hartwegii</i>		1	1
LAMIACEAE	<i>Stachys elliptica</i> Kunth	1	1	1
LICOPODIACEAE	<i>Huperussia crassa</i>	1	1	1
LIQUEN	Indeterminada	1	1	1
MELASTOMATAACEAE	<i>Brachyotum lindenii</i> Cogniaux	1	1	1
MUSGO	Indeterminada 1	1	1	1
OROBANCHACEAE	<i>Bartzia laticrenata</i>	1	1	1
	<i>Castilleja fissifolia</i>		1	1
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago australis</i> Lam.	1	1	1
POACEAE	<i>Paspalum bonplandianum</i> Fluegge	1	1	1
POLYGONACEAE	<i>Rumex acetocella</i>	1	1	1
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus praermorsus</i>	1	1	1
	<i>Ranunculus geranioides</i> Kunth		1	1
ROSACEAE	<i>Lachemiia orbiculata</i>	1	1	1
	<i>Lachemilla andina</i> (Perry)		1	1
	Rothm			
	<i>Polylepis racemosa</i>		1	1
RUBIACEAE	<i>Galium hipocarpicum</i>	1	1	1
URTICACEAE	<i>Urtica flabellata</i> Kunth	1	1	1

TOTAL					38
-------	--	--	--	--	----

Fuente: Arellano, 2019

De acuerdo a un estudio realizado por Caranqui (2015) las especies registradas en zonas en donde existe formaciones vegetales de páramo herbáceo y páramo de almohadillas; siendo altamente representativa esta la familia Asteraceae la cual en el presente estudio cuenta con el número más alto en especies siendo 7.

### Inventario de la vegetación del área de estudio

#### Composición florística en el rango de 3700-3800m.s.n.m

Tabla 7. Vegetación en el rango 3700-3800m.s.n.m

Nº	Familia	Nombre Científico	Ge	Sp	Individuo	Frecuencia	Cobertura m2
1	ASTERACEAE	<i>Bidens andicola</i>	1	1	10	2	0,02
2	ASTERACEAE	<i>Diplostephium glandulosum</i>	1	1	6	4	0,06
3	ASTERACEAE	<i>Hipochaeris sessiliflora</i>	1	1	34	6	1,01
4	FABACEAE	<i>Medicago hispida</i>	1	1	376	8	0,07
5	FABACEAE	<i>Trifolium dubium</i>	1	1	6	2	0,02
6	GRAMINEAE	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1	40	4	0,04
7	HELECHO	<i>Blechnum loxense</i>	1	1	12	2	0,02
8	LAMIACEAE	<i>Stachys elliptica</i>	1	1	8	4	0,13
9	MELASTOMATACEAE	<i>Brachyotum lindenii</i>	1	1	16	4	0,1
10	MUSGO	Indeterminada 1	1	1	608	4	0,17
11	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago australis</i>	1	1	34	6	0,06
12	POACEAE	<i>Paspalum bonplandianum</i>	1	1	370	8	2,68
13	POLYGONACEAE	<i>Rumex acetocella</i>	1	1	54	4	0,21
14	RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus geranioides</i>	1	1	16	4	0,13
15	RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus praermorsus</i>		1	44	4	0,05
16	ROSACEAE	<i>Lachemiia orbiculata</i>	1	1	1690	8	0,75
17	ROSACEAE	<i>Polylepis racemosa</i>	1	1	2	2	0,02

<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>3326</b>	<b>76</b>	<b>5,54</b>
--------------	-----------	-----------	-------------	-----------	-------------

Fuente: Arellano, 2019

Los resultados que se muestra en el presente estudio coinciden con la afirmación de Pujos (2013) quien concuerda también con los resultados que menciona Ramírez (2013) señalando que los páramos del Ecuador presentan un significativo grupo de familias entre ellas están Asteraceae y Poaceae. La especie que presenta mayor número de individuos es *Lachemiia orbiculata* con 1690, seguida de Indeterminada 1 con 608 individuos. La especie que registro 2 individuo es *Polylepis racemosa*. Además, la especie con mayor cobertura fue *Lachemiia orbiculata* con 2,12m<sup>2</sup> y las especies con menor cobertura fueron *Bidens andicola*, *Trifolium dubium*, *Blechnum loxense* y *Polylepis racemosa* con 0,02m<sup>2</sup>.

### Composición florística en el rango de 3800-3900m.s.n.m

Tabla 8. Vegetación en el rango 3800-3900m.s.n.m

Nº	Familia	Nombre Científico	Ge	Sp	Individuo	Frecuencia	Cobertura m2
1	ASTERACEAE	<i>Achyrodine alata</i>	1	1	8	2	0,06
2	ASTERACEAE	<i>Ageratina pichinchensis</i>	1	1	2	2	0,03
3	ASTERACEAE	<i>Bidens andicola</i>	1	1	52	8	0,03
4	ASTERACEAE	<i>Diplostephium glandulosum</i>	1	1	40	4	0,07
5	ASTERACEAE	<i>Gynoxis hallii</i>	1	1	12	4	0,05
6	ASTERACEAE	<i>Hipochaeris sessiliflora</i>	1	1	46	4	0,1
7	ASTERACEAE	<i>Loricaria illinisae</i>	1	1	40	4	0,12
8	BROMELIACEAE	<i>Puya sp.</i>	1	1	2	2	0,08
9	CAPRIFOLACEAE	<i>Phylactis rigida</i>	1	1	740	4	0,24
10	EQUICENIACEAE	<i>Equisetum bogotense</i>	1	1	46	2	0,09
11	ERICACEAE	<i>Disterigma empetrifolium</i>	1	1	302	6	1,85
12	ERICACEAE	<i>Pernettya prostrata</i>	1	1	96	6	0,09
13	ERICACEAE	<i>Vaccinium floribundum</i>	1	1	290	4	2,37
14	FABACEAE	<i>Lupinus pubescens</i>	1	1	86	4	0,22

15	FABACEAE	<i>Medicago hispida</i>	1	1	268	2	0,04
16	FABACEAE	<i>Trifolium dubium</i>	1	1	78	4	0,06
17	GENTIANACEAE	<i>Halenia weddeliana</i>	1	1	46	2	0,12
18	GRAMINEAE	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1	34	4	0,03
19	HELECHO	<i>Blechnum loxense</i>	1	1	90	2	0,11
20	HELECHO	<i>Elaphoglossum hartwegii</i>	1	1	46	2	0,08
21	LAMIACEAE	<i>Stachys elliptica</i>	1	1	12	4	0,06
22	LICOPODIACEAE	<i>Hyperssia crassa</i>	1	1	86	4	0,08
23	LIQUEN	Indeterminada	1	1	134	8	0,13
24	MELASTOMATACEAE	<i>Brachyotum lindenii</i>	1	1	12	2	0,08
25	MUSGO	Indeterminada 1	1	1	2552	6	0,86
26	OROBANCHACEAE	<i>Bartzia laticrenata</i>	1	1	22	2	0,03
27	OROBANCHACEAE	<i>Castilleja fissifolia</i>	1	1	88	4	0,14
28	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago australis</i>	1	1	26	4	0,04
29	POACEAE	<i>Paspalum bonplandianum</i>	1	1	326	4	0,05
30	RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus geranioides</i>	1	1	10	2	0,11
31	RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus praermorsus</i>		1	14	4	0,04
32	ROSACEAE	<i>Lachemilla andina</i>	1	1	32	2	0,04
33	ROSACEAE	<i>Lachemilla orbiculata</i>		1	2296	8	0,68
34	ROSACEAE	<i>Polylepis racemosa</i>		1	16	4	0,07
<b>TOTAL</b>			<b>31</b>	<b>34</b>	<b>7950</b>	<b>130</b>	<b>8,25</b>

Fuente: Arellano, 2019

La familia Asteraceae presento 7 especies siendo el mayor número, seguida de las familias Ericaceae, Fabaceae y Rosaceae con 3 especies y las familias restantes están representadas por 1 y 2 especies. La especie que presenta mayor número de individuos es Indeterminada 1 con 2552, seguida de Lachemilla orbiculata con 2296 individuos. Las especies Ageratina pichinchensis y Puya sp son registradas con dos individuos. Vaccinium floribundum fue la especie con mayor cobertura con 2,37m<sup>2</sup>, seguida de Disterigma empetrifolium con 1,85m<sup>2</sup> y las especies con

menor cobertura fueron *Ageratina pichinchensis*, *Bidens andicola*, *Anthoxanthum odoratum* y *Bartzia laticreneata* y *Lachemilla andina* con 0,03m<sup>2</sup>. Estos resultados concuerdan con la afirmación de Izco et al. (2007), que menciona que el género *Vaccinium*, *Bartzia*, *Hipochaeris*, *Huperussia*, *Castilleja*, *Plantago* descritas en la Tabla 4 están presentes en este rango altitudinal.

### Composición florística en el rango de 3900-4000m.s.n.m

Tabla 9. Vegetación en el rango 3900-4000m.s.n.m

Nº	Familia	Nombre Científico	Ge	Sp	Individuo	Frecuencia	Cobertura m <sup>2</sup>
1	ASTERACEAE	<i>Achyrodine alata</i>	1	1	6	1	0,17
2	ASTERACEAE	<i>Ageratina pichinchensis</i>	1	1	38	1	0,07
3	ASTERACEAE	<i>Bidens andicola</i>	1	1	14	1	0,06
4	ASTERACEAE	<i>Gynoxis hallii</i>	1	1	6	2	0,12
5	ASTERACEAE	<i>Hipochaeris sessiliflora</i>	1	1	148	2	0,15
6	ASTERACEAE	<i>Loricaria illinisae</i>	1	1	24	1	0,08
7	BROMELIACEAE	<i>Puya sp.</i>	1	1	6	1	0,07
8	CAPRIFOLACEAE	<i>Valeriana microphylla</i>	1	1	102	2	0,62
9	ERICACEAE	<i>Disterigma empetrifolium</i>	1	1	1072	4	1,41
10	ERICACEAE	<i>Pernettya prostrata</i>	1	1	86	1	0,21
11	ERICACEAE	<i>Vaccinium floribundum</i>	1	1	28	1	0,11
12	EQUICENIACEAE	<i>Equisetum bogotense</i>	1	1	112	2	0,17
13	FABACEAE	<i>Medicago hispida</i>	1	1	110	1	0,08
14	FABACEAE	<i>Trifolium dubium</i>	1	1	14	1	0,03
15	GRAMINEAE	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1	40	2	0,09
16	HELECHO	<i>Blechnum loxense</i>	1	1	12	1	0,09
17	LAMIACEAE	<i>Stachys elliptica</i>	1	1	88	1	0,03
18	LIQUEN	Indeterminada	1	1	210	3	0,49
19	MELASTOMATA AE	<i>Brachyotum lindenii</i>	1	1	10	1	0,17

20	MUSGO	Indeterminada 1	1	1	994	4	0,41
21	OROBANCHACEAE	<i>Bartzia laticrenata</i>	1	1	22	1	0,12
22	OROBANCHACEAE	<i>Castilleja fissifolia</i>	1	1	364	2	0,11
23	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago australis</i>	1	1	38	2	0,07
24	POACEAE	<i>Paspalum bonplandianum</i>	1	1	302	2	0,98
25	ROSACEAE	<i>Lachemilla andina</i>	1	1	78	1	0,11
26	ROSACEAE	<i>Lachemilla orbiculata</i>		1	982	4	0,55
27	ROSACEAE	<i>Polylepis racemosa</i>	1	1	8	2	0,13
28	RUBIACEAE	<i>Galium hipocarpicum</i>	1	1	46	1	0,07
29	URTICACEAE	<i>Urtica flabellata</i>	1	1	60	4	0,14
<b>TOTAL</b>			<b>28</b>	<b>29</b>	<b>5020</b>	<b>52</b>	<b>6,91</b>

Fuente: Arellano, 2019

La familia Asteraceae registró 6 especies siendo el mayor número, seguida de las familias Ericaceae y Rosaceae con 3 especies y las familias restantes están representadas por 1 y 2 especies. *Disterigma empetrifolium* presenta 1072 como la especie con mayor número de individuos y posteriormente le sigue Indeterminada 1 con 994 individuos. Las especies *Achyrodine alata*, *Gynoxis hallii*, *Puya* sp y *Galium hipocarpicum* son registradas con seis individuos. La especie con mayor cobertura fue *Disterigma empetrifolium* con 1,41m<sup>2</sup>, seguida de *Paspalum bonplandianum* con 0,98m<sup>2</sup> y las especies con menor cobertura fueron *Trifolium dubium* y *Stachys elliptica* con 0,03m<sup>2</sup>. Concordando con Caranqui (2015), quien señala que en el páramo de herbáceas y almohadilla visible en el presente rango existe géneros como *Loricaria*, *Gynoxis* y *Stachys*

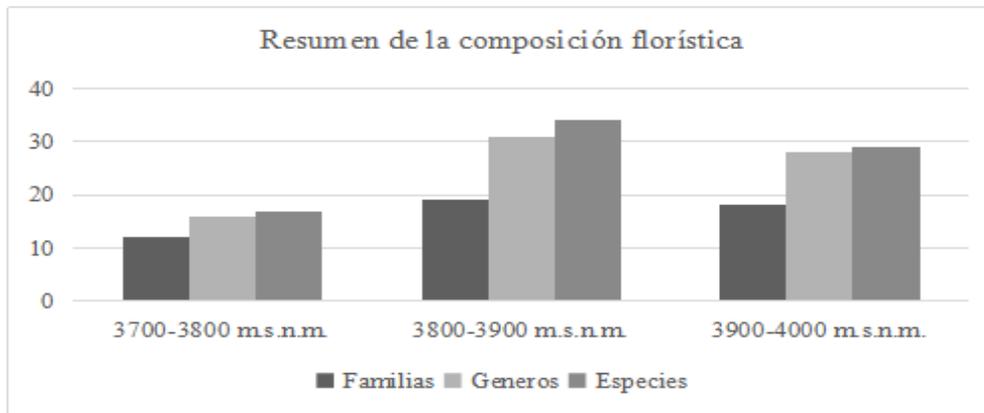
**Tabla 10.** Resumen de la composición florística de los 3 rangos altitudinales

Rangos altitudinales (m.s.n.m.)	3700-3800 m.s.n.m.	3800-3900 m.s.n.m.	3900-4000 m.s.n.m.
<b>Familias</b>	12	19	18
<b>Géneros</b>	16	31	28
<b>Especies</b>	17	34	29

Fuente: Arellano, 2019

En la tabla 10 se observa que el rango altitudinal de entre 3800-3900m.s.n.m., es el que mayor riqueza tiene en cuanto a número de familias, géneros y especies presenta; con 19 familias, 31 géneros y 34 especies y el rango que decrece en riqueza es el rango de 3900-4000m.s.n.m., con 18 familias, 28 géneros y 29 especies y finalmente el rango de 3700-3800m.s.n.m., con 12 familias, 16 géneros y 17 especies.

**Figura 3.** Resumen de la composición florística



Fuente: Arellano, 2019

### Exclusividad de especies por rango altitudinal

**Tabla 11.** Exclusividad en el rango altitudinal 3700-3800m.s.n.m

Exclusividad en el rango 3700-3800 m.s.n.m.	
Familia	Género y especie
Polygonaceae	Rumex acetocella

Fuente: Arellano, 2019

**Tabla 12.** Exclusividad en el rango altitudinal 3800-3900 m.s.n.m

Exclusividad en el rango 3800-3900 m.s.n.m.	
Familia	Género y especie
Caprifoliaceae	Phylactis rigida
Fabaceae	Lupinus pubescens
Gentianaceae	Halenia weddeliana
Helecho	Elaphoglossum hartwegii
Licopodiaceae	Huperssia crassa

Fuente: Arellano, 2019

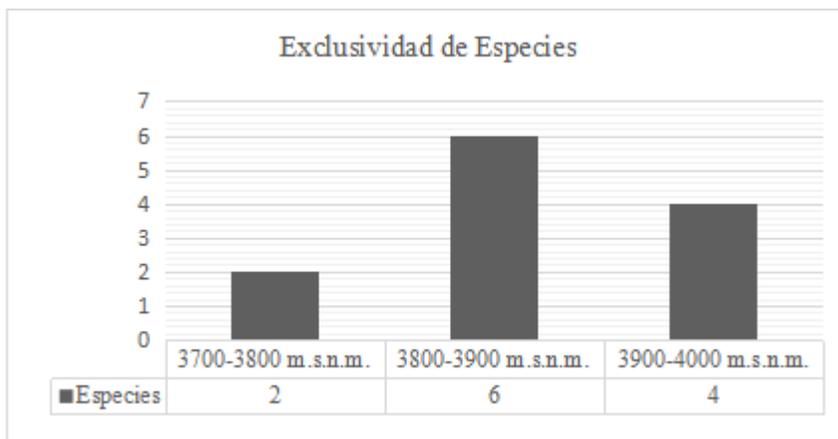
**Tabla 13.** Exclusividad en el rango altitudinal 3900-4000m.s.n.m

Exclusividad en el rango 3900-4000 m.s.n.m.	
Familia	Género y especie
Caprifoliaceae	<i>Valeriana microphylla</i>
Rubiaceae	<i>Galium hipocarpicum</i>
Urticaceae	<i>Urtica flabellata</i>

Fuente: Arellano, 2019

El rango altitudinal de 3800-3900m.s.n.m., presenta el mayor número de especies exclusivas siendo 5, disminuyendo el número de especies exclusivas en el rango de 3900-4000m.s.n.m., siendo 3 y en menor número se encuentra el rango de 3700-3800m.s.n.m., siendo 1 especie. La posible explicación de que exista mayor número de especies exclusivas en el rango de 3800-3900m.s.n.m., puede ser que la estancia del sitio para el ganado vacuno y caballar es bajo y así mismo por la topografía del lugar y su difícil acceso, en cuanto al rango de 3900-4000m.s.n.m., puede ser debido a que *Valeriana microphylla*, *Galium hipocarpicum* y *Urtica flabellata* son especies comunes que habitan en elevaciones intermedias de bosques, las cuales se hallaron cerca del bosque remanente de Quishuar que esta junto al Valle de Collanes, en el rango de 3700-3800m.s.n.m., al existir una sola especie debido a que por observación directa se pudo encontrar perturbación en el sitio debido a las actividades de ganadería y así mismo *Rumex acetocella* es una especie introducida y por sus características es una especie forrajera en dicho rango.

**Figura 4.** Especies exclusivas en cada rango altitudinal



Fuente: Arellano, 2019

### Diversidad florística a diferentes altitudes

Valor de importancia de especies (V.I. sp.)

**Tabla 14.** Valor de importancia de especie en el rango altitudinal 3700-3800m.s.n.m

Familia	Nombre Científico	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	V.I. (especie)
ASTERACEAE	<i>Bidens andicola</i>	0,30	2,63	0,36	1,10
ASTERACEAE	<i>Diplostephium glandulosum</i>	0,18	5,26	1,08	2,18
ASTERACEAE	<i>Hipochaeris sessiliflora</i>	1,02	7,89	18,23	9,05
FABACEAE	<i>Medicago hispida</i>	11,30	10,53	1,26	7,70
FABACEAE	<i>Trifolium dubium</i>	0,18	2,63	0,36	1,06
GRAMINEAE	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1,20	5,26	0,72	2,40
HELECHO	<i>Blechnum loxense</i>	0,36	2,63	0,36	1,12
LAMIACEAE	<i>Stachys elliptica</i>	0,24	5,26	2,35	2,62
MELASTOMATAEAE	<i>Brachyotum lindenii</i>	0,48	5,26	1,81	2,52
MUSGO	<i>Indeterminada 1</i>	18,28	5,26	3,07	8,87
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago australis</i>	1,02	7,89	1,08	3,33
POACEAE	<i>Paspalum bonplandianum</i>	11,12	10,53	48,38	23,34

POLYGONACEAE	<i>Rumex acetocella</i>	1,62	5,26	3,79	3,56
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus geranioides</i>	0,48	5,26	2,35	2,70
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus praermorsus</i>	1,32	5,26	0,90	2,50
ROSACEAE	<i>Lachemiia orbiculata</i>	50,81	10,53	13,54	24,96
ROSACEAE	<i>Polylepis racemosa</i>	0,06	2,63	0,36	1,02
TOTAL		100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Arellano, 2019

El valor de importancia resulta de la suma de la densidad relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa. Se registra que a 3700-3800m.s.n.m., la especie que tiene mayor valor de importancia fue *Lachemiia orbiculata* de la familia Rosaceae con 24,96%, por poseer valores altos en la densidad relativa con 50,81% y frecuencia relativa con 10,53% y ser la segunda en dominancia relativa. La especie que con menor densidad relativa se registró en *Polylepis racemosa* con 0,06%, cuyos valores están dados por el número de especies. La especie con mayor frecuencia y dominancia relativa es *Paspalum bonplandianum* con 10,53% y 48,38% respectivamente y la especie con menor dominancia relativa se registró en *Bidens andicola*, *Trifolium dubium*, *Blechnum loxense* y *Polylepis racemosa* con 0,36%, estos valores están dados por la cobertura de m<sup>2</sup> de cada especie.

**Tabla 15.** Valor de importancia de especie en el rango altitudinal 3800-3900m.s.n.m

Rango de 3800-3900 m.s.n.m.					
Familia	Nombre Científico	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	V.I. (especie)
ASTERACEAE	<i>Achyrodine alata</i>	0,10	1,54	0,73	0,79
ASTERACEAE	<i>Ageratina pichinchensis</i>	0,03	1,54	0,36	0,64
ASTERACEAE	<i>Bidens andicola</i>	0,65	6,15	0,36	2,39
ASTERACEAE	<i>Diplostephium glandulosum</i>	0,50	3,08	0,85	1,48
ASTERACEAE	<i>Gynoxis hallii</i>	0,15	3,08	0,61	1,28
ASTERACEAE	<i>Hipochaeris sessiliflora</i>	0,58	3,08	1,21	1,62

Inventario florístico en el ecosistema páramo del Valle De Collanes de la parroquia La Candelaria (Penipe-Chimborazo)

ASTERACEAE	<i>Loricaria illinisae</i>	0,50	3,08	1,45	1,68
BROMELIACEAE	<i>Puya sp.</i>	0,03	1,54	0,97	0,84
CAPRIFOLACEAE	<i>Phylactis rigida</i>	9,31	3,08	2,91	5,10
EQUICENIACEAE	<i>Equisetum bogotense</i>	0,58	1,54	1,09	1,07
ERICACEAE	<i>Disterigma empetrifolium</i>	3,80	4,62	22,42	10,28
ERICACEAE	<i>Pernettya prostrata</i>	1,21	4,62	1,09	2,30
ERICACEAE	<i>Vaccinium floribundum</i>	3,65	3,08	28,73	11,82
FABACEAE	<i>Lupinus pubescens</i>	1,08	3,08	2,67	2,28
FABACEAE	<i>Medicago hispida</i>	3,37	1,54	0,48	1,80
FABACEAE	<i>Trifolium dubium</i>	0,98	3,08	0,73	1,60
GENTIANACEAE	<i>Halenia weddeliana</i>	0,58	1,54	1,45	1,19
GRAMINEAE	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0,43	3,08	0,36	1,29
HELECHO	<i>Blechnum loxense</i>	1,13	1,54	1,33	1,33
HELECHO	<i>Elaphoglossum hartwegii</i>	0,58	1,54	0,97	1,03
LAMIACEAE	<i>Stachys elliptica</i>	0,15	3,08	0,73	1,32
LICOPODIACEAE	<i>Huperssia crassa</i>	1,08	3,08	0,97	1,71
LIQUEN	<i>Indeterminada</i>	1,69	6,15	1,58	3,14
MELASTOMATA CEAE	<i>Brachyotum lindenii</i>	0,15	1,54	0,97	0,89
MUSGO	<i>Indeterminada 1</i>	32,10	4,62	10,42	15,71
OROBANCHACEAE	<i>Bartzia laticrenata</i>	0,28	1,54	0,36	0,73
OROBANCHACEAE	<i>Castilleja fissifolia</i>	1,11	3,08	1,70	1,96
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago australis</i>	0,33	3,08	0,48	1,30
POACEAE	<i>Paspalum bonplandianum</i>	4,10	3,08	0,61	2,59
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus geranioides</i>	0,13	1,54	1,33	1,00
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus praermorsus</i>	0,18	3,08	0,48	1,25
ROSACEAE	<i>Lachemilla andina</i>	0,40	1,54	0,48	0,81
ROSACEAE	<i>Lachemiia orbiculata</i>	28,88	6,15	8,24	14,43
ROSACEAE	<i>Polylepis racemosa</i>	0,20	3,08	0,85	1,38
TOTAL		100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Arellano, 2019

En la Tabla 15, se registra que la especie con mayor valor de importancia a 3800-3900m.s.n.m., es Indeterminada 1 (Musgo) con 15,71%, ya que registra valores altos en su densidad relativa con 32,10%, valor de importancia dada por la suma de la densidad relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa. Las especies con menor densidad relativa que se registraron fueron Ageratina pichinchensis y Puya sp con 0,03% este parámetro es deducido en función del número de especies. Las especies que registraron mayor frecuencia fueron Bidens andicola, Indeterminada (Liquen) y Lachemiia orbiculata con 6,15% y las especies con menor frecuencia fueron Achyrodine alata, Ageratina pichinchensis, Puya sp, Equisetum bogotense entre otras con 1,54%. La especie con mayor dominancia relativa es Vaccinium floribundum con 28,73% y la especie con menor número registrado fue Ageratina pichinchensis, Bidens andicola Anthoxanthum odoratum, Bartzia laticrenata entre otras con 0,36% resultado dado por la cobertura en m<sup>2</sup> por cada especie. El estudio demuestra a Indeterminada 1 (Musgo) como la especie que mayor importancia tiene y cuyos datos coincide con los datos dispuestos por Paguay (2018).

**Tabla 16.** Valor de importancia de especie en el rango altitudinal 3900-4000m.s.n.m

Rango de 3900-4000 m.s.n.m.					
Familia	Nombre Científico	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	V.I. (especie)
ASTERACEAE	<i>Achyrodine alata</i>	0,12	1,92	2,46	1,50
ASTERACEAE	<i>Ageratina pichinchensis</i>	0,76	1,92	1,01	1,23
ASTERACEAE	<i>Bidens andicola</i>	0,28	1,92	0,87	1,02
ASTERACEAE	<i>Gynoxis hallii</i>	0,12	3,85	1,74	1,90
ASTERACEAE	<i>Hipochaeris sessiliflora</i>	2,95	3,85	2,17	2,99
ASTERACEAE	<i>Loricaria illinisae</i>	0,48	1,92	1,16	1,19
BROMELIACEAE	<i>Puya sp.</i>	0,12	1,92	1,01	1,02
CAPRIFOLACEAE	<i>Valeriana microphylla</i>	2,03	3,85	8,97	4,95
ERICACEAE	<i>Disterigma empetrifolium</i>	21,35	7,69	20,41	16,48
ERICACEAE	<i>Pernettya prostrata</i>	1,71	1,92	3,04	2,23

Inventario florístico en el ecosistema páramo del Valle De Collanes de la parroquia La Candelaria (Penipe-Chimborazo)

ERICACEAE	<i>Vaccinium floribundum</i>	0,56	1,92	1,59	1,36
EQUICENIACEAE	<i>Equisetum bogotense</i>	2,23	3,85	2,46	2,85
FABACEAE	<i>Medicago hispida</i>	2,19	1,92	1,16	1,76
FABACEAE	<i>Trifolium dubium</i>	0,28	1,92	0,43	0,88
GRAMINEAE	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0,80	3,85	1,30	1,98
HELECHO	<i>Blechnum loxense</i>	0,24	1,92	1,30	1,15
LAMIACEAE	<i>Stachys elliptica</i>	1,75	1,92	0,43	1,37
LIQUEN	<i>Indeterminada</i>	4,18	5,77	7,09	5,68
MELASTOMATAACEAE	<i>Brachyotum lindenii</i>	0,20	1,92	2,46	1,53
MUSGO	<i>Indeterminada 1</i>	19,80	7,69	5,93	11,14
OROBANCHACEAE	<i>Bartzia laticrenata</i>	0,44	1,92	1,74	1,37
OROBANCHACEAE	<i>Castilleja fissifolia</i>	7,25	3,85	1,59	4,23
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago australis</i>	0,76	3,85	1,01	1,87
POACEAE	<i>Paspalum bonplandianum</i>	6,02	3,85	14,18	8,01
ROSACEAE	<i>Lachemilla andina</i>	1,55	1,92	1,59	1,69
ROSACEAE	<i>Lachemilla orbiculata</i>	19,56	7,69	7,96	11,74
ROSACEAE	<i>Polylepis racemosa</i>	0,16	3,85	1,88	1,96
RUBIACEAE	<i>Galium hipocarpicum</i>	0,92	1,92	1,01	1,28
URTICACEAE	<i>Urtica flabellata</i>	1,20	7,69	2,03	3,64
TOTAL		100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Arellano, 2019

En la Tabla 16 se registra que la especie con mayor valor de importancia a 3900-4000 m.s.n.m. es *Disterigma empetrifolium* de la familia Ericaceae con 16,48%, ya que registra mayores valores en densidad relativa con 21,35%, frecuencia relativa con 7,69% y dominancia relativa con 20,41%, valor de importancia dada por la suma de la densidad relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa. Las especies con menor densidad relativa que se registraron fueron *Achyrodine alata*, *Gynoxis hallii* y *Puya sp*, con 0,12% este parámetro es deducido en función del número de especies. La especie que registro menor frecuencia relativa *Achyrodine alata*, *Ageratina*

pichinchensis, Bidens andicola, Loricaria illinisae entre otras con 1,92%. Las especies con menor dominancia relativa fueron Trifolium dubium, Stachys elliptica con 0,43% resultado dado por la cobertura en m<sup>2</sup> por cada especie.

### Valor de importancia de familias (V.I. fa.)

**Tabla 17.** Valor de importancia de familia en el rango altitudinal 3700-3800m.s.n.m

Rango de 3700 - 3800 m.s.n.m.							
Familia	Individuos	# Sp	Cobertura m <sup>2</sup>	D. R %	DIV. R %	DM. R %	V.I. (familia)
ASTERACEAE	50	3	1,09	1,50	17,65	19,68	12,94
FABACEAE	382	2	0,09	11,49	11,76	1,62	8,29
GRAMINEAE	40	1	0,04	1,20	5,88	0,72	2,60
HELECHO	12	1	0,02	0,36	5,88	0,36	2,20
LAMIACEAE	8	1	0,13	0,24	5,88	2,35	2,82
MELASTOMATAEAE	16	1	0,1	0,48	5,88	1,81	2,72
MUSGO	608	1	0,17	18,28	5,88	3,07	9,08
PLANTAGINACEAE	34	1	0,06	1,02	5,88	1,08	2,66
POACEAE	370	1	2,68	11,12	5,88	48,38	21,79
POLYGONACEAE	54	1	0,21	1,62	5,88	3,79	3,77
RANUNCULACEAE	60	2	0,18	1,80	11,76	3,25	5,61
ROSACEAE	1692	2	0,77	50,87	11,76	13,90	25,51
<b>TOTAL</b>	<b>3326</b>	<b>17</b>	<b>5,54</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Arellano, 2019

En la Tabla 17, con la suma de la densidad relativa, diversidad relativa y dominancia relativa se da el valor de importancia de familia, en el rango de 3700-3800m.s.n.m., la familia más importante fue Rosaceae con 25,51% siendo que su densidad relativa es de 50,87% ya que cuenta con un alto número de individuos siendo este 1692, el mayor valor en cuanto a la diversidad

relativa está en la familia Asteraceae con el 17,65% en función del número de especies que son 3 y la familia Poaceae cuenta con una mayor dominancia relativa de 48,38% dado por la cobertura en las parcelas con el 2,68m<sup>2</sup>.

**Tabla 18.** Valor de importancia de familia en el rango altitudinal 3800-3900m.s.n.m

Rango de 3800 - 3900 m.s.n.m.							
Familia	Individuos	# Sp	Cobertura m <sup>2</sup>	D. R %	DIV. R %	DM. R %	V.I. (familia)
ASTERACEAE	200	7	0,46	2,52	20,59	5,58	9,56
BROMELIACEAE	2	1	0,08	0,03	2,94	0,97	1,31
CAPRIFOLACEAE	740	1	0,24	9,31	2,94	2,91	5,05
EQUICENIACEAE	46	1	0,09	0,58	2,94	1,09	1,54
ERICACEAE	688	3	4,31	8,65	8,82	52,24	23,24
FABACEAE	432	3	0,32	5,43	8,82	3,88	6,05
GENTIANACEAE	46	1	0,12	0,58	2,94	1,45	1,66
GRAMINEAE	34	1	0,03	0,43	2,94	0,36	1,24
HELECHO	136	2	0,19	1,71	5,88	2,30	3,30
LAMIACEAE	12	1	0,06	0,15	2,94	0,73	1,27
LICOPODIACEAE	86	1	0,08	1,08	2,94	0,97	1,66
LIQUEN	134	1	0,13	1,69	2,94	1,58	2,07
MELASTOMATAACEAE	12	1	0,08	0,15	2,94	0,97	1,35
MUSGO	2552	1	0,86	32,10	2,94	10,42	15,16
OROBANCHACEAE	110	2	0,17	1,38	5,88	2,06	3,11
PLANTAGINACEAE	26	1	0,04	0,33	2,94	0,48	1,25
POACEAE	326	1	0,05	4,10	2,94	0,61	2,55
RANUNCULACEAE	24	2	0,15	0,30	5,88	1,82	2,67
ROSACEAE	2344	3	0,79	29,48	8,82	9,58	15,96
<b>TOTAL</b>	<b>7950</b>	<b>34</b>	<b>8,25</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Arellano, 2019

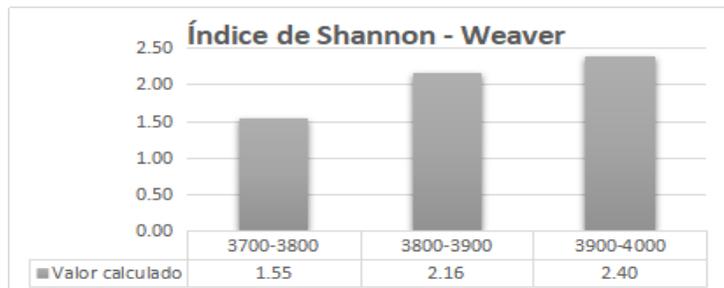
En la Tabla 18 en el rango de 3800-3900 m.s.n.m. se registra que Ericaceae posee el mayor valor de importancia de familia con 23,24%, ya que posee el mayor valor de dominancia relativa con

52,24%, el mayor valor en densidad relativa con 32,10% está en el Musgo y la familia Asteraceae posee mayor valor en cuanto a la diversidad relativa con 20,59% ya que cuenta con 7 especies.

### Índice Shannon-Weaver

Según el índice de Shannon, en el rango 3700-3800m.s.n.m., la diversidad es baja con un valor de 1,55 y en los rangos de 3800-3900 y 3900-4000m.s.n.m., la diversidad es media con 2,16 y 2,40. También se menciona que la dominancia es opuesta a la diversidad, y cierto dato se demuestra en el rango de 3900-4000m.s.n.m., que con un menor número de familias, géneros y especies tiene un valor más alto en diversidad al del rango de 3800-3900m.s.n.m., que posee un mayor número de familias, género y especies el valor de diversidad es menor.

**Figura 5.** Resultados Índice de diversidad de Shannon-Weaver

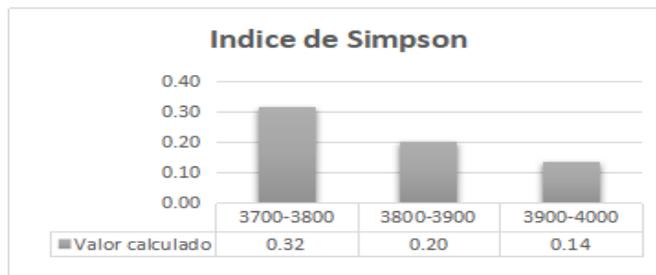


Fuente: Arellano, 2019

### Índice de Simpson

Según el índice de Simpson en los tres rangos la diversidad es media, el rango de 3700-3800m.s.n.m., con 0,32, en el rango de 3800-3900m.s.n.m., con 0,20, en el rango de 3900-4000 m.s.n.m. con 0,14; Caranqui (2013) concuerda con los resultados obtenidos y menciona que estudios anteriores de diversidad florística en zonas altas como el páramo es de media a baja, dichos resultados se demuestran en el presente estudio.

**Figura 6.** Resultados del Índice de diversidad de Simpson

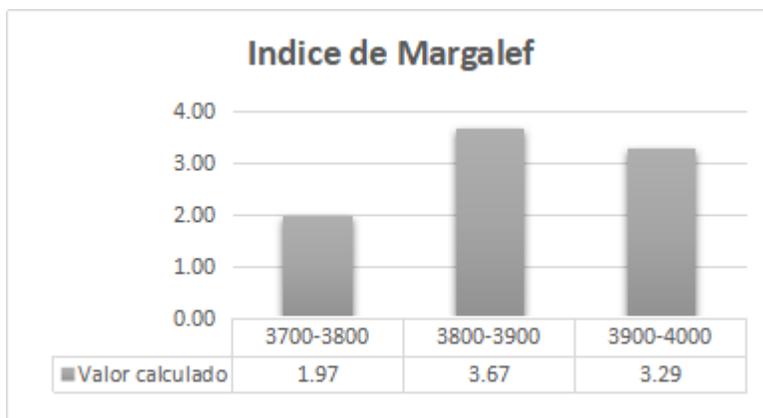


Fuente: Arellano, 2019

### Índice de Margalef

Según el índice de Margalef indica que existe una diversidad baja en el rango 3700-3800m.s.n.m., con 1,97, una diversidad media en el segundo y tercer rango; en el rango de 3800-3900m.s.n.m., con 3,98 y el rango de 3900-4000m.s.n.m., con 3,58; según Margalef (1974) los valores que se muestran menores a 2 son espacios de diversidad baja, los valores entre 2 y 5 muestran diversidad media y valores mayores a 5 muestran una diversidad alta.

**Figura 7.** Resultados del Índice de diversidad de Margalef



Fuente: Arellano, 2019

### Conclusiones

En el ecosistema páramo del Valle de Collanes se registró una riqueza florística de 16296 individuos agrupados en 36 especies, 34 géneros, 20 familias, un líquen y un musgo de familia y especie no reconocidos en un área de 10,77 ha. Indicando un mayor número en el rango de 3800-3900m.s.n.m., con 7950 individuos, 34 especies, 31 géneros y 19 familias. El rango de 3800 - 3900 m.s.n.m. presento un mayor número de especies exclusivas con 6, seguido del rango de

3900 – 4000 m.s.n.m. con 4 y en tercer lugar el rango de 3700–3800m.s.n.m., con 2 especies. La especie con mayor valor de importancia en el rango de 3700–3800m.s.n.m., fue *Lachemia orbiculata* con 24,96%; en el rango de 3800–3900m.s.n.m., Indeterminada 1 (Musgo) con 15,71% el rango de 3900–4000m.s.n.m., *Disterigma empetrifolium* con 16,48%. La familia que registro el mayor valor de importancia en el rango de 3700–3800m.s.n.m., fue Rosaceae y en los rangos de 3800–3900 y 3900–4000m.s.n.m., fue Ericaceae. Según el índice de Shannon y el índice de Margalef establecieron una diversidad baja en el rango de 3700-3800m.s.n.m., y una diversidad media en los dos rangos restantes y según el índice de dominancia Simpson indica que existe una diversidad media en los tres rangos.

## Referencias

1. Bustamante, M., Albán, M., & Argüello, M. (2011). Los páramos de Chimborazo. Un estudio socio-ambiental para la toma de decisiones. Quito.
2. Caranqui, J. (2015). Diversidad y similitud de los páramos de la Provincia de Chimborazo en Ecuador. Riobamba.
3. De la Cruz, R., Mena, P., Morales, M., Ortiz, P., Ramón, G., Rivadeneira, S., & Velázquez, C. (2009). Gente y ambiente de páramo: realidades y perspectivas en el Ecuador. Quito. Eco-Ciencia, Abya Yala.
4. Hofstede, R., Segarra, P., & Mena, P. (2003). Los páramos del mundo. Quito. Recuperado el 13 de octubre del 2019: [www.flacsoandes.edu.ec](http://www.flacsoandes.edu.ec)
5. Jácome, J. (2010). Inventario florístico preliminar de angiospermas presentes en el ecosistema de paramo del Parque Nacional Natural El Cocuy, Boyacá. Bogota. Recuperado el 26 de octubre del 2019: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis638.pdf>
6. Margalef, R. (1974). Ecología. Barcelona: Omega.
7. Mena, P. (1984). Formas de vida de las plantas vasculares del páramo de El Angel y Comparación con estudios similares realizados en el cinturón afroalpino. PUCE Quito. Recuperado el 15 de octubre del 2019: [www.beisa.dk/Publications/.../Capitulo%2006.pdf](http://www.beisa.dk/Publications/.../Capitulo%2006.pdf)
8. Morales, J. A., & Estévez, J. V. (2006). El páramo: ¿Ecosistema en vía de extinción? Revista Luna Azul, (22), 39-51.

9. Paguay, M. (2018). Inventario de diversidad florística en el ecosistema páramo Machay del cantón Guano – Provincia De Chimborazo. Recuperado el 15 de octubre del 2019: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/9374/1/33T0190.pdf>
10. Pujos, L. (2013). Diversidad florística a diferente altitud en el ecosistema páramo de tres comunidades de la organización de segundo grado unión de organizaciones del pueblo chibuleo. (Tesis de grado. Ingeniero Forestal.) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado el 24 de Julio del 2019: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2792/1/33T0114.pdf>
11. Ramírez, M. (2013). Diversidad florística a diferente altitud en el ecosistema páramo en siete comunidades de la OSG UNOCANT. (Tesis de grado. Ingeniero Forestal) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado el 24 de Julio del 2019: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2790/1/33T0112%20.pdf>
12. Smith, R. Y., & Smith T. (2005). Ecología: comunidades. Eds. Capella, F. (4ª. ed.). Pearson educación. Madrid, España.

## References

1. Bustamante, M., Albán, M., & Argüello, M. (2011). The moors of Chimborazo. A socio-environmental study for decision making. Quito.
2. Caranqui, J. (2015). Diversity and similarity of the paramos of the Chimborazo Province in Ecuador. Riobamba.
3. De la Cruz, R., Mena, P., Morales, M., Ortiz, P., Ramón, G., Rivadeneira, S., & Velázquez, C. (2009). Paramo people and environment: realities and perspectives in Ecuador. Quito. Eco-Science, Abya Yala.
4. Hofstede, R., Segarra, P., & Mena, P. (2003). The wastelands of the world. Quito. Retrieved on October 13, 2019: [www.flacsoandes.edu.ec](http://www.flacsoandes.edu.ec)
5. Jácome, J. (2010). Preliminary floristic inventory of angiosperms present in the paramo ecosystem of the El Cocuy National Natural Park, Boyacá. Bogota. Retrieved on October 26, 2019: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/thesis/ciencas/thesis638.pdf>
6. Margalef, R. (1974). Ecology. Barcelona: Omega.

7. Mena, P. (1984). Life forms of the vascular plants of the El Angel paramo and Comparison with similar studies carried out in the Afro-Alpine belt. PUCE Quito. Retrieved on October 15, 2019: [www.beisa.dk/Publications/.../Capitulo%2006.pdf](http://www.beisa.dk/Publications/.../Capitulo%2006.pdf)
8. Morales, J. A., & Estévez, J. V. (2006). The paramo: Ecosystem on the verge of extinction? Blue Moon Magazine, (22), 39-51.
9. Paguay, M. (2018). Inventory of floristic diversity in the Machay paramo ecosystem of the Guano canton - Chimborazo Province. Retrieved on October 15, 2019: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/9374/1/33T0190.pdf>
10. Pujos, L. (2013). Floristic diversity at different altitudes in the paramo ecosystem of three communities of the organization of the second degree union of organizations of the Chibuleo people. (Bachelor thesis. Forest Engineer.) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Retrieved on July 24, 2019: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2792/1/33T0114.pdf>
11. Ramírez, M. (2013). Floristic diversity at different altitudes in the paramo ecosystem in seven GSO UNOCANT communities. (Thesis of degree. Forest Engineer) Polytechnic Superior School of Chimborazo. Riobamba. Retrieved on July 24, 2019: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2790/1/33T0112%20.pdf>
12. Smith, R. Y., & Smith T. (2005). Ecology: communities. Eds. Capella, F. (4th. Ed.). Pearson education. Madrid Spain.

## Referências

1. Bustamante, M., Albán, M., & Argüello, M. (2011). Os pântanos de Chimborazo. Um estudo socioambiental para tomada de decisão. Quito.
2. Caranqui, J. (2015). Diversidade e semelhança dos paramos da província de Chimborazo no Equador. Riobamba.
3. De la Cruz, R., Mena, P., Morales, M., Ortiz, P., Ramón, G., Rivadeneira, S. e Velázquez, C. (2009). Pessoas e meio ambiente da Paramo: realidades e perspectivas no Equador. Quito. Ecociência, Abya Yala.
4. Hofstede, R., Segarra, P., & Mena, P. (2003). Os terrenos baldios do mundo. Quito. Recuperado em 13 de outubro de 2019: [www.flacsoandes.edu.ec](http://www.flacsoandes.edu.ec)

5. Jácome, J. (2010). Inventário florístico preliminar de angiospermas presentes no ecossistema paramo do Parque Natural Nacional El Cocuy, Boyacá. Bogotá. Recuperado em 26 de outubro de 2019: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/thesis/ciencas/thesis638.pdf>
6. Margalef, R. (1974). Ecología. Barcelona: Omega.
7. Mena, P. (1984). Formas de vida das plantas vasculares do paramônio El Angel e Comparação com estudos semelhantes realizados no cinturão afro-alpino. PUCE Quito. Recuperado em 15 de outubro de 2019: [www.beisa.dk/Publications/.../Capitulo%2006.pdf](http://www.beisa.dk/Publications/.../Capitulo%2006.pdf)
8. Morales, J. A. e Estévez, J. V. (2006). O parâmetro: ecossistema à beira da extinção? Revista Lua Azul, (22), 39-51.
9. Paguay, M. (2018). Inventário da diversidade florística no ecossistema paramétrico Machay do cantão Guano - província de Chimborazo. Recuperado em 15 de outubro de 2019: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/9374/1/33T0190.pdf>
10. Pujos, L. (2013). Diversidade florística em diferentes altitudes no ecossistema paramo de três comunidades da organização da união de segundo grau das organizações do povo Chibuleo. (Tese de bacharel. Engenheiro Florestal.) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado em 24 de julho de 2019: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2792/1/33T0114.pdf>
11. Ramírez, M. (2013). Diversidade florística em diferentes altitudes no ecossistema paramo em sete comunidades GSO UNOCANT. (Tese de graduação. Engenheiro Florestal) Escola Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado em 24 de julho de 2019: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2790/1/33T0112%20.pdf>
12. Smith, R.Y. & Smith T. (2005). Ecología: comunidades. Eds. Capella, F. (4ª Ed.). Educação Pearson. Madrid Espanha.

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).