



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1236>

Ciencias naturales
Artículo de investigación

*Composición florística del ecosistema herbazal ultra húmedo subnival de la
Reserva de Producción de Fauna de Chimborazo*

*Floristic composition of the subnival ultra-humid grassland ecosystem of the
Chimborazo Fauna Production Reserve*

*Composição florística do ecossistema subnival de pastagem ultra-úmida da
Reserva de Produção da Fauna de Chimborazo*

Edmundo Danilo Guilcapi-Pacheco ^I
daniloguilcapi@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5072-1437>

Vicente Javier Parra-León ^{II}
vicente.parra@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7632-2474>

Gonzalo Xavier Mera-Chunes ^{III}
gxaviermera@yahoo.es
<https://orcid.org/0000-0002-8038-0335>

Tania Estefanía Calderón-Alvarado ^{IV}
tania-love333@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3287-6472>

***Recibido:** 20 de abril de 2020 ***Aceptado:** 30 de mayo de 2020 *** Publicado:** 25 de junio de 2020

- I. Magíster en Producción Animal, Ingeniero Agrónomo, Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- II. Máster en Agro-ecosistemas con Mención en Agroecología, Docente de la Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- III. Magíster en Agroecología y Ambiente, Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- IV. Investigadora Independiente, Riobamba, Ecuador.

Resumen

En la Reserva de Producción de Fauna de Chimborazo se realizó el análisis de la composición florística del ecosistema herbazal ultra húmedo subnivel del páramo, donde se determinó la zona de estudio, destacando la localización, límites y ubicación geográfica, para la determinación de la estructura y composición florística del ecosistema se procedió a la utilización de la metodología GLORIA (Iniciativa para la investigación y el seguimiento Global de los Ambientes Andinos), se determinó dos cuadrantes de 5 x 5m, cada parcela se realizó cada 100m, cada uno se dividió en sub cuadrantes de 1 x 1m, el levantamiento de información se realizó en cuatro cuadrados de las esquinas laterales, cada uno de los sub cuadrantes se sub dividió en cuadrículas de 10 x 10cm, utilizándose un cuadrado de madera, una rejilla con piola distribuido cada 10cm, mediante un GPS se realizaron 10 parcelas. Se identificaron un total de 15 especies de las cuales 8 especies pertenecían a la familia Asteraceae, 1 especie de la familia Poaceae, Plantaginácea, Cruciferaeae, Fabaceae, Geraniácea, Ephedraceae, y Ericaceae. Los índices de biodiversidad determinaron que la zona de estudio es un área con poca diversidad y las especies que cuentan con mayor cantidad de individuos en las parcelas son las (Ci), (Pr), (En), (Bs), (Cj), (Xh), las que se encuentran en cantidades medias son (En), (Gl), (Lk), (Ea),(Eh),(Ag) y las que se identificaron en menor cantidad son las especies (Xh),(De),(Wr). Las 15 especies identificadas dentro del área de estudio se encuentran dentro del Libro rojo y están dispuestas en las siguientes categorías, 13 especies dentro de la categoría NE= No evaluadas y dos especies dentro de la categoría LC= Preocupación menor.

Palabras claves: Reserva; Páramo; zona de estudio; composición florística; especies; conservación.

Abstract

In the Chimborazo Fauna Production Reserve, the analysis of the floristic composition of the subnival ultra-humid grassland ecosystem of the paramo was carried out, where the study area was determined, highlighting the location, limits and geographical location, to determine the structure and floristic composition of the ecosystem, the GLORIA methodology was used (Initiative for research and Global monitoring of Andean Environments), two quadrants of 5 x 5m were determined, each plot was made every 100m, each was divided into sub quadrants of 1 x 1m, the information was collected in four squares in the lateral corners, each of the sub quadrants was sub

divided into 10 x 10cm grids, using a wooden square, a grid with a piola distributed every 10cm, Using a GPS, 10 plots were made. A total of 15 species were identified of which 8 species belonged to the Asteraceae family, 1 species of the Poaceae family, Plantaginácea, Cruciferaceae, Fabaceae, Geraniácea, Ephedraceae, and Ericaceae. The biodiversity indices determined that the study area is an area with little diversity and the species with the greatest number of individuals in the plots are (Ci), (Pr), (En), (Bs), (Cj) , (Xh), those found in average quantities are (En), (Gl), (Lk), (Ea), (Eh), (Ag) and those that were identified in a smaller amount are the species (Xh) , (From), (Wr). The 15 species identified within the study area are within the Red Book and are arranged in the following categories, 13 species within the category NE = Not evaluated and two species within the category LC = Least concern.

Keywords: Reserve; Paramo; study zone; floristic composition; species; conservation.

Resumo

Na Reserva de Produção da Fauna de Chimborazo, foi realizada a análise da composição florística do ecossistema subnival de pastagem ultra-úmida do paramo, onde foi determinada a área de estudo, destacando a localização, limites e localização geográfica, para determinar a estrutura e composição florística do ecossistema, foi utilizada a metodologia GLORIA (Iniciativa para pesquisa e monitoramento global de ambientes andinos), foram determinados dois quadrantes de 5 x 5m, cada parcela foi feita a cada 100m, cada uma foi dividida em sub quadrantes de 1 x 1m, a coleta de informações foi realizada em quatro quadrados nos cantos laterais; cada um dos sub-quadrantes foi subdividido em grades de 10 x 10cm, utilizando um quadrado de madeira, uma grade com um piola distribuído a cada 10cm, Usando um GPS, foram feitas 10 parcelas. Foram identificadas 15 espécies, das quais 8 pertencem à família Asteraceae, 1 espécie da família Poaceae, Plantaginácea, Cruciferaceae, Fabaceae, Geraniácea, Ephedraceae e Ericaceae. Os índices de biodiversidade determinaram que a área de estudo é de pouca diversidade e as espécies com maior número de indivíduos nas parcelas são (Ci), (Pr), (En), (Bs), (Cj) , (Xh), aqueles encontrados em quantidades médias são (En), (Gl), (Lk), (Ea), (Eh), (Ag) e aqueles que foram identificados em menor quantidade são as espécies (Xh) , (De), (Wr). As 15 espécies identificadas na área de estudo estão dentro do Livro Vermelho e estão dispostas nas seguintes categorias, 13 espécies na categoria NE = Não avaliadas e duas espécies na categoria LC = Pouco preocupante.

Palavras-chave: Reserva; Paramo; zona de estudio; composição florística; espécies; conservação.

Introducción

Los páramos forman una zona de vida muy especial en el ámbito mundial y su importancia es extremadamente alta en los países andinos, los mismos que constituyen una parte fundamental de los ecosistemas, ya que se puede evidenciar en varios campos de interés: biológico, hidrológico, social, económico y cultural (Mena, Medina, & Hofstede, 2001).

Para Mena y Hofstede (2006), el páramo es un ecosistema natural sobre el límite de bosque cerrado en los Andes del Norte, dominado por pajonales, rosetales, arbustales, humedales y pequeños bosquetes. Son espacios de vida y territorios sagrados para los pueblos indígenas que habitan en o alrededor de ellos, además de lo cual juegan un papel fundamental en la subsistencia de diversas poblaciones tradicionales y locales asentadas en las zonas altas de las montañas (Maldonado, 2011).

Además, de su importancia biológica, los ecosistemas de páramo proporcionan bienestar y vivienda para una buena parte de la población y son cruciales en la regulación de los ciclos hídricos y de los caudales de las corrientes, constituyéndose así en una importante reserva de agua para numerosas regiones de Suramérica (Pedraza, Betancur, & Franco, 2005).

Actividades económicas como cultivos agrícolas, ganadería, plantaciones forestales, minería, manejo inadecuado del agua y expansión urbana en crecimiento, plantean riesgos severos para la integridad de los páramos y sus servicios ecosistémicos (Mujica, 2002).

Ecuador posee una extraordinaria biodiversidad, por lo cual ha sido merecedor de formar parte del grupo de los 17 países mega-diversos del mundo, una de las razones es el contar con un gran número de especies, así como de la variedad de ecosistemas caracterizados por sus múltiples condiciones de altitud (temperatura) y humedad (Ecología aplicada y Ministerio de Ambiente del Ecuador, 2007).

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP) fue creado en 1976, a partir de la Estrategia Preliminar para la Conservación de Áreas Silvestres Sobresalientes de Ecuador, con el propósito de conservar la biodiversidad, el acervo histórico cultural, los vestigios, yacimientos y asentamientos arqueológicos del país, además de albergar una biodiversidad única (Yáñez, 2016).

La Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, fue creada mediante el Acuerdo Ministerial No. 437 del 26 de octubre de 1987 publicado en el Registro Oficial No. 806 del 9 de Noviembre del mismo año. Se localiza en las provincias de Chimborazo, Bolívar y Tungurahua, con una extensión de 58,560 hectáreas. Su altura varía desde los 3 800 a 6 310 metros sobre el nivel del mar, que corresponde a la altura de la cumbre del nevado Chimborazo; presenta un clima frío andino con temperaturas que oscilan entre los 0° a 10°C (Ministerio de ambiente del Ecuador, 2013).

Los ecosistemas que forman parte de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo son: el bosque siempre verde montano alto que es la parte más baja del páramo poblado de arbustos bajos y árboles propios de estas alturas; páramo herbáceo el cuál es el típico páramo de pajonal, matizado por arbustales y pequeños humedales; páramo seco que es propio del Chimborazo, especialmente en su flanco occidental, con suelos arenosos, paja diferente a la típica y pequeños arbustos y gelidofitias (término que significa “plantas de lo helado”, se encuentra en las zonas más altas del páramo cercanas a las nieves eternas, presenta paja y arbustos dispersos muy resistentes) (Ministerio de turismo del Ecuador, 2012).

Este ecosistema encierra una gran reserva ecológica, en la que se puede apreciar el crecimiento de una gran diversidad de plantas herbáceas autóctonas del páramo como es el caso de la paja de paramo (*Stipa ichu*), ñachag (*Bidens andicola*), chuquiragua o flor del andinista (*Chuquiraga jussieui*), las orejas de conejo (*Stachys lanata*), el romerillo (*Hipericum laricifolium*), el sunfo (*Clinopodium nubigenum Kuntze*) y el ashpachocho (*Lupinus pubescens*), también existen árboles como el kishwuar (*Buddleja incana*) y árboles de papel (*Polylepis*) formando pequeños bosques (Castro, 2016).

En el páramo interandino y a largo de Sudamérica se han reconocido más de 4.000 plantas vasculares en muchos de ellos (Rangel 2000), la mayoría de estas especies son endémicas a este ecosistema (Luteyn 1999). En el Ecuador se ha estimado la existencia de 1.500 especies de plantas vasculares, una cifra alta para ecosistemas montañosos (León y Yáñez 1993).

Metodología

La presente investigación se desarrolló en la Reserva de Producción de Fauna de Chimborazo, delimitándose la zona de estudio con la utilización de fuentes bibliográficas, información secundaria, coordenadas, instructivos, cartografía, y la observación directa. Tomando el punto más alto como referencia, tomándose 10 sitios al azar mediante el registro de las coordenadas, para posteriormente representar los puntos en un mapa elaborado con la utilización del programa de Arcgis.

Para determinar la estructura y composición florística del ecosistema herbazal húmedo subnivel del páramo, se aplicó el método GLORIA, para lo cual se realizó dos cuadrantes de 5 x 5m, distribuidos al azar en cada parcela a una distancia de 100m, cada uno de estos se dividieron en sub cuadrantes de 1 x 1m; para el levantamiento de información se marcaron cuatro cuadrados de las esquinas laterales, cada uno de los sub cuadrantes se subdividido en cuadrículas de 10 x 10 cm, para lo cual se usó un cuadrado de madera y se construyó una rejilla con piola distribuido cada 10cm, en total se realizaron 10 parcelas (40 cuadrantes) y se buscó el punto de inicio (P1), a partir de éste, se midió 5 m horizontales con un azimut de 0° (norte franco) ubicando el punto 2 (P2), luego con un azimut de 180° (Este franco) y a 5m de distancia se colocó el punto 3 (P3), y finalmente, a una distancia de 5m y con un azimut de 180° (sur franco) se instálalo el punto 4 (P4). Una vez realizada la parcela se procedió a contar a los individuos, se recolectaron en una funda plástica y se codificó con las letras del alfabeto y el número de parcela a la que correspondía, la identificación de individuos se realizó mediante una comparación fotográfica, de acuerdo al libro de flora del ecosistema del páramo; Guía Metropolitana de Quito de Páramos; la verificación de las especies identificadas se realizó en Herbarios virtuales, posteriormente se procedió a la obtención de los índices de Biodiversidad , Margalef, Simpson, Shannon ,mediante el programa Past3.

Los datos obtenidos fueron verificados en el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2 000 de los autores Renato Valencia, Nigel Pitman, Susana León–Yanes, & Peter Jorgensen, quienes establecen las siguientes categorías:

Tabla 1: Categorías, y codificación según el estado de conservación

CÓDIGOS DE LA UICN	CATEGORÍAS
EX	Extinta
EW	Extinta en la Naturaleza
CR	Peligro Crítico
EN	En Peligro
VU	Vulnerable
NT	Casi Amenazada
LC	Preocupación menor
DD	Datos Insuficientes
NE	No Evaluada
+	Se Conoce Únicamente Por El Tipo
*	NO Confirmada Dentro del SNAP

Fuente: Elaboración propia

Resultados

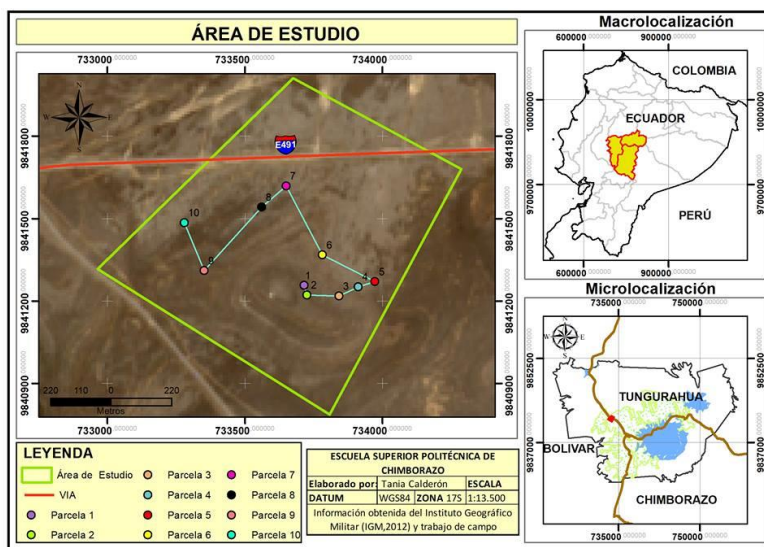
La investigación se realizó en el herbazal húmedo sub-nivel del páramo, ubicado en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo está localizada entre las provincias de Bolívar, Chimborazo y Tungurahua, a una altitud de 4900m.s.n.m, su temperature oscila entre oscila entre -3 a 14°C En la Tabla 1, se indican los puntos tomados con el GPS, con los cuales se elaboró una tabla en Excel, se importó al programa de ARCGIS para obtener como resultado la elaboración de un mapa que se indica en la Figura 1.

Tabla 2: Coordenadas de las parcelas del área de estudio

PARCELAS	X	Y	ALTURA (m.s.n.m)
1	733715	9841257	4258
2	733726	9841222	4252
3	733843	9841218	4242
4	733912	9841252	4271
5	733973	9841271	4237
6	733782	9841368	4246
7	733650	9841619	4198
8	733561	9841542	4224
9	733352	9841311	4217
10	733280	9841724	4224

Fuente: Elaboración propia

Figura 1: Mapa del área de estudio



Fuente: Proyecto Marerus 2018

Determinación de la estructura y composición florística del ecosistema

Mediante la recolección de los individuos se logró identificar 15 especies cada una de ellas con la clasificación por familia, género y especie como se muestra en la Tabla III.

Tabla 3: Listado de especies dentro del área de estudio

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIES
Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis intermedia</i> (Ci)
Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago rigida</i> (Pr)
Cruciferaeae	Eudema	<i>Eudema nubigena</i> kunth (En)
Asteraceae	Werneria	<i>Werneria nubigena</i> Kunth (Wr)
Asteraceae	Cotula	<i>Bidens ssp</i> (Bs)
Asteraceae	Hypochaeris	<i>Eryngium hanile</i> Cau (Eh)
Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis caespitosa</i> (Ruiz & Pav.) Per (Bc)
Asteraceae	Chuquiraga	<i>Chuquiraga Jussieui</i> J. F. Gmel (Cj)
Asteraceae	Oritrophium	<i>Xenophyllum humide</i> (Xh)
Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus geminiflorus</i> Bompl (Ag)
Geraniaceae	Geranio	<i>Geranium laucecase</i> (Gl)
Ephedraceae	Ephedra	<i>Ephedra cf americana</i> H & B (Ea)
Ericaceae	Disterigma	<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) (De)
Asteraceae	Lucilia	<i>Lucilia kunthiana</i> (D.C) zardini (Lk)
Asteraceae	Loricaria	<i>Loricaria thyoides</i> (Lt)

Fuente: Elaboración propia

En el área de estudio se determinaron 15 especies, en las cuales 8 especies pertenecen a la familia Asteraceae, 1 especie de las familias: Poaceae, Plantaginácea, Cruciferaeae, Fabaceae, Geraniácea, Ericaceae y Ephedraceae, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4: Listado de número de especies por familia

FAMILIAS	NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA
Poaceae	1
Plantaginácea	1
Cruciferaeae	1
Asteraceae	8
Fabaceae	1
Geraniaceae	1
Ephedraceae	1
Ericaceae	1

Fuente: Elaboración propia

Datos de recolección en las parcelas

Con las especies identificadas se distribuyeron el número de individuos de las 15 especies identificadas en las 10 parcelas localizadas en el área de estudio como se muestra en la Tabla V.

Tabla 5: Datos recolectados en parcelas

Especies	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
<i>Calamagrostis intermedia</i> (Ci)	26	30	9	21	35	21	8	32	21	38
<i>Plantago rigida</i> (Pr)	5	5	6	13	3	14	4	18	22	13
<i>Eudema nubigena</i> kunth (En)	14	0	12	4	36	14	0	8	15	3
<i>Werneria nubigena</i> Kunth (Wr)	7	39	0	22	10	9	1	6	0	5
<i>Bidens</i> ssp (Bs)		1	6	1	0	0	1	0	3	0
<i>Eryngium hanile</i> Cau (Eh)	0	1	12	6	6	61	0	47	9	7
<i>Baccharis caespitosa</i> (Ruiz & Pav.) Per (Bc)	0	0	0	0	1	0	1	0	13	7
<i>Chusqueira Jussieu</i> J. F. Gmel (Cj)	20	0	79	0	80	0	0	1	21	0
<i>Xenophyllum humide</i> (Xh)	0	50	10	2	4	20	120	3	0	30
<i>Astragalus geminiflorus</i> Bompl (Ag)	0	0	1	2	1	1	1	0	0	1
<i>Geranium laucecase</i> (Gl)	0	0	7	1	9	1	0	2	0	1
<i>Ephedra cf americana</i> H & B (Ea)	0	0	0	20	3	0	3	0	34	0
<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) (De)	0	0	0	0	5	7	0	18	0	0
<i>Lucilia kunthiana</i> (D.C.)zardini (Lk)	0	0	0	0	2	0	0	9	1	0
<i>Loricaria thyoides</i> (Lt)	1	0	0	0	10	0	6	0	0	6
	73	126	142	92	205	148	145	144	139	111

Fuente: Elaboración propia

Índices de biodiversidad

Para determinar los índices de biodiversidad utilizó el programa Past3 en el cual se obtuvo los siguientes resultados como se muestra en la Tabla VI.

Tabla 6: Índices de biodiversidad

	B	Lower	Upper
Taxa_S	15	15	15
Individuals	1326	1326	1326
Dominance_D	0,1201	0,115	0,1271
Simpson_1-D	0,8799	0,8729	0,885
Shannon_H	2,307	2,262	2,341
Evenness_e^H/S	0,6699	0,64	0,693
Brillouin	2,278	2,233	2,312
Menhinick	0,4119	0,4119	0,4119
Margalef	1,947	1,947	1,947
Equitability_J	0,8521	0,8352	0,8646
Fisher_alpha	2,37	2,37	2,37
Berger-Parker	0,1802	0,1689	0,2021
Chao-1	15	15	15

Fuente: Elaboración propia

El índice de Margalef indica que cantidades inferiores a 2,0 son consideradas como zonas de baja biodiversidad y cantidades mayores a 5,0 son consideradas como alta biodiversidad, es decir, que los resultados muestran un área de baja biodiversidad ($< 1,947$). Para el índice de Simpson cuando el valor se acerca a 1 menor es la diversidad y cuanto más se acerca al número 0 mayor es la diversidad, es decir, que al obtener en nuestro estudio un resultado de 0,8799 cercano al 1 se lo considera como un área de baja biodiversidad y para el índice de Shannon nos indica que las especies pertenecen a un individuo escogido al azar, presentes en la parcela.

Interpretación de parcelas por especies

En el área de estudio se logró estimar 6 especies que cuentan con la mayor cantidad de individuos por especie como se muestra en la Tabla VII.

Tabla 7: Especies con el mayor número de individuos

Especies	Total
<i>Calamagrostis intermedia</i> (Ci)	230
<i>Plantago rigida</i> (Pr)	103
<i>Eudema nubigena</i> kunth (En)	106
<i>Bidens ssp</i> (Bs)	149
<i>Chuquiraga Jussieui</i> J. F. Gmel (Cj)	201
<i>Xenophyllum humide</i> (Xh)	239

Fuente: Elaboración propia

Para las siguientes 6 especies con cantidades medias con respecto a los números de individuos, están representadas en la Tabla VIII que se muestra a continuación.

Tabla 8: Especies con cantidades medias con referencia al número de individuos por especie

Especies	Total
<i>Eudema nubigena</i> kunth (En)	99
<i>Geranium laucecase</i> (Gl)	60
<i>Lucilia kunthiana</i> (D.C)zardini (Lk)	34
<i>Ephedra cf americana</i> H & B (Ea)	30
<i>Eryngium hanile</i> Cau (Eh)	22
<i>Astragalus geminiflorus</i> Bompl (Ag)	21

Fuente: Elaboración propia

Las 3 últimas especies de las 15 identificadas cuentan con cantidades menores de individuos por especies como se muestra en la Tabla IX.

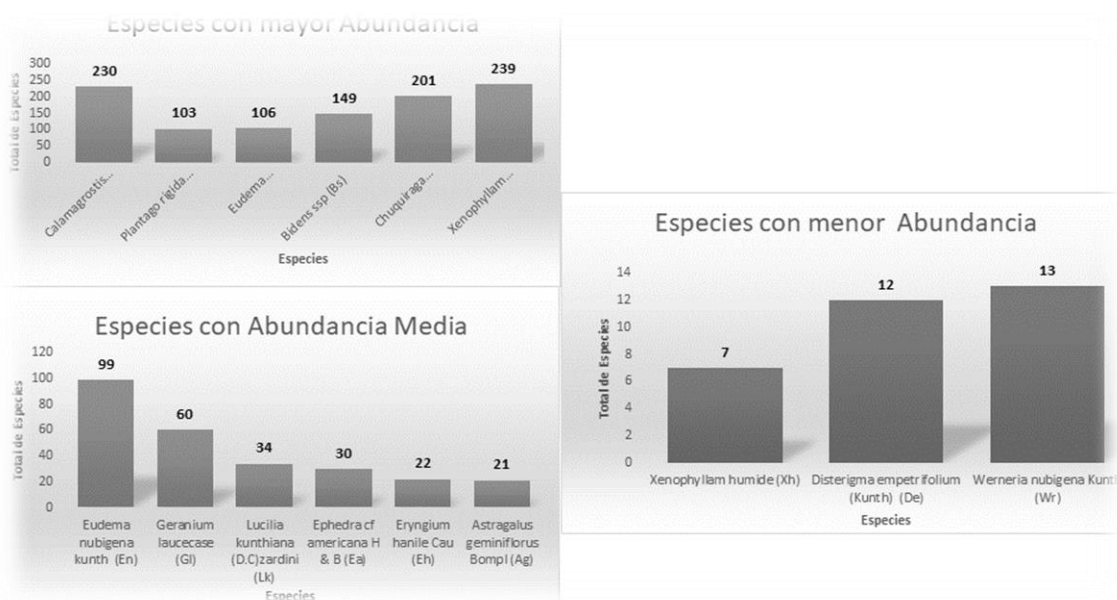
Tabla 9: Especies con cantidades menores con referencia al número de individuos por especie

Especies	Total
<i>Xenophyllum humide (Xh)</i>	7
<i>Disterigma empetrifolium (Kunth) (De)</i>	12
<i>Werneria nubigena Kunth (Wr)</i>	13

Fuente: Elaboración propia

En resumen las especies que cuentan con mayor cantidad de individuos en las parcelas son las especies (Ci), (Pr), (En), (Bs), (Cj), (Xh), las especies que están presentes en cantidades medias son: (En), (Gl), (Lk), (Ea),(Eh),(Ag) y las que están con cantidades menores son las especies: (Xh),(De),(Wr) como se muestra en la Fig 2.

Figura 2: Especies con mayor, media y menor número de individuos por especie



Fuente: Elaboración propia

Estado de conservación

Las 15 especies identificadas se verificaron su estado de conservación mediante la utilización del Libro rojo dando como resultado: 13 especies dentro de la categoría NE= No evaluadas y dos especies dentro de la categoría LC= Preocupación menor como se muestra Tabla 9.

Tabla 9: Listado de especies según el estado de conservación

Especie	EX	EW	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	.+	*
<i>Calamagrostis Intermedia (Cs)</i>									X		
<i>Plantago rigida (Pr)</i>									X		
<i>Eudema nubigena Kunth (En)</i>									X		
<i>Werneria nubigena Kunth (Wn)</i>							X				
<i>Bidens sp.</i>									X		
<i>Eryngium hanile cau</i>									X		
<i>Baccharis caespitosa (Ruiz & Pav.) Per</i>									X		
<i>Chuquiraga Jjussieui J. F. Gmel</i>									X		
<i>Xenophyllum humide</i>									X		
<i>Astragalus geminiflorus bompl</i>							X				
<i>Geranium laucecase</i>									X		
<i>Ephedra cf Americana H & B</i>									X		
<i>Disterigma empetrifolium (Kunth)</i>									X		
<i>Lucilia kunthiana (D.C)zardini</i>									X		
<i>Loricaria thyoides</i>									X		

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

La zona de estudio es denominada como herbazal húmedo subnival del páramo, está ubicado en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, localizada entre las provincias de Bolívar, Chimborazo y Tungurahua, el tipo de vegetación existente en la zona es herbácea, su temperatura oscila entre -3 a 14C, se encuentra limitado al norte: con Tisaleo y Simiatug, al sur: San Juan y Yacoto, al este: San Juan y Urbina y al oeste: Guanujo, Guaranda y Simiatug., como producto de la toma de puntos se elaboró un mapa del área de estudio delimitada con 10 parcelas.

Se identificaron 15 especies con 8 especies en la familia Asteraceae, 1 especie en las familias Poaceae, Plantaginácea, Cruciferaeae, Fabaceae, Geraniácea, Ephedraceae, y Ericaceae. Los índices de biodiversidad determinaron que la zona de estudio es un área con poca diversidad y las especies que cuentan con mayor cantidad de individuos en las parcelas son las especies (Ci), (Pr),

(En), (Bs), (Cj), (Xh), las especies que están presentes en cantidades medias son (En), (Gl), (Lk), (Ea), (Eh), (Ag) y las que están con cantidades menores son las especies (Xh), (De), (Wr).

- Las 15 especies identificadas dentro del área de estudio se encuentran dentro del Libro rojo y están dispuestas en las siguientes categorías, 13 especies dentro de la categoría NE= No evaluadas y dos especies dentro de la categoría LC= Preocupación menor.

Referencias

1. Castro, D. (2016). El volcán Chimborazo "El coloso de los Andes". Bionatura. Obtenido de <http://www.revistabionatura.com/files/chimborazo.pdf>
2. Ecología aplicada y Ministerio de Ambiente del Ecuador. (2007). Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. Quito: ECOFUND, FAN, DarwinNet, IGM. Obtenido de <https://www.cuyabenolodge.com/national-parks/introduccion-areas-protegidas-ecuador.pdf>
3. León Yáñez, S. 1993. Estudio ecológico y fitogeográfico de la vegetación del páramo de Guamaní, Pichincha-Napo, Ecuador. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. 135 p.
4. Luteyn, J. (1999). Páramos: A checklist of plant diversity, geographic distribution, and botanical literature. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 84: 1-278.
5. Maldonado, G. (2011) Paramundi. Memorias del 2do congreso mundial de páramos. Ecuador Quito CONDESAN, Ministerio del Ambiente del Ecuador
6. Mena, P., Medina, G., & Hofstede, R. (2001). Los páramos en el Ecuador. Quito: Abya Yala.
7. Ministerio de ambiente del Ecuador . (2013). Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, 26 años de protección. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/reserva-de-produccion-de-fauna-chimborazo-26-anos-de-proteccion/>
8. Ministerio de turismo del Ecuador. (2012). Reserva de producción de fauna de Chimborazo. Obtenido de https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/12/chimborazo_espanol_baja.pdf
9. Mujica, B. (2002) Paisajes Culturales en Los Andes. Memoria Narrativa, Casos de Estudio, Conclusiones y Recomendaciones de la Reunión de Expertos Arequipa y Chivay, Perú Perú Lima Siklos S. R. Ltda.

10. Pedraza, P., Betancur, J., & Franco, P. (2005). Chisacá, un recorrido por los páramos andinos: https://www.researchgate.net/profile/Julio_Betancur/publication/266328313_CHISACA_UN_RECORRIDO_POR_LOS_PARAMOS_ANDINOS/links/5522ab240cf2f9c13053e718.pdf
11. Rangel, O. 2000. La región de vida paramuna. Colombia Diversidad Biológica III. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencia Naturales, Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá. 902 p.
12. Yáñez, P. (2016). Las Áreas Naturales Protegidas del Ecuador: características y problemática general. *Qualitas* 11: 41-55. ISSN: 1390-6569.

©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/>).