



Estudio florístico en el ecosistema páramo de la quebrada Galgalán, comunidad de Atillo

Floristic study in the paramo ecosystem of the Galgalán gorge, community of Atillo

Estudo florístico no ecossistema paramo do desfiladeiro de Galgalán, comunidade de Atillo

Jessica Alexandra Caguana-Muyolema ^I
jessicacaguana@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4399-8782>

Daniela Alejandra Román-Cáceres ^{II}
dany_el_a@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8940-8613>

Jorge Patricio Cevallos-Rodríguez ^{III}
jorge.cevallos@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-1276-7148>

Daniel Arturo Roman-Robalino ^{IV}
daniel.roman@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9172-3201>

Correspondencia: daniel.roman@esPOCH.edu.ec

Ciencias Naturales
Artículo de investigación

***Recibido:** 06 de mayo de 2020 ***Aceptado:** 13 de junio de 2020 * **Publicado:** 22 de julio de 2020

- I. Ingeniera Forestal, Investigador independiente, Riobamba, 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: determinar la diversidad florística a diferente rango altitudinal en el ecosistema páramo de la quebrada Galgalán, comunidad Atillo, parroquia cebadas, cantón Guamote, provincia de Chimborazo; estableciendo 3 rangos altitudinales cada 100m de los 3580 hasta los 3880 m.s.n.m. Se instalaron 6 parcelas (dos por altitud) de 5x5 m² cada una con 4 cuadrantes 1m², en las que se tomaron datos de campo para la identificación, cuantificación y análisis de la diversidad florística. Se registraron: 21 muestras de plantas vasculares terrestres, correspondientes a 14 familias botánicas, 20 géneros y 23 especies, además se colectó 2 musgos de familia no identificado lo que suman 23 muestras de especies. La mayor riqueza se encuentra en el rango de 3680 a 3780m.s.n.m, con 14 familias, 18 géneros, 20 especies y 2526 individuos. La especie con mayor importancia en el rango de 3580-3680m.s.n.m fue el Musgo, de familia no determinada, seguida de *Bidens andicola*; a 3680-3780m.s.n.m la especie más importante fue *Paspalum pallidum*, y a 3780-3880m.s.n.m *Calamagrostis intermedia*. A 3580-3680m.s.n.m la familia más importante fue Asteraceae; y en los rangos 3680-3780m.s.n.m y 3780-3880m.s.n.m la familia más importante fue Poaceae. Según el índice de diversidad de Simpson los tres rangos estudiados poseen una diversidad alta. Según el índice de Margalef y Shannon, los tres rangos altitudinales poseen una diversidad media. Según el índice de Sorensen los tres rangos son muy similares y no se identificaron patrones de incremento o disminución de diversidad con respecto a la gradiente altitudinal.

Palabras claves: Diversidad florística; plantas vasculares; ecosistema páramo.

Abstract

The present investigation proposes: to determine the floristic diversity at different altitude ranges in the paramo ecosystem of the Galgalán gorge, Atillo community, cebadas parish, Guamote canton, Chimborazo province; establishing 3 altitude ranges every 100m from 3,580 to 3,880 meters above sea level. 6 plots (two per altitude) of 5x5 m² each with 4 quadrants 1m² were installed, in which field data were taken for the identification, quantification and analysis of floristic diversity. There were registered: 21 samples of terrestrial vascular plants, corresponding to 14 botanical families, 20 genera and 23 species, in addition, 2 unidentified family mosses were collected, which add up to 23 species samples. The greatest wealth is found in the range of 3680

to 3780m.s.n.m, with 14 families, 18 genera, 20 species and 2526 individuals. The most important species in the range of 3580-3680m.a.s.l was Moss, of undetermined family, followed by *Bidens andicola*; At 3680-3780m.s.n.m the most important species was *Paspalum pallidum*, and at 3780-3880m.s.n.m *Calamagrostis intermedia*. At 3580-3680m.s.n.m the most important family was Asteraceae; and in the ranges 3680-3780m.s.n.m and 3780-3880m.s.n.m the most important family was Poaceae. According to the Simpson diversity index, the three ranges studied have high diversity. According to the Margalef and Shannon index, the three altitudinal ranges have a medium diversity. According to the Sorensen index, the three ranges are very similar and no patterns of increase or decrease in diversity were identified with respect to the altitudinal gradient.

Keywords: Floristic diversity; vascular plants; Paramo ecosystem.

Resumo

A presente investigação propõe: determinar a diversidade florística em diferentes faixas de altitude no ecossistema paramo do desfiladeiro de Galgalán, comunidade Atillo, freguesia de cebadas, cantão de Guamote, província de Chimborazo; estabelecendo três faixas de altitude a cada 100m, de 3.580 a 3.880 metros acima do nível do mar. Foram instaladas 6 parcelas (duas por altitude) de 5x5 m² cada uma com 4 quadrantes de 1 m², nas quais foram coletados dados de campo para identificação, quantificação e análise da diversidade florística. Também foram coletadas 21 amostras de plantas vasculares terrestres, correspondentes a 14 famílias botânicas, 20 gêneros e 23 espécies, e foram coletados 2 musgos de família não identificada, que somam 23 amostras de espécies. A maior riqueza é encontrada na faixa de 3680 a 3780m.s.n.m, com 14 famílias, 18 gêneros, 20 espécies e 2526 indivíduos. As espécies mais importantes na faixa de 3580-3680m.a.s.l foram Moss, de família indeterminada, seguidas por *Bidens andicola*; A 3680-3780m.s.n.m, a espécie mais importante foi *Paspalum pallidum* e a 3780-3880m.s.n.m *Calamagrostis intermedia*. Em 3580-3680m.s.n.m, a família mais importante era Asteraceae; e nas faixas 3680-3780m.s.n.m e 3780-3880m.s.n.m, a família mais importante foi Poaceae. Segundo o índice de diversidade Simpson, as três faixas estudadas apresentam alta diversidade. De acordo com o índice de Margalef e Shannon, as três faixas altitudinais têm uma diversidade média. Segundo o índice de Sorensen, as três faixas são muito semelhantes e não foram identificados padrões de aumento ou diminuição da diversidade em relação ao gradiente altitudinal.

Palavras-chave: Diversidade florística; Plantas vasculares; Ecosistema de Paramo.

Introducción

Los páramos ecuatorianos poseen una notable biodiversidad a escala de ecosistemas, lo cual se debe a varios factores relevantes tales como: la presencia de la cordillera de los andes, la posición geográfica, la influencia de dos masas de aire, una que viene de la planicie amazónica y otra de aire frío que viene del oeste influenciada por la corriente de Humboldt (Mena & Hofstede 2006); estos páramos se han caracterizado no solo por poseer una gran biodiversidad sino también por tener un elevado grado de endemismo lo que ha conllevado a dar lugar a más de un ecosistema (Baquero, et al. 2004).

La biodiversidad de los páramos proviene, en parte, de su ubicación durante la última glaciación, en las cuales las nieves perpetuas llegaban más allá de los 3500 m.s.n.m. y sus límites inferiores de los páramos alcanzaban los 2000 m.s.n.m., lo que quiere decir que estos ocupaban los actuales valles inter-andinos, los páramos permiten un flujo relativamente estable de las aguas de los ríos serranos evitando inundaciones y sequías prolongadas, el abastecimiento hídrico en particular del sector agropecuario que depende en gran parte de la medida de conservación y estabilidad de los páramos. 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 conllevó a ejercer una creciente presión demográfica especialmente de la población campesina sobre estos ecosistemas alto andinos (Acosta, 2013).

Dentro de lo que concierne a la vegetación de los páramos mal se puede pensar que en estos únicamente pueden albergar pajonales y especies de pastos, por lo que en el presente trabajo se da a conocer al menos la diversidad florística que posee el ecosistema páramo de la Quebrada de Galgalán la cual se encuentra dentro del Parque Nacional Sangay, ubicado Comunidad de Atillo, Parroquia Cebadas, Cantón Guamote, Provincia de Chimborazo; Para lo cual se realizó un inventario florístico utilizando la metodología GLORIA, y con la información de campo se procedió a determinar la diversidad florística, Valores de Importancia (V.I.) de especies y familias, e índices de Simpson, Shannon-Weaver y Porcentaje de similitud Sorensen, este trabajo servirá para la toma de decisiones estratégicas que permitan la conservación, protección, y manejo del ecosistema páramo de la Quebrada de Galgalán.

El inventario es la recolección sistemática de datos sobre los recursos de una zona determinada, permite la evaluación del estado actual y sienta las bases del análisis y la planificación, que

constituyen el punto de partida de una gestión forestal sostenible. Su importancia radica en que es posible adoptar decisiones que se funden en información fiable y sólida, por lo que es necesario un proceso cíclico de recolección de datos, adopción de decisiones y evaluación de los resultados obtenidos. Para realizar el inventario también es importante considerar el principio general del muestreo ya que esto nos llevara a seleccionar el diseño de muestreo más apropiado y llegar a los objetivos que el investigador se propone alcanzar (Thelen, 2018).

La vegetación en el páramo es de fundamental importancia para mantener el equilibrio del ecosistema, debido a que desempeñan varias funciones tales como: regulador hídrico, almacenador de carbono, zona de vida y diversidad biológica, endemismo vegetal; condiciones que han beneficiado a muchos pobladores de manera directa e indirecta a través de la obtención de recursos de subsistencia, abastecimiento de agua para riego, belleza escénica, agua potable y generación de hidroelectricidad, por ello varios pueblos han generado una cultura paramera a través de la relación que han establecido con el páramo (Ramírez, 2013).

La poca información y estudios de la vegetación que conforman los ecosistemas de páramo han hecho que con el pasar del tiempo se reste importancia a su recuperación y conservación, ocasionando que problemas graves como el avance de la frontera agrícola lo estén destruyendo, esto se ve reflejado en la quebrada de Galgalán la cual no ha sido valorada ni por su recurso hídrico y mucho menos por su riqueza florística. La falta de información de la zona ha impedido que se implemente proyectos de conservación como los de servicios ecosistémicos, que facilitarían el cuidado de este tipo de ecosistemas que son frágiles a los cambios producidos por las actividades antrópicas.

Metodología

La georreferenciación se realizó en compañía del MAE, donde se delimitó el área de estudio mediante la toma de puntos GPS, luego se introdujeron las coordenadas en el programa ArcGIS 10.1; Con los datos ingresados se trazó el polígono de la zona de estudio y se ubicó las coordenadas de cada parcela.

Se realizó el reconocimiento de la zona de estudio en un recorrido en compañía del MAE. Para ubicar las parcelas primero se georreferenció el área total de la zona de estudio.

Una vez trazado el polígono total del área a estudiar se establecieron las parcelas transitorias de 5m x 5m (25m²), con cuadrantes de 1m X 1m.

Para la instalación de las parcelas se tomó la metodología propuesta por Pauli et al. (2015) para el Proyecto Gloria teniendo en cuenta algunas modificaciones para adaptar a los páramos andinos. Fueron instaladas 6 parcelas transitorias de 5m x 5m (25m²), con un rango altitudinal de 100m cada de ellas. Cada parcela se dividió en cuadrantes de 1m X 1m, las observaciones de la flora se realizaron únicamente en los cuadrantes de las esquinas debido a que los otros se perturban con el pisoteo en la recolección datos y muestras. Se obtuvo datos de vegetación de los 24 cuadrantes de 1m X 1m.

Extracción de especies y herborización

Las especies vegetales recolectadas fueron herborizadas en el mismo lugar en papel periódico y prensadas para su transportación, las especies fueron secadas manualmente bajo sombra, se cambió de papel periódico diariamente para evitar putrefacción de las muestras o que estas se llenen de patógenos. Posteriormente las muestras fueron identificadas en el herbario de la ESPOCH, el cual emitió su respectivo certificado.

Se procedió a registrar y contar los datos en el cuaderno de campo: número de parcela, cuadrante, especie e individuos, coordenadas y cobertura de cada especie, con el fin de obtener datos cuantitativos de la vegetación, cada especie fue registrada con un código para identificar en el herbario de la ESPOCH. Una vez identificadas las especies se realizó un listado para los cálculos establecidos.

Cálculo de datos

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

IVI: Índice de valor de importancia

$$IVI = DR + FR + Dr$$

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 24 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 Simpson

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

Donde:

IDS= 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 equitatividad de especies (Salazar, 2011).

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: Paguay, 2018

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 (Velásquez, 1997).

Tabla 2. Interpretación de la diversidad

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

Fuente: Paguay, 2018

Índice de Margalef

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

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas.

Tabla 3. Interpretación de la diversidad

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

Fuente: Paguay, 2018

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: Paguay, 2018

Resultados

En la investigación realizada se registraron los datos de las especies vegetales de 24 cuadrantes cada uno de 1 m², mismas que fueron establecidas en 6 parcelas transitorias de 5*5m², dos por cada rango altitudinal, distribuidas al azar, teniendo 8 cuadrantes de 1 m² por cada rango altitudinal en estudio. Se colectaron 21 muestras de plantas vasculares terrestres, correspondientes a 14 familias botánicas, 20 géneros y 21 especies, además se colectó 2 musgos de familia, género y especie no identificado lo que suman 23 muestras de especies vegetales las cuales fueron identificadas en el Herbario de la ESPOCH. (Certificado de Herbario ESPOCH adjuntado).

Entre los rangos altitudinales de 3580-3680m.s.n.m. (Tabla N°7), se registraron 2060 individuos pertenecientes a 13 familias, 17 géneros, 19 especies. La familia ASTERACEAE registró 3 especies y 3 géneros, es la que mayor número representa; CYPERACEAE, POACEAE, registraron 2 géneros y 2 especies; ROSASEAE, RUBIACEAE registraron 1 genero y 2 especies. Estos resultados concuerdan con lo mencionado por Izco, et al. (2007) y Pujos (2013), mismos que afirman que en los páramos de pajonales del Ecuador las familias más diversas en géneros y especies son Asteraceae y Poaceae, seguidas por familias (Ericaceae, Apiaceae, Cyperaceae, Orchidaceae, Gentianaceae, Scrophulariaceae, entre otras), las cuales también ocupan lugares relevantes en otros lugares. La mayor cobertura registrada es de 1,089m² correspondiente a INDETERMINADA (musgo), seguida de *Bidens andicola* y *Rhynchospora macrochaeta*. Con 0,675 y 0,569 m² respectivamente. INDETERMINADA (musgo) presentó 518 individuos, seguida por *Calamagrostis intermedia* con 232 individuos siendo los más numerosos, y el de menor número fue *Scallonia nytilloides*, *Halenia weddeliana*, *Geranium sibbaldioides* con 12 individuos. Según el Proyecto Páramo (1999), citado por Pujos, (2013); Bayas, (2015) y Paguay, (2018), la especie *Calamagrostis intermedia* y géneros como *Lachemilla*, *Haleni*, *Gentiana*, y *Gentianella*, son característicos del páramo herbáceo de pajonal y almohadillas, aunque durante las salidas de campo no se pudo observar un dominio definido de almohadilla.

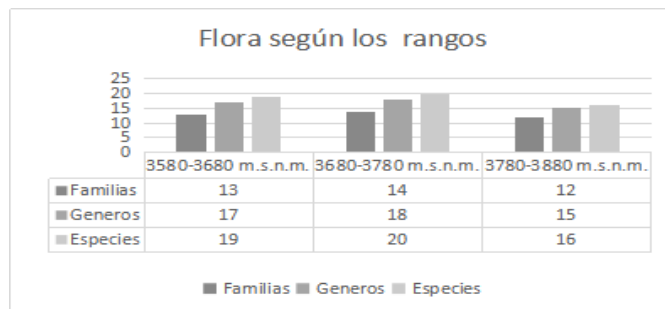
Entre los rangos altitudinales de 3680-3780m.s.n.m (Tabla N°8), se registraron 2526 individuos pertenecientes a 14 familias, 18 géneros, 20 especies. La familia ASTERACEAE registró 3 especies y 3 géneros, es la que mayor número representa; CYPERACEAE, POACEAE Y ROSASEA que registraron 2 especies. La mayor cobertura registrada es de 0,967m²

correspondiente a *Calamagrostis intermedia*, seguidas de *Paspalum pallidum* e Indeterminada 1 (musgo), con 0,786 y 0,689m² respectivamente. *Paspalum pallidum* presentó 380 individuos siendo el más numeroso, y *Monticalia arbutifolia*, *Geranium sibbaldioides* con 12 individuos siendo los menos numerosos. Ramírez, (2013) y Caranqui, (2015), confirma la dominancia de la familia Asteraceae en género y especie; además que la familia Poaceae es de gran importancia, por lo que domina en cobertura, como es el caso de *Calamagrostis intermedia*, por otro lado, *Paspalum pallidum* es la especie que sobresale en número de individuos, estos resultados concuerdan con los autores mencionados que dicen que las plantas herbáceas son característica del páramo.

Entre los rangos altitudinales de 3780-3880m.s.n.m. (Tabla N°9), se registraron 2030 individuos pertenecientes a 12 familias, 15 géneros, 16 especies. Las familias ASTERACEAE, CYPERACEAE y POACEAE registraron 2 géneros y 2 especies, son las que mayor número representan; ROSASEAE registró 1 género y 2 especies. La mayor cobertura registrada es de 1,656m² correspondiente a *Calamagrostis intermedia*, seguida de Indeterminada (musgo) y *Paspalum pallidum*, con 1,234 y 0,876m² respectivamente. Indeterminada (musgo), presentó 392 individuos siendo el más numeroso, seguido por *Calamagrostis intermedia* con 380 individuos, por otro lado, *Gynoxys sp* y *Blechum loxense* con 16 individuos, siendo los menos numerosos. Según el Proyecto Páramo (1999), citado por Pujos, (2013) la especie *Calamagrostis intermedia* y géneros como *Halenia*, *Lachemilla*, *Gentiana* y *Gentianella*, son característicos del páramo herbáceo de pajonal y almohadillas, aunque durante las salidas de campo no se pudo observar un dominio definido de almohadilla.

Resumen de composición florística de los 3 rangos altitudinales

Figura 1. Familias, Géneros y Especies de 3 rangos Altitudinales



Fuente: Caguana, J. 2019

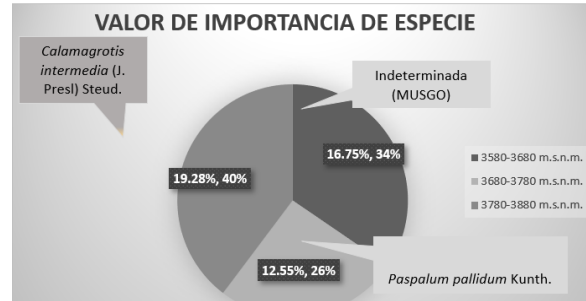
Como se puede observar en la figura 1, la mayor riqueza se encuentra en el rango de 3680 a 3780m.s.n.m., con 14 familias, 18 géneros y 20 especies. Según Mena-Vásquez, P. citado por Pujos, L. (2013) los sitios menos perturbados son los más ricos en especies, aunque también dice que no siempre sucede esto, como es el caso del rango altitudinal de 3580-3680m.s.n.m el cual presenta más especies que en el rango altitudinal de 3780-3880 m.s.n.m, no así el rango de 3680-3780m.s.n.m sí cumple con lo dicho menor disturbio mayor diversidad. En el rango altitudinal de 3580-3680m.s.n.m la especie con mayor valor de importancia fue el Musgo (Indeterminada), de familia no determinada con un 16,75%, por tener la densidad, frecuencia y dominancia relativa más alta con 25,14%, 9,37%, 15,74%, respectivamente como se indica en la tabla 7, seguida de *Bidens andicola* y *Calamagrostis intermedia*, con un valor de importancia de 8,83% y 8,57% respectivamente que pertenecen a la familia ASTERACEAE y POACEAE. Cabe recalcar que, aunque la especie dominante es el Musgo, este no afecta ni disminuye la importancia de las demás especies, además que Ramírez, (2013) y Pujos, (2013) citado por Paguay, (2018) indican que esta especie puede en ocasiones llega a ocupar hasta el 100% sin que esto diga que el área de estudio está cubierta completamente de musgo más bien es que la especie posee una gran capacidad para crecer en asociación con todas las especies a su alrededor.

En el rango altitudinal de 3680-3780 m.s.n.m la especie con mayor valor de importancia es *Paspalum pallidum* de la familia Poaceae con un 12,5%, por tener la densidad (15%) y frecuencia (8,9%) más alta como se indica en la tabla 11, seguida de Musgo (Indeterminada 1), con un valor de importancia de 10,7%; la especie *Calamagrostis intermedia* posee la mayor dominancia con un 16,8% ya que este parámetro está dado en función de la cobertura ocupada por la especie en m²; Pujos, (2013) citado por Bayas (2015), menciona que la dominancia puede deberse a que el género posee especies resistentes al sobrepastoreo por otro lado, la especie con menor valor de importancia fue *Monticalia arbutifolia* con 1,3%.

En el rango altitudinal de 3780-3880 m.s.n.m. la especie con mayor valor de importancia fue *Calamagrostis intermedia*, de la familia POACEAE con un 19%, por tener la frecuencia (13%) y dominancia (26%) relativa más alta como se indica en la tabla 12, seguida de Musgo (Indeterminada) y *Paspalum pallidum*, con un 16% y 13% respectivamente, Esto corrobora lo dicho por Pujos, (2013) y Ramírez, (2013) donde manifiestan, que a esta altitud la especie *Calamagrostis intermedia* registro el más alto valor de importancia, por poseer valores altos en

densidad y dominancia relativa, esto puede deberse a que esta especie es resistente al sobrepastoreo, además que es propia de los páramos.

Figura 2. Resumen del valor de importancia de especies en los tres rangos altitudinales



Fuente: Autores

El valor de Importancia de familias es el resultado de la suma de la densidad relativa, diversidad relativa y dominancia relativa de cada familia. Entre el rango 3580-3680 m.s.n.m la Familia que obtuvo la mayor diversidad relativa fue ASTERACEAE con 15,8%, siendo la que sobresale en este rango altitudinal con un valor de importancia de 15,40%, debido a que registra 304 individuos, 3 especies como se indica en el cuadro 10, Seguidas por las familias INDETERMINADA (Musgo) y POACEAE con un 15%; por otro lado, la familia que presentó menor valor de importancia fue GENTIANACEAE, ESCALLONEACEAE, GERANIACEAE con un 2%.

Esto concuerda con los estudios realizados por Ramírez, (2013) y Caranqui, (2015), donde confirman la dominancia de la familia Asteraceae y Poaceae en este tipo de ecosistemas.

Entre el rango de 3680-3780m.s.n.m la Familia más importante es la POACEAE, con un valor de importancia de 22,3%, debido a que obtuvo la mayor densidad y dominancia relativa de 26,5% y 30,4% respectivamente, registrando 670 individuos y 2 especies como se indica la tabla 11, seguida por las familias Indeterminada (Musgo) y ASTERACEAE con un 17% y 11% respectivamente; la familia ASTERACEAE es la que presenta mayor diversidad con un 15%, este parámetro está dado por el número de especies que tiene cada familia; las familias Escalloneaceae, Geraniaceae, Hypericaceae fueron las que presentaron menor valor de importancia con solo un 2%.

Estos resultados concuerdan con lo mencionado por Izco, *et al.* (2007) y Pujos (2013), mismos que afirman que en los páramos de pajonales del Ecuador las familias más diversas en géneros y especies son Asteraceae y Poaceae, seguidas por familias (Ericaceae, Apiaceae, Cyperaceae, Orchidaceae, Gentianaceae, Scrophulariaceae, Rosaceae, entre otras), las cuales también ocupan lugares relevantes en otros lugares.

Entre el rango de 3780-3880m.s.n.m la familia más importante es la POACEAE, con un valor de 28,9%, debido a que obtuvo mayores valores de densidad y dominancia relativa con 34,4% y 39,8% respectivamente, registrando 698 individuos y 2 especies como se indica en la tabla 15; las familias ASTERACEAE, CYPERACEAE, POACEAE Y ROSASEAE presentan la más alta diversidad relativa con un 12,5% este parámetro viene dado por el número de especies que posee cada familia; también las familias importantes que le siguen son INDETERMINADA (Musgo) y ROSASEAE con un 15% y 12% respectivamente; la familia que presenta menor porcentaje de valor de importancia es la BLECHNACEAE y ESCALLONEACEAE con un 2,6%.

Los resultados obtenidos concuerdan con los estudios realizados por Izco *et al.* (2007) y Pujos (2013), en donde mencionan que la familia Asteraceae y Poaceae ocupan los primeros puestos en la dominancia de estas familias en las montañas altas de trópico.

Como se observa en la tabla 16, las familias dominantes en este ecosistema son las familias ASTERACEAE (3580-3680m.s.n.m) y POACEAE (3680-3780m.s.n.m y 3780-3880m.s.n.m) lo cual concuerda con lo mencionado en el “Estudio florístico de los páramos de pajonal meridionales de Ecuador”, en el que se afirma que las familias ASTERACEAE Y POACEAE ocupan con frecuencia lugares primordiales en las altas montañas tropicales (Izco, *et al.* 2007, citado por Paguay, 2018). Asimismo, en el estudio realizado por Bayas, (2015) quien realiza la comparación con Pujos, (2013) menciona también que en los páramos de pajonal las familias Asteraceae y Poaceae por lo general son los que ocupan los primeros lugares.

Índice de diversidad de Simpson

$$= 1 - \sum (p_i^2)$$

$$= 1 - 0,115$$

$$= 0,89$$

índice de diversidad de Shannon

$$= - \sum (P_i * \ln P_i)$$

$$= - (-2,492)$$

$$= 2,492$$

El índice de diversidad de Simpson en el primer rango fue de 0,89 lo que nos indica según la tabla de interpretación de Pujos (2013), que la diversidad es alta, ya que el valor se acerca a 1. El índice de diversidad de Shannon fue de 2,49 y según el cuadro de interpretación de Tirita (2009), significa que la comunidad posee diversidad media.

Índice de diversidad de Simpson

$$= 1 - \sum (p_i^2)$$

$$= 1 - 0,12$$

$$= 0,88$$

índice de diversidad de Shannon

$$= - \sum (P_i * \ln P_i)$$

$$= - (-2,32)$$

$$= 2,32$$

El índice de diversidad de Simpson en el tercer rango fue de 0,88 lo que nos indica según la tabla de interpretación mencionada por Pujos (2013), que la diversidad es alta, ya que el valor se acerca a 1. El índice de diversidad de Shannon fue de 2,32 y según la tabla de interpretación Tirita (2009), nos dice que la comunidad presenta una diversidad media.

Tabla 5. Resumen Índice de diversidad registrada en los tres rangos

ALTITUD	Rango 1	Rango 2	Rango 3
IND.Simpson	0,89	0,92	0,88
IND. Shannon	2,49	2,66	2,32

Fuente: (Caguana, J. 2019)

Los índices de diversidad obtenidos en los tres rangos altitudinales (Tabla 20), son parecidos. La diversidad de Simpson oscila entre 0.88 y 0.92 y comparando con el cuadro de interpretación de Pujos, (2013) estos valores nos dan a entender que la diversidad es alta en los tres rangos; por otro lado, el índice de Shannon oscila entre 2,32 y 2,49, y según la tabla de interpretación los tres rangos poseen una diversidad media.

Índice de Margalef

Tabla 6. Tabla resumen del índice de Margalef de los tres rangos altitudinales en estudio

Índice de Margalef			
Rango altitudinal (m.s.n.m.)	Valor calculado	Valor referencial	Interpretación
3580-3680	2,36	2,0 - 5,0	Diversidad media
3680-3780	2,43		
3780-3880	2,0		

Fuente: Caguana, J. 2019

Según los datos obtenidos en la tabla 21. Los tres rangos altitudinales poseen una diversidad media ya que los números obtenidos en los rangos son: 2,36 (3580-3680m.s.n.m.); 2,43 (3680-3780m.s.n.m.); y 2 (3780-3880m.s.n.m.) y según la interpretación de Margalef, (1969) citado por Ahuanari, (2015) nos dice que si los resultados son menores a 2 se considera baja diversidad y si los resultados nos arrojan mayor a 5 la diversidad es alta, en este caso nos da un resultado entre 2 y 5 por lo que se considera que la diversidad es media.

Índice de similitud de Sorensen

Tabla 7. Tabla resumen del índice de similitud de Sorensen de los tres rangos altitudinales

Índice de Similitud de Sorensen				
Rango altitudinal	Especies comunes	Valor calculado	Valor referencial	Interpretación
1 y 2	17	0,97	0,71 - 1,00	Muy similares
1 y 3	16	0,82		Muy similares
2 y 3	14	0,78		Muy similares

Fuente: (Caguana, J. 2019)

El índice de similitud de Sorensen ayuda a determinar la presencia o ausencia de las especies (Smith & Smith 2001). La tabla 22, muestran que la similitud entre los tres rangos altitudinales estudiados es muy similar. El primer rango con el segundo y el tercero con el primero presentan mayor similitud con un 97% (17 especies en común) y 82% (16 especies en común) respectivamente, la semejanza entre el rango dos y tres, aunque es menor que las anteriores

combinaciones posee un valor igualmente alto con un 77% y 14 especies en común, por lo que la gran mayoría de las especies se pueden encontrar en toda la zona de estudio, esto quiere decir que la vegetación con respecto a la altitud es similar llevándonos a la conclusión de que en este caso la altura no es un elemento que influye directamente en el tipo de vegetación en cada rango altitudinal. Los parámetros calculados y descritos anteriormente permiten indicar que la hipótesis de que la diversidad no varía de acuerdo a la altitud es correcta, más sin embargo no siempre sucede esto, pues la diversidad se incrementa con la abundancia de especies y disminuye con la dominancia, esto no necesariamente expresaría el incremento de especies nativas, sino pioneras.

Conclusiones

En la georreferenciación realizada se obtuvo un área de 17.84 ha en las cuales se instalaron seis parcelas transitorias que sirvieron para la obtención de datos de campo, cada parcela tuvo un área de 25m². La flora del área de estudio es representativa del ecosistema páramo, siendo las familias Apiaceae, Asteraceae, Poaceae, Gentianaceae, Geraniaceae, Musgo, Cyperaceae., más comunes y especies como *Azorella*, *Bidens andicola.*, *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud., *Lachemilia orbiculata.*, *Carex pichinchensis* Kunth., *Halenia weddeliana* Gilg, *Geranium sibbaldioides* Benth., *Paspalum pallidum* Kunth, típicas de estos ecosistemas. El Musgo (Indeterminada) se encontró en la mayoría de las parcelas teniendo mayor número de individuos en el primer rango, esta especie forma una autentica alfombra viva que cubre el suelo paramero la especie se encuentra en perfecta asociación con los demás individuos y no impide el desarrollo de las demás especies a su alrededor. En el ecosistema páramo el rango con mayor riqueza fue el de 3680-3780 m.s.n.m., que presentó, 14 familias, 18 géneros, 20 especies y 2526 individuos. La especie con el mayor índice de valor importancia en el rango de 3580-3680m.s.n.m fue Musgo (Indeterminada), con un 16,75%, seguida de *Bidens andicola*, de la familia Asteraceae con valor de importancia de 8,83%; en el rango altitudinal 3680-3780m.s.n.m la especie más importante fue *Paspalum pallidum*, de la familia Poaceae con un 12,5%, y a 3780-3880 m.s.n.m *calamagrostis intermedia*, de la familia Poaceae con un 19% de valor de importancia. A 3580-3680m.s.n.m la familia más importante fue ASTERACEAE con un valor de 15,4%; en el rango de 3680-3780m.s.n.m la familia POACEAE presentó una importancia de 22,3% y a 3780-3880m.s.n.m. la familia POACEAE registró 28,9%. Según el índice de diversidad de Simpson, los tres rangos estudiados poseen una diversidad alta y según el índice de Shannon y Margalef los tres rangos altitudinales

poseen una diversidad media. El índice de similitud de Sorensen muestra que la flora en los tres rangos altitudinales estudiados, son muy similares con más del 77%. La composición florística no presenta una tendencia pronunciada de disminución o incremento en su vegetación, por lo que la altura no tiene gran influencia en esta zona de estudio.

Referencias

1. Ahuanari, H., & Hugo, V. (2015). Diversidad florística y estructural de los bosques de las comunidades nativas de Esperanza, La Florida, San Pedro y Mairidicai, de la cuenca del río Putumayo–Perú.
2. Acosta, S. (2013). Los páramos ecuatorianos: caracterización y consideraciones para su conservación y aprovechamiento sostenible. Ecuador. Recuperado el 20 de octubre del 2019, de revistadigital.uce.edu.ec/index.php/ANALES/article/download/66/PDF
3. Aguirre, Z., & Yaguana, C. (2012). Guía para la medición de la Biodiversidad. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.
4. Arias, O. (2010). Parque Nacional Sangay Reserva de vida, (Postgrado: Especialidad en derecho ambiental). Universidad Tecnica Particular de Loja. Macas-Ecuador. Recuperado el 21 de octubre del 2019, de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/10199/1/Tesis%20Oswaldo%20E%20Arias.pdf>
5. Bayas, D. (2015). Diversidad florística a diferente altitud en el ecosistema páramo del cantón Tisaleo provincia de Tungurahua. (Tesis de grado. Ingeniero Forestal). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado el 01 de octubre 2019, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3953/1/33T0142%20.pdf>
6. Baquero, E., Sierra, R., Ordóñez, M., Tipán, L., Espinosa, M., Rivera, B & Soria, P. (2004). La Vegetación de los Andes del Ecuador. Memoria explicativa de los mapas de vegetación: potencial y remanente. Quito.
7. Caranqui, J. (2015). Diversidad y similitud de los páramos de la Provincia de Chimborazo en Ecuador. Chimborazo-Ecuador.
8. Hofstede, R., Calles, J., Polanco, R., Torres, F., Ulloa, J., & Cerra, M. (2017). Los Páramos Andinos ¿ Qué sabemos?: estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en

- el ecosistema páramo. UICN, Quito-Ecuador. Recuperado el 28 de diciembre del 2019, de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-025.pdf>
9. Izco, J., Pulgar, Í., Aguirre, Z., & Santin, F. (2007). Estudio florístico de los páramos de pajonal meridionales de Ecuador. *Revista peruana de biología*, 14(2), 236-246.
 10. Mena, P., & Ortiz, D (2005). Páramos y TLC: Páramos y biodiversidad. Serie Páramo 19. GTP/AbyaYala. Quito.
 11. Mena, P., Castillo, S., Flores, R. Hofstede, C. Josse, S. Lasso, G. Medina, N. Ochoa & Ortiz, D. (2011). Páramo. Paisaje estudiado, habitado, manejado e institucionalizado. *EcoCiencia/Abya-Yala/ECOBONA*. Quito.
 12. Paguay, M. (2018). Inventario de diversidad florística en el ecosistema páramo Machay del canton Guano – provincia de Chimborazo. (Tesis de grado. Ingeniero Forestal) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado el 14 de octubre del 2019, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9374/1/33T0190.pdf>
 13. Pauli, H., Gottfried, M., Lamprecht, A., Niessner, S., Rumpf, S., Winkler, M., Steinbauer, K. & Grabherr, G. (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, España.
 14. Pujos, M. (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 22 de octubre del 2019
 15. Ramírez, L. (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 20 de octubre del 2019, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2790/1/33T0112%20.pdf>
 16. Salazar, E. (2011). Inventario florístico del bosque nativo San Lorenzo-Guaranda, en la parroquia Llagos, cantón Chunchi, provincia de Chimborazo. (Tesis de grado. Ingeniero Forestal). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado el 15 de diciembre del 2019, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/780/1/33T0085.pdf>

17. Smith R & Smith T. (2001). *Ecología: Comunidades*. Eds. Martin M. (6^a. ed.). Pearson educación. Madrid, España. pp. 304-313 y 611.
18. Velásquez, A. (1997). *Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad*. Recuperado el 10 octubre del 2019, de <http://www.bio-nica.info/biblioteca/humboldtanalisisdatos.pdf>

References

1. Ahuanari, H., & Hugo, V. (2015). Floristic and structural diversity of the forests of the native communities of Esperanza, La Florida, San Pedro and Mairidicai, in the Putumayo-Peru river basin.
2. Acosta, S. (2013). The Ecuadorian páramos: characterization and considerations for their conservation and sustainable use. Ecuador. Retrieved on October 20, 2019, from revistadigital.uce.edu.ec/index.php/ANALES/article/download/66/PDF
3. Aguirre, Z., & Yaguana, C. (2012). *Guide for the measurement of Biodiversity*. National University of Loja. Loja, Ecuador.
4. Arias, O. (2010). Sangay National Park Life Reserve, (Postgraduate: Specialty in environmental law). Private Technical University of Loja. Macas-Ecuador. Retrieved on October 21, 2019, from <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/10199/1/Tesis%20Oswaldo%20E%20Arias.pdf>
5. Bayas, D. (2015). Floristic diversity at different altitudes in the paramo ecosystem of the Tisaleo canton, Tungurahua province. (Thesis of degree. Forest Engineer). Higher Polytechnic School of Chimborazo. Riobamba. Retrieved on October 1, 2019, from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3953/1/33T0142%20.pdf>
6. Baquero, E., Sierra, R., Ordóñez, M., Tipán, L., Espinosa, M., Rivera, B & Soria, P. (2004). *The Vegetation of the Andes of Ecuador*. Explanatory memory of the vegetation maps: potential and remnant. Quito.
7. Caranqui, J. (2015). *Diversity and similarity of the paramos of the Chimborazo Province in Ecuador*. Chimborazo-Ecuador.
8. Hofstede, R., Calles, J., Polanco, R., Torres, F., Ulloa, J., & Cerra, M. (2017). *The Andean Paramos What do we know ?*: state of knowledge about the impact of climate change on the

- paramo ecosystem. IUCN, Quito-Ecuador. Retrieved on December 28, 2019, from <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-025.pdf>
9. Izco, J., Pulgar, Í., Aguirre, Z., & Santin, F. (2007). Floristic study of the southern grasslands of Ecuador. *Peruvian journal of biology*, 14 (2), 236-246.
 10. Mena, P., & Ortiz, D (2005). Wastelands and FTA: Wastelands and biodiversity. *Paramo Series 19*. GTP / AbyaYala. Quito.
 11. Mena, P., Castillo, S., Flores, R. Hofstede, C. Josse, S. Lasso, G. Medina, N. Ochoa & Ortiz, D. (2011). Paramo. Landscape studied, inhabited, managed and institutionalized. *EcoCiencia /Abya-Yala/ECOBONA*. Quito.
 12. Paguay, M. (2018). Inventory of floristic diversity in the Machay paramo ecosystem of the Guano canton - Chimborazo province. (Thesis of degree. Forest Engineer) Polytechnic Superior School of Chimborazo. Riobamba. Retrieved on October 14, 2019, from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9374/1/33T0190.pdf>
 13. Pauli, H., Gottfried, M., Lamprecht, A., Niessner, S., Rumpf, S., Winkler, M., Steinbauer, K. & Grabherr, G. (2015). Field work manual for the GLORIA project. Approach to the study of the tops. Basic, complementary and additional methods. 5th edition. GLORIA - Coordination, Austrian Academy of Sciences and University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria. Spanish edition by Benito, J.L. & Villar, L., Jaca, Spain.
 14. Pujos, M. (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. (Thesis of degree. Forest Engineer) Polytechnic Superior School of Chimborazo. Riobamba. Retrieved on October 22, 2019
 15. Ramírez, L. (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 October 20, 2019, from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2790/1/33T0112%20.pdf>
 16. Salazar, E. (2011). Floristic inventory of the San Lorenzo-Guaranda native forest, in the Llagos parish, Chunchi canton, Chimborazo province. (Thesis of degree. Forest Engineer). Higher Polytechnic School of Chimborazo. Riobamba. Retrieved on December 15, 2019, from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/780/1/33T0085.pdf>

17. Smith R & Smith T. (2001). Ecology: Communities. Eds. Martin M. (6th ed.). Pearson education. Madrid Spain. pp. 304-313 and 611.
18. Velásquez, A. (1997). Methods for data analysis: an application for results from biodiversity characterizations. Retrieved on October 10, 2019, from <http://www.bionica.info/biblioteca/humboldtanalisisdatos.pdf>

Referências

1. Ahuanari, H. & Hugo, V. (2015). Diversidade florística e estrutural das florestas das comunidades nativas de Esperanza, La Florida, San Pedro e Mairidicai, na bacia do rio Putumayo-Peru.
2. Acosta, S. (2013). Os páramos equatorianos: caracterização e considerações para sua conservação e uso sustentável. Equador. Recuperado em 20 de outubro de 2019, de revistadigital.uce.edu.ec/index.php/ANALES/article/download/66/PDF
3. Aguirre, Z., & Yaguana, C. (2012). Guia para a medição da biodiversidade. Universidade Nacional de Loja. Loja, Equador.
4. Arias, O. (2010). Reserva de Vida do Parque Nacional Sangay, (Pós-graduação: Especialidade em direito ambiental). Universidade Técnica Privada de Loja. Macas-Ecuador. Recuperado em 21 de outubro de 2019, de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/10199/1/Tesis%20Oswaldo%20E%20Arias.pdf>
5. Bayas, D. (2015). Diversidade florística em diferentes altitudes no ecossistema paramo do cantão de Tisaleo, província de Tungurahua. (Tese de graduação. Engenheiro Florestal). Escola Politécnica Superior de Chimborazo. Riobamba. Recuperado em 1 de outubro de 2019, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3953/1/33T0142%20.pdf>
6. Baquero, E., Sierra, R., Ordóñez, M., Tipán, L., Espinosa, M., Rivera, B & Soria, P. (2004). A vegetação dos Andes do Equador. Memória explicativa dos mapas de vegetação: potencial e remanescente. Quito.
7. Caranqui, J. (2015). Diversidade e semelhança dos paramos da província de Chimborazo no Equador. Chimborazo-Ecuador.
8. Hofstede, R., Calles, J., Polanco, R., Torres, F., Ulloa, J., & Cerra, M. (2017). Os Paramos Andinos O que sabemos: estado do conhecimento sobre o impacto das mudanças climáticas

- no ecosistema paramo. IUCN, Quito-Ecuador. Recuperado em 28 de dezembro de 2019, em <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-025.pdf>
9. Izco, J., Pulgar, Í., Aguirre, Z., & Santin, F. (2007). Estudio florístico das pastagens do sul do Ecuador. *Revista Brasileira de Biologia*, 14 (2), 236-246.
 10. Mena, P. & Ortiz, D. (2005). Terras baldias e TLC: Terras baldias e biodiversidade. Série Paramo 19. GTP / AbyaYala. Quito.
 11. Mena, P., Castillo, S., Flores, R., Hofstede, C., Josse, S., Lasso, G., Medina, N., Ochoa e Ortiz, D. (2011). Paramo. Paisagem estudada, habitada, gerenciada e institucionalizada. *EcoCiencia / Abya-Yala / ECOBONA*. Quito.
 12. Paguay, M. (2018). Inventário da diversidade florística no ecosistema paramétrico Machay do cantão Guano - província de Chimborazo. (Tese de graduação. Engenheiro Florestal) Escola Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado em 14 de outubro de 2019, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9374/1/33T0190.pdf>
 13. Pauli, H., Gottfried, M., Lamprecht, A., Niessner, S., Rumpf, S., Winkler, M., Steinbauer, K. & Grabherr, G. (2015). Manual de trabalho de campo para o projeto GLORIA. Abordagem para o estudo dos topos. Métodos básicos, complementares e adicionais. 5ª edição. GLORIA - Coordenação, Academia Austríaca de Ciências e Universidade de Recursos Naturais e Ciências da Vida, Viena, Áustria. Edição em espanhol de Benito, J.L. & Villar, L., Jaca, Espanha.
 14. Pujos, M. (2013). Diversidade florística em diferentes altitudes no ecosistema paramo de três comunidades da organização da união de segundo grau das organizações do povo Chibuleo. (Tese de graduação. Engenheiro Florestal) Escola Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado em 22 de outubro de 2019
 15. Ramírez, L. (2013). Diversidade florística em diferentes altitudes no ecosistema paramo em sete comunidades GSO UNOCANT. (Tese de graduação. Engenheiro Florestal) Escola Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado em 20 de outubro de 2019, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2790/1/33T0112%20.pdf>
 16. Salazar, E. (2011). Inventário florístico da floresta nativa de San Lorenzo-Guaranda, na freguesia de Llagos, cantão de Chunchi, província de Chimborazo. (Tese de graduação. Engenheiro Florestal). Escola Politécnica Superior de Chimborazo. Riobamba. Recuperado

em 15 de dezembro de 2019, de

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/780/1/33T0085.pdf>

17. Smith R. & Smith T. (2001). Ecología: Comunidades. Eds. Martin M. (6ª ed.). Educación Pearson. Madrid España. pp. 304-313 e 611.
18. Velásquez, A. (1997). Métodos para análise de dados: uma aplicação para resultados de caracterizações da biodiversidade. Recuperado em 10 de outubro de 2019, de http://www.bio-nica.info/biblioteca/humboldtanalisi_datos.pdf

©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/>).