



*Vertebrados terrestres del ecosistema Bosque siempre verde del páramo en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo*

*Terrestrial vertebrates of the evergreen forest ecosystem of the páramo in the Chimborazo Fauna Production Reserve*

*Vertebrados terrestres do ecossistema de floresta perene do páramo na Reserva de Produção de Fauna do Chimborazo*

Sulaya Betsabé Bayancela-Delgado <sup>I</sup>  
[sulaya.bayancela@epoch.edu.ec](mailto:sulaya.bayancela@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-4589-5488>

Carlos Aníbal Cajas-Bermeo <sup>II</sup>  
[carlos.cajas@epoch.edu.ec](mailto:carlos.cajas@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-9945-0006>

**Correspondencia:** [sulaya.bayancela@epoch.edu.ec](mailto:sulaya.bayancela@epoch.edu.ec)

Ciencias naturales  
Artículo de investigación

\***Recibido:** 20 de diciembre de 2020 \***Aceptado:** 09 de enero de 2021 \* **Publicado:** 01 de febrero de 2021

- I. Magister en Ecología Mencion Manejo de Recursos Naturales, Licenciada en Ciencias Biológicas, Licenciada en Turismo Ecológico, Tecnóloga Superior Guía Nacional de Turismo Mencion Ecoturismo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- II. Magister en Ecoturismo y Desarrollo Comunitario, Ingeniero en Ecoturismo, Guía Profesional de Turismo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

## Resumen

El presente artículo presenta el inventario de la diversidad de vertebrados terrestres en el ecosistema Bosque siempre verde del páramo (3200-4100 m.s.n.m.), de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (RPFCh), y analiza los índices de diversidad alfa y beta de mamíferos terrestres y aves. El inventario de campo se llevó a cabo entre abril y junio de 2019, se seleccionaron dos sitios del ecosistema. El primero, Pampas de Salasaca (3860 m.s.n.m; 6°C) y el segundo fue Siete Cochas (3950 m.s.n.m; 8°C), ambos son parches grandes ubicados en la provincia de Tungurahua en los cantones Mocha y Tisaleo. Se registró un total de 23 especies, en aves se registró (8 familias, 4 órdenes y 15 especies); y mamíferos (6 familias, 6 órdenes y 8 especies). Los resultados muestran que la riqueza específica en mamíferos (Índice de Margalef= 2,26, indica diversidad baja); y para aves (Índice de Margalef = 3,44, diversidad media); en cuanto a la similitud en ambos sitios para aves (Índice de Jaccard = 33 ), y, para mamíferos (Índice de Jaccard = 25), para dominancia, aves (Índice de Simpson= 0,87; diversidad baja) y mamíferos (Índice de Simpson= 0,74; diversidad baja), el ecosistema Bosque siempre verde del páramo presentó diversidad baja para aves y mamíferos.

**Palabras claves:** Inventario; vertebrados; ecosistema Bosque siempre verde del páramo; Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.

## Abstract

This article presents the inventory of the diversity of terrestrial vertebrates in the ecosystem Evergreen forest of the Paramo (3200-4100 m.a.s.l.), of the Chimborazo Fauna Production Reserve (RPFCh), and analyzes the alpha and beta diversity indices of mammals terrestrial and birds. The field inventory was carried out between april and june 2019, two ecosystem sites were selected. The first, Pampas de Salasaca (3860 m.a.s.l.; 6°C) and the second was Siete Cochas (3950 m.a.s.l.; 8°C), both are large patches located in the province of Tungurahua in the Mocha and Tisaleo cantons. A total of 23 species were registered, in birds it was registered (8 families, 4 orders and 15 species); and mammals (6 families, 6 orders and 8 species). The results show that the specific richness in mammals (Margalef Index = 2.26, indicates low diversity); and for birds (Margalef Index = 3.44, medium diversity); regarding the similarity in both sites for birds (Jaccard index = 33), and, for mammals (Jaccard index = 25), for dominance, birds (Simpson Index = 0.87, low

diversity) and mammals (Index of Simpson = 0.74, low diversity), the ecosystem Evergreen forest of the Paramo presented low diversity for birds and mammals

**Keywords:** Inventory; vertebrates; ecosistem Evergreen forest of the páramo; Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.

## Resumo

Este artigo apresenta o inventário da diversidade de vertebrados terrestres do ecossistema de floresta perenifólia do páramo (3200-4100 msnm), da Reserva de Produção da Fauna do Chimborazo (RPFCh), e analisa os índices de diversidade alfa e beta de mamíferos terrestres e aves. O inventário de campo foi realizado entre abril e junho de 2019, dois sítios do ecossistema foram selecionados. O primeiro, Pampas de Salasaca (3860 m.a.s.l; 6°C) e o segundo foi Siete Cochas (3950 m.s.n.m; 8°C), ambos são grandes manchas localizadas na província de Tungurahua nos cantões de Mocha e Tisaleo. Um total de 23 espécies foram registradas, em aves foi registrado (8 famílias, 4 ordens e 15 espécies); e mamíferos (6 famílias, 6 ordens e 8 espécies). Os resultados mostram que a riqueza específica em mamíferos (Índice de Margalef = 2,26, indica baixa diversidade); e para pássaros (índice de Margalef = 3,44, diversidade média); em relação à similaridade em ambos os locais para pássaros (índice de Jaccard = 33), e, para mamíferos (índice de Jaccard = 25), para dominância, pássaros (índice de Simpson = 0,87; baixa diversidade) e mamíferos (Índice de Simpson = 0,74; baixa diversidade), o ecossistema de floresta perene do páramo apresentou baixa diversidade para aves e mamíferos.

**Palavras-chave:** Inventário; vertebrados; ecossistema Floresta perenifólia do páramo; Reserva de Produção da Fauna do Chimborazo.

## Introducción

La diversidad biológica es importante para el bienestar de la especie humana, por ello se han maximizado esfuerzos para determinar el número actual de especies en el mundo y acelerar procesos para su descripción, entomólogos han estimado que hay entre 10 y 100 millones de especies, sin embargo, según la clasificación taxonómica actual existe un registro de 1,2 millones de especies (Mora, Tittensor, Adl, Simpson, & Worm, 2011).

En el Ecuador gracias a sus 91 ecosistemas (MAE, 2013), la posición tropical, la presencia de la cordillera de los Andes y las corrientes marinas han dado origen a una gran cantidad de especies, país “megadiverso”, a pesar de su tamaño relativamente pequeño (Mena, 2005), sin embargo, muchas especies de fauna silvestre se encuentran en peligro e incluso al borde de la extinción debido a la destrucción y fragmentación de hábitats naturales, la sobreexplotación, el tráfico ilegal de especies y la introducción de especies exóticas (Cedeño, 2020; MAE 2018), actividades antrópicas como el cambio de uso de suelo han causado la muerte de especies florísticas y faunísticas, estas actividades también contribuyen al cambio climático (Bravo, 2014, Mena 2001), en el año 2019, científicos de todo el mundo aseguraron que estamos viviendo la sexta extinción masiva (Sousa, 2018; Normander, 2012; Ceballos et. al 2011), frente a esto, es importante realizar estudios que permitan conocer la biodiversidad en zonas próximas a áreas protegidas donde se registra actividades como el cambio de uso de suelo (Ortiz y Mena, 2002); identificar la biodiversidad en estas áreas puede contribuir a generar estrategias para la conservación de las especies y sea un soporte para la toma de decisiones. Las áreas protegidas son lugares creados para la conservación, Ecuador tiene 59 áreas protegidas (MAE, 2020), uno de éstas es la Reserva Faunística Chimborazo creada en 1987, con una extensión de 52.683 ha, abarca 38 organizaciones campesinas, distribuidas en las provincias de Tungurahua, Bolívar y Chimborazo (MAE, 2015), en esta Reserva encontramos ocho ecosistemas uno de éstos es el Bosque siempreverde de Páramo, es uno de los ecosistemas montanos neotropicales más amenazados por factores antrópicos (MAE, 2013), motivo por el cual es importante levantar información que ayude a fomentar su conservación.

El propósito principal de la presente investigación es documentar las especies de vertebrados terrestres que habitan el ecosistema Bosque siempre verde del páramo en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, con este inventario de fauna se conoce la riqueza y abundancia de las especies existentes.

## **Métodos**

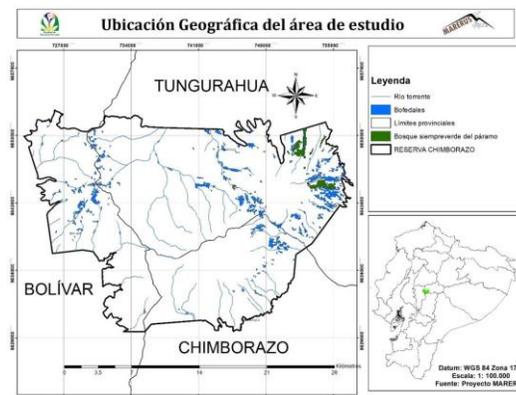
### **Área de estudio**

Este inventario de vertebrados terrestres fue realizado dentro del ecosistema Bosque siempre verde del Páramo en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, creada mediante Acuerdo Ministerial No. 437 del 26 de octubre de 1987, publicado en el Registro Oficial No. 806 del 9 de

noviembre del mismo año, localizada en la Ecorregión Páramo de los Andes del Norte que se extiende a través de Colombia y Ecuador desde los 2.900 hasta el piso nival (MAE, 2013). Los límites geográficos son: al norte con la provincia de Tungurahua, al sur la provincia de Chimborazo, al este la provincia de Tungurahua y al oeste la provincia de Bolívar, ubicada en las coordenadas X 731269; Y9840262, tiene una extensión de 52663.27 has., registra una precipitación media anual de 761 mm que varía entre 626 mm en las zonas menos lluviosas y los 896 mm en las zonas más húmedas; la temperatura promedio del área es de 7 °C, en la zona este, la temperatura promedio es de 9, 7 °C, mientras que en la zona oeste, la temperatura promedio es de 4,3 °C. Diciembre es considerado el mes más ecológicamente seco, a diferencia de marzo y abril que son los meses más lluviosos (MAE, 2015).

El Bosque siempre verde de Páramo está ubicado en el rango altitudinal de 3200 m.s.n.m. hasta 4100 msnm. (MAE, 2014), con una extensión de 363,04 has. (0,065%) del total de hectáreas de la Reserva (Fig. 1), es frecuente que días más fríos y húmedos ocurre una precipitación en forma de nieve o escarcha en las zonas más altas (Hernández 2019). Según el mapa de la clasificación de los ecosistemas del MAE, 2013 señala que: “son bosques densos siempre verdes, con alturas entre 5 y 7 m, que por efectos de las condiciones climáticas crecen de forma torcida y ramificada, confiriéndoles un aspecto muy particular. Este tipo de ecosistema se encuentra en formas de parches aislados en una matriz de vegetación herbácea o arbustiva. Estos parches tienden a ocurrir en sitios menos expuestos al viento y la desecación como laderas abruptas, fondo de los valles glaciares o en la base de grandes bloques de rocas de los circos glaciares”.

**Figura 1:** Ubicación del Bosque siempreverde de páramo en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.



El estudio se desarrolló entre abril y junio del 2019, identifica aves y mamíferos terrestres presentes en el ecosistema, emplea métodos y técnicas para la observación directa e indirecta (Gallina y López, 2011; Ministerio de Ambiente del Perú, 2015). Para identificar a los animales se utilizó el Manual de Campo para la identificación de Mamíferos Terrestres (Tirira, 2017), la guía de campo Libro de aves del Ecuador, “Fieldbook of the birds of Ecuador” (McMullan & Navarrete, 2013), el libro Aves del Ecuador de (Ridgely & Greenfield, 2006. Este trabajo está en el marco del proyecto “Medidas ante los riesgos que enfrentan los ecosistemas de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo frente al cambio de uso de suelo” que ejecuta la Facultad de Recursos Naturales (FRN), con financiamiento de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) con el fin de establecer nuevas estrategias de manejo sostenible para la conservación de la fauna silvestre citado en Hernández, 2019. Para el reconocimiento del área de estudio, se determinaron dos sitios: 1. Sector “Pampas de Salasaca” y 2. Sector “Siete cochas”, estos son parches grandes del ecosistema Bosque siempreverde de Páramo ubicados en la provincia de Tungurahua en los cantones Mocha y Tisaleo.

### **Pampas de Salasaca**

Coordenadas X 753080; Y 98485412, altitud 3860 msnm, temperatura media 6°C (meteo365.com, 2019); meses de mayor precipitación son mayo, junio y julio (Información de moradores del sector). En este sector el bosque se encuentra dividido por un valle de 1.5 km de ancho, ubicado entre dos elevaciones de aproximadamente 4300 msnm, en cuyas laderas se localizan pequeños parches de bosque uno junto al otro, que dan la impresión de un gran bosque a primera vista. Durante las salidas de campo, la zona estuvo cubierta por densa neblina y ligera llovizna que limitaba la visibilidad a un radio máximo de 15 metros, aún en espacios abiertos. Se determinaron cinco puntos de avistamientos de aves y se colocaron cuatro cámaras trampa. La humedad en la zona fue muy alta y se observaron fuentes de agua y humedales; sin embargo, toda la zona se encuentra intervenida con una gran cantidad de vacas que habitan tanto los humedales como el bosque (Cajas 2019, no publicado).

### **Siete cochas**

Coordenadas X 751844; Y 9844577, altitud 3950 msnm, temperatura media 8°C (meteo365.com, 2019); meses de mayor precipitación son mayo, junio y julio (Información de moradores del

sector). En este sector el bosque posee una estructura más compacta, comparada con la del parche anterior; sin embargo, sigue siendo una aglomeración de parches de bosque más pequeños; se observó varias lagunas y lagunillas con cierta turbidez, las cuales en una inspección nocturna presentaron una gran cantidad de macroinvertebrados. Durante las salidas de campo, en la zona se registró lloviznas ocasionales y algo de neblina, en el sector existe señalética turística sobre avistamiento de flora y fauna, también hay varias zonas de camping, utilizadas frecuentemente. Se determinaron cinco puntos de avistamientos de aves y se colocaron cuatro cámaras trampa

## Resultados

### Inventario de vertebrados terrestres

En el ecosistema de Bosque siempreverde de páramo se registraron un total de 23 especies, aves (8 familias, 4 órdenes y 15 especies); mamíferos (6 familias, 6 órdenes y 8 especies). (Tabla 1)

**Tabla 1:** Vertebrados terrestres del ecosistema Bosque siempreverde de páramo

N°	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación	
					ECUADOR	UICN
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon mollis</i>	Ratón campestre delicado	LC	LC
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Thomasomys paramorum</i>	Ratón andino de páramo	LC	LC
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Microrzomys altissimus</i>	Ratón arrocero altísimo	LC	LC
4	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	Zarigüeya andina de orejas blancas	LC	LC
5	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus andinus</i>	Conejo Andino	NE	NE
6	Carnívora	Canidae	<i>Pseudolapex culpaeus</i>	Lobo de páramo	VU	LC
7	Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus ustus</i>	Ciervo andino de cola blanca	NT	NE
8	Eulipotyphla	Soricidae	<i>Cryptotis montivagus</i>	Musaraña montana	DD	LC

### AVES

1	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Gavilán Dorsirrojizo	LC	LC
2	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón Aplomado	VU	LC
3	Paseriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albidiventris</i>	Chungui chico	LC	LC

4	Paseriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes excelsior</i>	Chungui grande	LC	LC
5	Paseriformes	Furnariidae	<i>Asthenes flammulata</i>	Canastero de Flamulado	LC	LC
6	Paseriformes	Furnariidae	<i>Asthenes wyatti</i>	Canastero de Wyatt	LC	LC
7	Paseriformes	Furnariidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo	LC	LC
8	Passeriformes	Grallariidae	<i>Grallaria quitensis</i>	Gralaria leonada	LC	LC
9	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Cnemarchus erythropygius</i>	Alinaranja Lomirroja	NT	LC
10	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	Pitajo Dorsipardo	LC	LC
11	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus alaudinus</i>	Frigilo Colifajeado	LC	LC
12	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus unicolor</i>	Frigilo Plomizo	LC	LC
13	Apodiformes	Trochilidae	<i>Oreotrochilus chimborazo</i>	Estrella ecuatoriana	LC	LC
14	Apodiformes	Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i>	Colibrí colacinta	LC	LC
15	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chalcostigma stanleyi</i>	Picoespina Dorsiazul	VU	LC

## Análisis de los índices de diversidad

### *Mamíferos riqueza y abundancia*

El índice de Margalef expresa la riqueza específica (número de especies), en el ecosistema fue 2,26, indica diversidad baja, se registró 8 especies, y una abundancia de 22 individuos. La abundancia relativa se expresa como la división entre el número de especies observadas de una misma comunidad y el total de especies observadas, en este caso se obtuvo para la especie *Sylvilagus andinus* una abundancia relativa de “0,45” mientras que para las especies *Thomasomys paramorum* “0,13”, *Pseudalopex culpaeus* “0,13”, *Cryptotis montivaga* “0,09”, *Akodon mollis* “0,04”, *Odocoileus ustus* “0,04”, *Microrozomys altissimus* ”0,04” y *Didelphis pernigra* ”0,04”, dando como resultado 1. (Tabla 2). El índice de Simpson dio 0,74, indica diversidad baja, debido que *Sylvilagus andinus* es dominante “0,45” (Tabla 2 y 3). El índice de equidad Shannon-Wiener fue 1,68 este valor no corresponde a una mayor o menor porque se compara el mismo ecosistema

**Tabla 2.** Cálculo de riqueza y abundancia relativa para mamíferos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	PAMPAS DE SALASACA	SIETE COCHAS	BOSQUE SIEMPREVERDE DE DE PÁRAMO	ABUDANCIA RELATIVA
1		<i>Akodon mollis</i>	1	0	1	0,04
2	Rodentia	Cricetidae				
		<i>Thomasomys paramorum</i>	0	3	3	0,13
3		<i>Microrzomys altissimus</i>	0	1	1	0,04
4	Didelphimorphia	Didelphidae				
		<i>Didelphis pernigra</i>	1	0	1	0,04
5	Lagomorpha	Leporidae				
		<i>Sylvilagus andinus</i>	4	6	10	0,45
6	Carnivora	Canidae				
		<i>Pseudalopex culpaeus</i>	1	2	3	0,13
7	Artiodactyla	Cervidae				
		<i>Odocoileus ustus</i>	0	1	1	0,04
8	Eulipotyphla	Soricidae				
		<i>Cryptotis montivaga</i>	0	2	2	0,09
		Total	7	15	22	1

**Tabla 3:** Índices de biodiversidad  $\alpha$  para mamíferos

Índices	Pampas de Salasaca	Siete Cochas	Bosque Siempreverde del Páramo
<b>Dominancia</b>	0,38	0,24	0,26
<b>Simpson</b>	0,61	0,75	0,74
<b>Shannon</b>	1,15	1,58	1,68
<b>Margalef</b>	1,54	1,84	2,26

### Índices de diversidad $\beta$ para mastofauna

El coeficiente de similitud de Jaccard muestra una similitud de 25% entre el sector Pampas de Salasaca y el sector Siete Cochas. (Tablas 4).

**Tabla 4:** Coeficiente de similitud de Jaccard

JACCARD		
	Pampas de Salasaca	Siete Cochas
<b>PAMPAS DE SALASACA</b>	X	0,25
<b>SIETE COCHAS</b>	0,25	x

### Aves riqueza y abundancia

El índice de Margalef expresa la riqueza específica (número de especies) y fue de 3,44, indica diversidad media, se registró 15 especies, y una abundancia de 58 individuos. La abundancia

relativa de la especie *Cinclodes excelsior* fue de “0,27”; mientras que para la especie “*Turdus chiguanco* fue “0,12” y *Cinclodes albidiventris* fue “0,1”, el resto de especies tuvieron valores inferiores a “0,1”; la suma total da como resultado 1. (Tabla 5). El índice de Simpson dio 0,87, indica diversidad baja, debido que “*Cinclodes excelsior*” “0,27” es dominante. El índice de equidad Shannon-Wiener fue 2,36, este valor no corresponde a una diversidad alta, media o baja porque se compara el mismo ecosistema.

**Tabla 5:** Cálculo de riqueza y abundancia relativa para aves

Orden	Familia	Especie	Pampas de Salasaca	Siete cochas	Bosque Siempreverde de Páramo	Abundancia Relativa	
1	Accipitriformes	<i>Accipitridae</i>	<i>Buteo polyosoma</i>	1	2	3	0,05
2	Falconiformes	<i>Falconidae</i>	<i>Falco fermoralis</i>	3	2	5	0,08
3			<i>Cinclodes albidiventris</i>	6	0	6	0,10
4			<i>Cinclodes excelsior</i>	12	4	16	0,27
5		<i>Furnariidae</i>	<i>Asthenes flammulata</i>	3	0	3	0,05
6			<i>Asthenes wyatti</i>	2	0	2	0,03
7		<i>Turdidae</i>	<i>Turdus chiguanco</i>	5	2	7	0,12
8	Paseriformes	<i>Grallariidae</i>	<i>Grallaria quitensis</i>	2	2	4	0,06
9			<i>Cnemarchus erythropygius</i>	1	0	1	0,01
10		<i>Tyrannidae</i>	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	3	0	3	0,05
11			<i>Phrygilus alaudinus</i>	2	0	2	0,03
12		<i>Thraupidae</i>	<i>Phrygilus unicolor</i>	3	0	3	0,05
13			<i>Oreotrochilus chimborazo</i>	1	0	1	0,01
14			<i>Lesbia victoriae</i>	0	1	1	0,01
15	Apodiformes	<i>Trochilidae</i>	<i>Chalcostigma stanleyi</i>	1	0	1	0,01

**Tabla 6:** Índices de biodiversidad  $\alpha$  para aves

Índices	Pampas de Salasaca	Siete Cochas	Bosque Siempreverde del Páramo
<b>Dominancia</b>	0,1269	0,1953	0,1278
<b>Simpson</b>	0,8731	0,8047	0,8722
<b>Shannon</b>	2,341	1,712	2,366
<b>Margalef</b>	3,415	1,949	3,448

### Índices de diversidad $\beta$ para aves

El coeficiente de similitud de Jaccard muestra una similitud de 33,33% entre el sector Pampas de Salasaca y el sector Siete Cochas. (Tablas 8).

**Tabla 7:** Coeficiente de similitud de Jaccard

JACCARD		
	Pampas de Salasaca	Siete Cochas
Pampas de Salasaca	x	0,3333
Siete Cochas	0,3333	x

### Conclusiones

- En el ecosistema de Bosque siempreverde de páramo se registraron un total de 23 especies, 15 de aves y 8 de mamíferos.
- En el componente ornitofauna se registraron 58 individuos, correspondiente a 4 órdenes, 8 familias y 15 especies; el orden Paseriformes de la familia Furnariidae registra la mayor riqueza con un total de 10, es importante mencionar que durante las salidas de campo no se registró ninguna especie de anfibios ni reptiles.
- En el componente ornitofauna se registraron 58 individuos, la mayor abundancia registró el orden Falconiformes con 32 individuos, 16 correspondiente a Cinclodes excelsior.
- En el componente mastofauna, se registraron 22 individuos, correspondiente a 6 órdenes, 6 familias y 8 especies; el orden Rodentia de la familia Cricetidae registra mayor riqueza con un total de 3 especies.
- En el componente mastofauna se registraron 22 individuos, la mayor abundancia registró el orden Lagomorpha con 10 individuos, correspondiente a Sylvilagus andinus.

- Mediante el cálculo de los índices de diversidad, la mastofauna, del Bosque Siempreverde del Páramo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, obtuvo un Índice de dominancia de Simpson de alta dominancia (0,74) por ende, su diversidad es baja; según el coeficiente de similitud de Jaccard podemos decir que estos dos sitios de muestreo tienen una similitud de 25%. En lo que respecta a la ornitofauna, según el Índice de dominancia de Simpson, el ecosistema tiene alta dominancia (0,87) por ende su diversidad es baja, el índice de Jaccard muestra una similitud del 33,33% entre el sector Pampas de Salasaca y el sector Siete Cochas.
- El índice de Margalef que expresa la riqueza específica (número de especies) para aves fue de 3,44, indica diversidad media, y para mamíferos fue 2,26 indica diversidad baja.

## Referencias

1. Bravo, E. (2014). La Biodiversidad en el Ecuador. Quito: Editorial Universitaria Abya-Yala.
2. Ceballos, G. E. R. A. R. D. O., & Ortega-Baes, P. A. B. L. O. (2011). La sexta extinción: la pérdida de especies y poblaciones en el Neotrópico. Conservación biológica: perspectivas de Latinoamérica, 95-108.
3. Cedeño E. (2020). "Análisis del tráfico de fauna silvestre en la parroquia Abdón Calderón como una herramienta de gestión ambiental (bachelor's thesis, Jipijapa-UNESUM).
4. Gallina Tessaro, S., & López González, C. (2011). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Universidad Autónoma de Querétaro e Instituto de Ecología, AC México. 390p.
5. Hernández, B. (2019). Análisis de composición faunística de vertebrados terrestres, en los ecosistemas Herbazal inundable de páramo, Bosque siempre verde de páramo y Herbazal ultra húmedo subnival de páramo, con fines de aprovechamiento turístico en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo. (Tesis de pregrado. Ingeniería en Ecoturismo).
6. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba.
7. MAE. (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural.
8. MAE. (2014). Actualización de Plan de Manejo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo. Riobamba.
9. MAE. (2015). Plan Gerencial Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.

11. MAE. (2018). Ministerio del Ambiente Ecuador. Obtenido de Ministerio del Ambiente Ecuador: <http://www.ambiente.gob.ec/11699/#>
12. MAE. (2020). Sistema Nacional de Indicadores Ambientales y Sostenibilidad. <https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1jQwcr0peGBb5Kq2SD15T wSbjM3C1CnZ&ll=0.6099458021589359%2C-78.19389699999999&z=7>
13. Mena, P., & Medina, G. (2001). La biodiversidad de los páramos en el Ecuador. Los Páramos Del Ecuador, Particularidades, Problemas y Perspectivas, 27–53
14. Mena, P. (2005). La Biodiversidad del Ecuador.
15. Meteo365.com. (2019). Mountain Forecast. Obtenido de Mountain Forecast:
16. <https://www.mountain-forecast.com/peaks/Carihuairazo/forecasts/5028>
17. Ministerio del Ambiente, Perú. (2015). Guía de inventario de la fauna silvestre.
18. McMullan, M., & Navarrete, L. (2013). Fielbook of the Birds of Ecuador. Ecuador:
19. Ratty ediciones.
20. Mora, C., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G., & Worm, B. (2011). How many species are there on Earth and in the ocean? En How many species are there on Earth and in the ocean? (Vol. 9, pág. e1001127). Public Library of Science.
21. Normander, B. (2012). Biodiversidad: combatir la sexta extinción masiva. La situación del mundo.
22. Ortiz, D., & Mena, P. (2002). Las áreas protegidas y los páramos. GTP.
23. Ridgely, R. S., & Greenfield, P. J. (2006). Aves del Ecuador.
24. Rodríguez Sousa, A. A. (2018). Ciencia y divulgación sobre la sexta extinción masiva de la biodiversidad, ¿es realmente el cambio climático el principal responsable? La comunicación de la mitigación y la adaptación al Cambio Climático.
25. Tirira, D. (2017). Mamíferos del Ecuador: lista actualizada de especies / Mammals of Ecuador

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/>).