

Composición y diversidad de especies forestales en el páramo Machay- Chimborazo- Ecuador



Composition and diversity of forest species in Machay paramo - Chimborazo- Ecuador

Mayra Janeth Paguay Tingo ¹, Daniel Arturo Román Robalino ² & Jorge Patricio Cevallos Rodríguez ³

Recibido: 19-04-2019 / Revisado: 25-05-2019 / Aceptado: 28-06-2019/ Publicado: 15-07-2019

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.1.706>

The present work aims to inventory the floristic diversity of the Machay paramo ecosystem, located in the Ilapo parish, Guano Canton, Chimborazo Province, field trips were made to georeference the territory and install five transitory plots of 25 m² with 4 subplots of 1 m², from which the data record was obtained for the identification, quantification and analysis of floristic diversity. In the inventory were recorded: 40 samples of terrestrial vascular plants, corresponding to 16 botanical families, 36 genera and 40 species, in addition a sample of lichen and moss of unknown family, genus and species was collected, which adds 42 plant samples. The inventory allowed to determine that the moss is the most representative species in all the plots and quadrants. According to the Shannon index, plot five possesses high diversity that is corroborated with the results obtained from the Simpson index, results that showed high values in relation to the other plots. The results of Sorensen show that the plots (P3 vs P5 and P1 vs P5) are very similar to each other. Concluding that this type of research contributes to the making of strategic decisions that allow the conservation, protection, and management of the MACHAY paramo ecosystem through the floristic inventory.

¹ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Carrera de Ingeniería Forestal, Riobamba, Ecuador. Tesista mayra201223@hotmail.com

² Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales. Riobamba, Ecuador. daniel.roman@esPOCH.edu.ec

³ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales. Riobamba, Ecuador. jorge.cevallos@esPOCH.edu.ec

Keywords: Indices, Inventory, Shannon-Weaver, Simpson, Sorensen.

Resumen.

El presente trabajo tiene por objetivo inventariar la diversidad florística que posee el ecosistema páramo Machay, ubicado en la parroquia Ilapo, Cantón Guano, Provincia de Chimborazo, se realizaron salidas de campo para georreferenciar el territorio e instalar cinco parcelas transitorias de 25 m² con 4 subparcelas de 1 m², de las que se obtuvo el registro de datos para la identificación, cuantificación y análisis de la diversidad florística. En el inventario se registraron: 40 muestras de plantas vasculares terrestres, correspondientes a 16 familias botánicas, 36 géneros y 40 especies, además se colectó una muestra de líquen y musgo de familia, género y especie no identificados lo que suman 42 muestras vegetales. El inventario permitió determinar que el musgo es la especie más representativa en todas las parcelas y cuadrantes. De acuerdo al índice de Shannon, la parcela cinco posee diversidad alta que se corrobora con los resultados obtenidos del índice de Simpson, resultados que arrojaron valores altos en relación a las demás parcelas. Los resultados de Sorensen demuestran que las parcelas (P3 vs P5 y P1 vs P5) son muy similares entre sí. Concluyendo que este tipo de investigaciones contribuyen a la toma de decisiones estratégicas que permitan la conservación, protección, y manejo del ecosistema páramo MACHAY a través del inventario florístico.

Palabras claves: Índices, Inventario, Shannon-Weaver, Simpson, Sorensen.

Introducción.

Los páramos forman parte de una notable biodiversidad a escala de ecosistemas que se presentan en el Ecuador gracias a tres factores principales: la situación ecuatorial, la presencia de la cordillera de los Andes y otras sierras menores, la existencia de una fuente húmeda amazónica y de varias corrientes frías y cálidas frente a las costas (Medina & Mena, 2001).

Los páramos ecuatorianos se han caracterizado por una elevada biodiversidad y un alto endemismo lo cual ayuda a la formación de más de un ecosistema (Baquero, Sierra, Ordóñez, & Tipán, 2004).

Las mayores presiones sobre los páramos fueron a partir de los años de 1960, el agotamiento de las tierras y el fracaso de la redistribución de tierras con la reforma agraria en los años 1964 y 1973 que conllevo a ejercer una creciente presión demográfica especialmente de la población campesina sobre estos ecosistemas altos andinos.

Es por esto que el páramo es un ecosistema, donde se desarrollan un sinnúmero de relaciones entre seres vivos y un medio ambiente con características especiales como: temperatura, humedad, radiación solar, presión atmosférica, otros (Bernal, Sánchez, & Zapatta, 2000).

Hoy en día el ecosistema páramo no es valorado adecuadamente, en el caso particular del páramo Machay perteneciente a la regional Ilapo-Guano, se conoce que el territorio aporta principalmente agua para el consumo del ser humano a través de los sistemas de agua entubada que beneficia a varias comunidades del Cantón Guano. La Regional Ilapo-Guano en su afán de unir esfuerzos para la conservación del agua, se han aliado con juntas administradoras de agua potable de otras jurisdicciones parroquiales y han conformado la Pre-Corporación de Regionales en Defensa del Igualata que agrupa 20 comunidades, estas comunidades han reconocido la importancia de este ecosistema como regulador hídrico. En este espacio cabe mencionar que al momento de iniciar la investigación no se contaba con un monitoreo de la flora de este páramo, mucho menos con el valor de importancia florística que este territorio presenta (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de ILAPO (PD Y OT), 2016).

Debido a la importancia de este ecosistema y los pocos datos existentes, se ejecuta el presente trabajo de investigación con el fin de generar información sobre la diversidad de este lugar, y a partir de los resultados valorar la riqueza florística del sitio, para que sea un instrumento cuya información permita la toma de decisiones y se pueda actualizar el Plan de Manejo existente.

Metodología.

Caracterización del lugar

El Páramo Machay se encuentra ubicado en la Parroquia Ilapo - Cantón Guano - Provincia de Chimborazo este páramo se considera como una zona de recarga hídrica pues forma parte de la Regional Ilapo – Guano, además este sitio de estudio pertenece a la demarcación hidrográfica del Pastaza, sub cuenca del río Chambo.

Tabla 1. Ubicación geográfica

LUGAR DE ESTUDIO	LONGITUD	LATITUD
REGIONAL	769488	9817752

Fuente: Investigación primaria, 2018

Características climáticas. - La zona se caracteriza por tener la presencia de neblina, con poca precipitación. Temperatura media: 11°C, máxima: 25°C y mínima: 1°C Pendientes de 10% hasta 75% (Plan de Manejo de los Recursos Naturales de la Regional Ilapo-Guano 2014, pg.11).

El rango de precipitación en todo el páramo, está entre 700 y 3.000 mm por año. La humedad relativa tiene un rango entre 25 y 100%, con un promedio de 70-85% (Alvarado & Gavilanes, 2012).

Clasificación ecológica. - Según el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador, realizado por el Ministerio del Ambiente en el año 2012 podemos distinguir 3 zonas de vida:

Bosque siempre verde montano: 2000 – 3000 msnm

Bosque siempre verde montano alto: 3000 – 3700 msnm

Montano alto superior de páramo: 3700 – 4200 msnm., (Ministerio del Ambiente del Ecuador.[MAE], 2013).

Zonificación. - La georreferenciación se realizó en compañía de dirigentes de la Pre-Corporación, las coordenadas fueron tomadas con un GPS garmín. Las coordenadas registradas se ingresaron en el programa Arcgis 10.1 en el cual también se ingresó la Ortofoto Guano. Con todos los datos ingresados se dibujó el polígono de la zona de estudio y se ubicó las coordenadas de cada parcela.

Instalación de Parcelas

Para la instalación de parcelas se tomó en cuenta la metodología propuesta por (Pauli, y otros, 2015) para el Proyecto Gloria tomando en cuenta algunas modificaciones para adaptar a los páramos andinos.

Fueron instaladas 5 parcelas transitorias de 5mx5m (25m²), con una distancia de 300m cada de ellas. Cada cuadrante se dividió en sub-cuadrantes de 1m X 1m, las observaciones de vegetación se llevaron a cabo únicamente en los cuadrantes de las esquinas ya que los otros se alteran con el pisoteo, en la recolección de las muestras y datos. Se obtuvo datos de vegetación de los 20 cuadrantes de 1m X 1m.

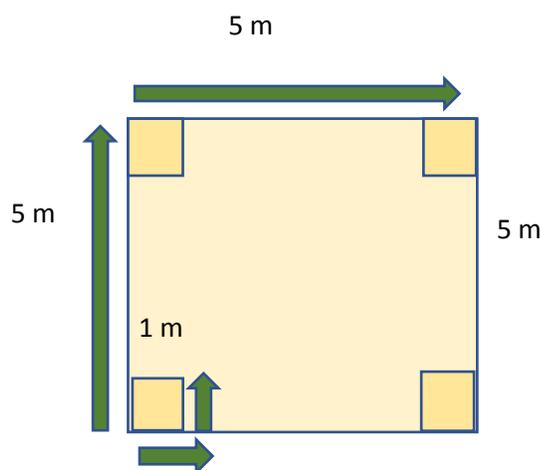


Figura 1 .- División de parcelas

En la figura 1. Se indica cada uno de los cuadrantes de 1m x 1m, los mismos que se subdividieron en celdillas de 0.1m x 0.1m para lo cual se utilizó un armazón de madera y un enrejado de hilos que delimitaron un total de 100 celdillas esto permitió la toma de datos de cada subparcela para su posterior análisis.

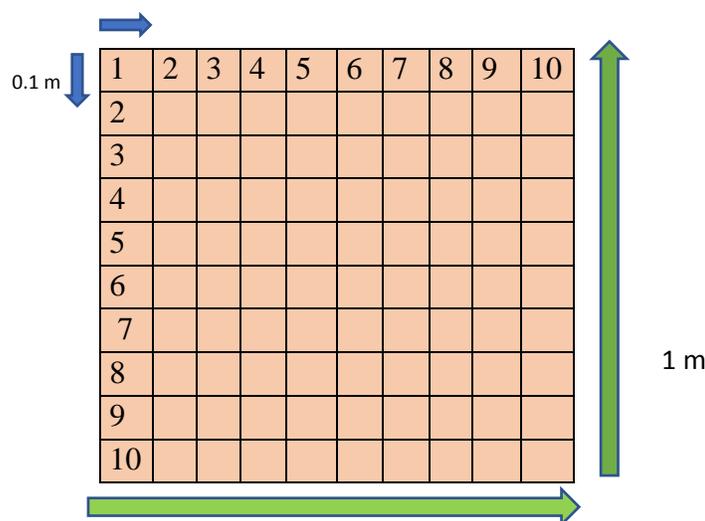


Figura 2.- Diseño de cuadrantes

Extracción de especies y herborización

Las especies vegetales que se recolectaron en la zona de estudio fueron herborizadas en el mismo lugar con papel periódico y a su vez prensadas para su transportación, 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 hongos.

Las muestras fueron identificadas en el herbario de la ESPOCH, a su vez el herbario emitió un certificado de reconocimiento de muestras vegetales.

Tabulación de datos

Se procedió a contar y registrar los datos en el cuaderno de campo; se registró el número de individuos, altura y cobertura de cada especie, con el fin de obtener datos cuantitativos de la vegetación. Las especies que no se pudieron identificar en el campo fueron registradas con códigos e identificadas en el herbario de la ESPOCH. Ya reconocidas las especies se procedió a realizar el listado con sus respectivos datos para los cálculos respectivos.

Cálculo de datos

Con la información obtenida se determinaron valores de importancia por especie y familia, densidad relativa, frecuencia relativa e índices de diversidad.

IVI: (Índice de valor de importancia)

IVI = DR + FR

DR = Densidad Relativa

DR= (Número de individuos de una especie / número total de individuos en el muestreo) X 100.

FR = Frecuencia Relativa

FR = (Número de unidades de muestreo con la especie / Sumatoria de las frecuencias de todas las especies) X 100

Para este estudio el número de unidades de muestreo son 20 cuadrantes de 1 m².

D = área de cobertura de la especie / área muestreada

Dr = (Área de cobertura de la especie / área de cobertura de todas las especies) X 100

Índice de Shannon - Weaver

$$H = - \sum_{i=1}^S (P_i) (\log_n P_i)$$

Donde:

H= Índice de Shannon

S = Número de especies

Pi = Proporción del número total de individuos que constituyen la especie (Velásquez, 1997).

Índice de Simpson

$$ISD = 1 - \sum (P_i)^2$$

Donde:

ISD= Índice de Simpson

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

Los índices de Shannon y Simpson toman en consideración tanto la riqueza como la equitividad de especies.

Tabla 2. 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: (Pujos, 2013)

Índice de Sorensen

$$Iss = \frac{2C}{A + B} X 100$$

Donde:

Iss=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 3. Interpretación de Similitud

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

Fuente: (Ordoñez, 1999).

Resultados.

Especies registradas en el área de estudio

Tabla 4. Vegetación Registrada en el Páramo Machay

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Ge	Sp
1	Apiaceae	<i>Azorella pedunculata (Spreng.) Mathias & Constance.</i>		
2	Apiaceae	<i>Daucus montanus Humb et Bonpl. ex spreng</i>	3	3
3	Apiaceae	<i>Eryngium humile Cav</i>		
4	Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata (Ruiz & Pav.) Rydb.</i>	1	1
5	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	2	2
6	Fabaceae	<i>Trifolium repens L.</i>		
7	Poaceae	<i>Festuca cf</i>		
8	Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia (J. Presl) Steud.</i>		
9	Poaceae	<i>Bromus pitensis Kunth</i>		
10	Poaceae	<i>Holcus lanatus L.</i>	5	6
11	Poaceae	<i>Dactylis glomerata L.</i>		
12	Poaceae	<i>Festuca sp.</i>		
13	Cyperaceae	<i>Carex bonplandii Kunth</i>	1	1
14	Plantaginaceae	<i>Plantago linearis var.</i>	1	2
15	Plantaginaceae	<i>Plantago sericea Ruiz & Pav.</i>		
16	Asteraceae	<i>Hypochaeris sessiliflora Kunth</i>		
17	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa (Lam.) Pers</i>		
18	Asteraceae	<i>Gnaphalium elegans Kunth.</i>		
19	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale Weber</i>		
20	Asteraceae	<i>Werneria nubigena Kunth</i>		

21	Asteraceae	<i>Lasiocephalus ovatus</i> Schltld.	11	11
22	Asteraceae	<i>Gynoxys buxifolia</i> (Kunth) Cass		
23	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i> Kunth		
24	Asteraceae	<i>Casiocaptalus</i> (Schltld.) B. Nord		
25	Asteraceae	<i>Erigeron ecuadoriensis</i> Hieron		
26	Asteraceae	<i>Asteracea</i>		
27	Melastomataceae	<i>Brachyotum ledifolium</i> (Desr.) Triana	1	1
28	Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC		
29	Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	3	3
30	Ericaceae	<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude.		
31	Hypericaceae	<i>Hipericum laricifolium</i> Juss.	1	1
32	Lycopodiaceae	<i>Huperzia crassa</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd.)	1	1
33	Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.	1	1
34	Geraniaceae	<i>Geranium laxicaule</i> R. Knuth	1	2
35	Geraniaceae	<i>Geranium</i> L.		
36	Ranunculaceae	<i>Ranunculus praemorsus</i> Humb., Bonpl. & Kunth ex DC.	1	1
37	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth		
38	Gentianaceae	<i>Gentianella cerastioides</i> (Kunth) Fabris.	2	2
39	Caprifoliaceae	<i>Phyllactis rigida</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	2	2
40	Caprifoliaceae	<i>Valeriana microphylla</i> Kunth		
41	Liquen	<i>Indeterminada 1</i>	1	1
42	Musgo	<i>Indeterminada</i>	1	1
	TOTAL 18		36	40

Fuente: Investigación primaria, 2018.

En el estudio realizado se registraron los datos de las especies vegetales de 20 cuadrantes de 1m² cada uno, estos cuadrantes están ubicados en 5 parcelas transitorias de 5m X 5m las cuales están distribuidas al azar en la zona de estudio. Se colectó 40 muestras de plantas vasculares terrestres, correspondientes a 16 familias botánicas, 36 géneros y 40 especies, además también se colectó 1 liquen y 1 musgo de familia, género y especie no identificado lo que suman 42 muestras vegetales las cuales han sido identificadas en el Herbario de la ESPOCH.

Tabla 5. Resumen de la composición Florística de las 5 parcelas

Parcelas	P. N°- 01	P. N°- 02	P. N°- 03	P. N°- 04	P. N°- 05
Familias	15	14	16	14	14
Géneros	24	23	30	25	27
Especies	27	23	30	25	29

Fuente: Investigación primaria, 2018.

En la tabla 5, se aprecia mayor riqueza en la parcela 03. Con 16 familias, 30 géneros y 30 especies. Se acota a este resultado lo que el autor Pujos, (2013) menciona que los sitios menos perturbados son más ricos en especies, en los resultados obtenidos la parcela 03 presenta 16 familias y 30 especies lo que según los resultados es la parcela con más familias y especies. Por otro lado, la parcela 02 presenta 14 familias y 23 especies siendo la parcela que menos diversidad tiene lo cual se explica por la presencia de ganado vacuno, incendios y otras perturbaciones provocadas por el hombre. No obstante, la parcela 05 también presenta 14 familias, pero el número de especie es mayor que en las parcelas 01, 02, 04, lo cual cumple con la lógica de menor perturbación mayor diversidad mencionada anteriormente. Cabe reconocer que esta zona de estudio se encuentra en proceso de recuperación por las actividades antrópicas del hombre mencionadas anteriormente.

Descripción del Índice de Valor de Importancia (I.V.I) de especies de las cinco parcelas

Las especies con mayor valor de importancia en este caso es el Musgo (Indeterminada) con un 30% esta especie se encuentra en forma de un tipo de colchón en asociación con la mayoría de especies y sola formando grandes cubiertas esponjosas sobre el suelo de páramo, la especie *Brachyotum ledifolium (Desr.) Triana*, y *Gynoxys buxifolia (Kunth) Cass* con 5 % y 4,25 % es la segunda especie dominante en este ecosistema lo cual concuerda con el estudio realizado por (Caluña V, 2017) quien concuerdan con lo dicho por Freire F, 2004 en tercer lugar tenemos a *Calamagrostis intermedia (J.Presl) Steud* con el 3.18% esta especie es propia de los páramos de pajonal según la clasificación de Proyecto Páramo (1999). Por otra parte, la especie *Lasiocephalus ovatus Schldt*, es propia de los páramos sin embargo en este sitio de estudio los individuos son muy pocos, a la igual que otras especies también registradas en este ecosistema.

Índice Shannon-Weaver

Tabla 6. Descripción del índice de Shannon-Weaver

N°- de Parcela	Valor Calculado	Valor Referencial	Interpretación
01	0.613	0.36 – 0.75	Diversidad Media
02	0.127	0.0 – 0.35	Diversidad Baja
03	0.652	0.36 – 0.75	Diversidad Media
04	0.229	0.0 – 0.35	Diversidad Baja
05	1.0	0.76 – 1.00	Diversidad Alta

Fuente: Investigación secundaria, 2018.

Descripción de resultados Índice de Diversidad de Shannon-Weaver

Los resultados obtenidos del Índice de diversidad de Shannon-Weaver en las 5 parcelas demuestran que la parcela 02 y 04 tienen una diversidad baja de acuerdo a la tabla de

interpretación mencionada por (Smith & Smith, 2007) el cual tiene un rango de 0.0 – 0.35 el cual concuerda con los resultados obtenidos. Mientras que las parcelas 01 y 03 tienen una diversidad media de acuerdo a la tabla de interpretación mencionada por (Smith & Smith, 2007) el cual tiene un rango de 0.36 – 0.75 valores que se encuentran como extremos de los resultados obtenidos luego de aplicar la fórmula mencionada por (Londo, J. 2018). La parcela 05 fue la parcela que mayor índice de diversidad tuvo pues según los resultados obtenidos y comparados con la tabla de interpretación mencionada por (Smith & Smith, 2007) es una parcela que posee una diversidad alta dentro de esta zona de estudio.

Índice de Simpson

Tabla 7. Descripción del Índice de Simpson

N°- de Parcela	Valor Calculado	Valor Referencial	Interpretación
1	0.25	0.0 – 0.35	Diversidad Baja
2	0.034	0.0 – 0.35	Diversidad Baja
3	0.222	0.0 – 0.35	Diversidad Baja
4	0.073	0.0 – 0.35	Diversidad Baja
5	0.456	0.36 - 0.75	Diversidad Media

Fuente: Investigación secundaria, 2018.

Descripción de Resultados del Índice de diversidad de Simpson

Los resultados obtenidos del Índice de Simpson en las 5 parcelas son similares a los obtenidos en el índice de Shannon – Weaver o que demuestra que este ecosistema tiene un ecosistema de una diversidad media según los resultados obtenidos tanto en Simpson como en Shannon – Weaver se acercan a 1 valor máximo de la tabla de interpretación mencionada por (Smith & Smith, 2007) aplica para los dos índices de diversidad dieron como resultado que la parcela N°- 05 es la más diversa dentro del estudio. Los resultados además se corroboran con la observación directa que se realizó en el sitio de estudio.

Similitud de acuerdo al Índice de Sorensen

Tabla 8. Resultados Índice de Similitud de Sorensen

N°- de Parcela	Especies comunes	Valor Calculado	Valor Referencial	Interpretación
P1 vs P2	17	68%	0.36 – 0.70	Medianamente similares
P1 vs P3	19	66.67%	0.36 – 0.70	Medianamente similares
P1 vs P4	13	50%	0.36 – 0.70	Medianamente similares
P1 vs P5	22	78.57%	0.71 – 1.00	Muy similares

P2 vs P3	17	64.15%	0.36 – 0.70	Medianamente similares
P2 vs P4	15	62.5%	0.36 – 0.70	Medianamente similares
P2 vs P5	17	65.38%	0.36 – 0.70	Medianamente similares
P3 vs P4	17	61.82%	0.36 – 0.70	Medianamente similares
P3 vs P5	23	77.97%	0.71 – 1.00	Muy similares
P4 vs P5	14	51.85%	0.36 – 0.70	Medianamente similares

Fuente: Investigación secundaria, 2018.

Descripción de resultados del Índice de Similitud de Sorensen

El índice de similitud de Sorensen ayuda a determinar la presencia o ausencia de las especies (Smith & Smith. 2001). Al comparar los valores de similitud entre parcelas se observa que la vegetación es medianamente similar en más del 50 % lo que quiere decir que la mayoría de las especies se pueden encontrar en toda la zona de estudio. La comparación que se realizó entre las parcelas P3 vs P5 y P1 vs P5 dieron como resultado que las parcelas son muy similares de acuerdo la tabla de comparación propuesta por (Mostacedo, 2000).

Presencia de especies de las 5 parcelas

Tabla 9. Descripción de la presencia de especies entre las 5 parcelas

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	1	2	3	4	5
1	Apiaceae	<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias & Constance.	X		X	X	X
2	Apiaceae	<i>Daucus montanus</i> Humb et Bonpl. ex spreng	X			X	
3	Apiaceae	<i>Eryngium humile</i> Cav	X	X	X		X
4	Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz & Pav.) Rydb.	X	X	X	X	X
5	Fabaceae	<i>Lupinus</i> sp.	X	X	X		X
6	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.			X	X	
7	Poaceae	<i>Festuca</i> cf	X	X	X		X
8	Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	X	X	X	X	X
9	Poaceae	<i>Bromus pitensis</i> Kunth	X	X	X		X
10	Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L.	X		X	X	X
11	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.			X		
12	Poaceae	<i>Festuca</i> sp.	X				
13	Cyperaceae	<i>Carex bonplandii</i> Kunth	X		X		X

14	Plantaginaceae	<i>Plantago linearis</i> var.	X		X		X
15	Plantaginaceae	<i>Plantago sericea</i> Ruíz & Pav.	X				X
16	Asteraceae	<i>Hypochaeris sessiliflora</i> Kunth	X	X	X	X	X
17	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i> (Lam.) Pers	X	X	X	X	X
18	Asteraceae	<i>Gnaphalium elegans</i> Kunth.	X				X
19	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> Weber		X	X		X
20	Asteraceae	<i>Werneria nubigena</i> Kunth			X	X	X
21	Asteraceae	<i>Lasiocephalus ovatus</i> Schldl.				X	
22	Asteraceae	<i>Gynoxys buxifolia</i> (Kunth) Cass			X	X	
23	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i> Kunth			X	X	X
24	Asteraceae	<i>Casiocaptalus</i> (Schldl.) B. Nord		X		X	X
25	Asteraceae	<i>Erigeron ecuadoriensis</i> Hieron			X		X
26	Asteraceae	<i>Asteracea</i>		X	X	X	X
27	Melastomataceae	<i>Brachyotum ledifolium</i> (Desr.) Triana		X	X	X	
28	Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC	X	X	X	X	X
29	Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	X	X		X	
30	Ericaceae	<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude.		X		X	
31	Hypericaceae	<i>Hipericum laricifolium</i> Juss.	X	X		X	
32	Lycopodiaceae	<i>Huperzia crassa</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd.)	X	X		X	X
33	Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.	X		X		X
34	Geraniaceae	<i>Geranium laxicaule</i> R. Knuth	X	X	X		X
35	Geraniaceae	<i>Geranium</i> L.	X			X	X
36	Ranunculaceae	<i>Ranunculus praemorsus</i> Humb., Bonpl. & Kunth ex DC.		X	X	X	
37	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth	X	X	X		X
38	Gentianaceae	<i>Gentianella cerastioides</i> (Kunth) Fabris.					X
39	Caprifoliaceae	<i>Phyllactis rigida</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	X	X	X		X
40	Caprifoliaceae	<i>Valeriana microphylla</i> Kunth	X	X	X	X	
41	Liquen	<i>Indeterminada 1</i>			X	X	
42	Musgo	<i>Indeterminada</i>	X	X	X	X	X

Fuente: Investigación Primaria, 2018.

Conclusiones.

- La vegetación de la zona de estudio es representativa del ecosistema páramo en el análisis realizado se muestran familias como (Apiaceae, Asteraceae, Caprifoliaceae, Cyperaceae, Ericaceae, Fabaceae, Gentianaceae, Geraniaceae, Hypericaceae, Liquen, Lycopodiaceae, Melastomataceae, Musgo, Plantaginaceae, Poaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, Rosaceae) y especies (*Azorella pedunculata* (Spreng.) Mathias &

Constance, *Baccharis caespitosa* (Lam.) Pers, *Calamagrostis intermedia* (J.Presl) Steud, *Daucus montanus* Humb et Bonpl. ex spreng, *Disterigma empetrifolium* (Kunth) Drude, *Erigeron ecuadoriensis* Hieron, *Eryngium humile* Cav, *Gentiana sedifolia* Kunth, *Gentianella cerastioides* (Kunth) Fabris, *Gnaphalium elegans* Kunth, *Gynoxys buxifolia* (Kunth) Cass, *Lachemilla orbiculata* (Ruiz & Pav.) Rydb, *Lasiocephalus ovatus* Schltldl, *Plantago sericea* Ruíz & Pav, *Werneria nubigena* Kunth.entre otras), típicas de estos ecosistemas a pesar de que este páramo ha tenido gran influencia antrópica en años anteriores y el ecosistema se encuentre en proceso de recuperación.

- El Musgo (Indeterminada) se encontró en todas las parcelas y cuadrantes teniendo mayores individuos en la Parcela 2, esta especie forma una autentica alfombra viva que cubre el suelo del páramo, la especie se encuentra en perfecta asociación con los demás individuos y no impide el desarrollo de las demás especies a su alrededor.
- La composición florística no presenta una tendencia pronunciada de disminución o incremento en su vegetación, pese a que las parcelas no se encuentran en a la misma altura lo que hace pensar que la altura no tiene gran influencia en esta zona de estudio.
- La mayoría de especies se encuentran en todas las parcelas, aunque en diferente número de individuos, es decir la vegetación es casi homogénea en este páramo.

Referencias bibliográficas.

Alvarado, E., & Gavilanes, A. (2012). Línea base de los cinco humedales de la comunidad Chocaví- páramo del Igualata. (*Tesis de grado. de Ingeniero Forestal*). *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba.* .

Baquero, E., Sierra, R., Ordóñez, M., & Tipán, L. (2004). *La Vegetación de los Andes del Ecuador*. Quito: Memoria explicativa de los mapas de vegetación: potencial y remanente.

Bernal, F., Sánchez, & Zapatta. (2000). *Manejo de Páramos y Zonas de Altura*. Quito-Ecuador: CAMAREN-IEDECA. Quito.

Londo, J. (2017). Inventario y Morfología de las Especies Forestales del Bosque Nativo Sachafilo, Ubicado en la Parroquia San Antonio de Pasa, Cantón Ambato, Provincia de Chimborazo. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo- Riobamba.

Medina, & Mena . (2001). Los páramos en el Ecuador.

Ministerio del Ambiente del Ecuador.[MAE]. (2013). *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. (S. d. Natural., Ed.) Quito- Ecuador .

Ordoñez, J. (1999). *Captura de carbono en un bosque templado: el caso de San Juan Nuevo, Michoacán. México DF*. México: SEMARNAP.

- Pauli, H., Gottfried, M., Lamprecht, A., Niessner, Rumpf, S., Winkler, M., . . . Grabherr, (2015). *Manual para el trabajo de campo del proyecto GLORIA. Aproximación al estudio de las cimas. Métodos básicos, complementarios y adicionales*. 5ª edición. GLORIA - Coordinación, Academia Austriaca de Ciencias y Universidad de Recursos Naturales y Ciencias de la Vida, Viena, Austria. Edición en español a cargo de Benito, J.L. & Villar, L., Jaca,. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Jose_Luis_Benito_Alonso/publication/282567915_Manual_para_el_trabajo_de_campo_del_proyecto_GLORIA_Aproximacion_a_l_estudio_de_las_cimas_Metodos_basico_complementarios_y_adicionales_5_edicion/links/5615380308ae4ce3cc6526
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de ILAPO (PD Y OT). (2016). *Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Rural Ilapo* . Guano -Ecuador .
- Pujos. (2013). *Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad*. .
- Velásquez, A. (1997). *Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad*. . Recuperado el 12 de 02 de 2019, de <http://www.bio-nica.info/biblioteca/humboldt analisisdatos.pdf>

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Paguay Tingo, M., Román Robalino, D., & Cevallos Rodríguez, J. (2019). Composición y diversidad de especies forestales en el páramo Machay- Chimborazo-Ecuador. *Ciencia Digital*, 3(3.1), 326-340.
<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.1.706>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Explorador Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director o editor de la **Revista Explorador Digital**.

