



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4.2142>

Ciencias técnicas y aplicadas  
Artículo de investigación

*Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo*

*Terrestrial vertebrates in the ultra-humid subnival Herbazal ecosystem of Paramo in the Chimborazo Fauna Production Reserve*

*Vertebrados terrestres no ecossistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo na Reserva de Produção de Fauna 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>

Byron Javier Hernández-Morales <sup>III</sup>  
[hernandez29byron@gmail.com](mailto:hernandez29byron@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-1698-7298>

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

\***Recibido:** 08 de junio de 2021 \***Aceptado:** 08 de julio de 2021 \* **Publicado:** 05 de agosto de 2021

- I. Magister en Ecología Mención Manejo de Recursos Naturales, Licenciada en Ciencias Biológicas, Licenciada en Turismo Ecológico, Tecnóloga Superior Guía Nacional de Turismo Mención Ecoturismo, Formación de Formadores, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- II. Magister en Ecoturismo y Desarrollo Comunitario, Ingeniero en Ecoturismo, Guía Profesional de Turismo, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- III. Ingeniero en Ecoturismo, Bélgica empresa de Chocolate, Ecuador.

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
Producción de Fauna Chimborazo

---

## Resumen

El presente artículo presenta el inventario de la diversidad de vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo (4400-4900 m.s.n.m.), de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (RPFCh), y analiza los índices de diversidad de mamíferos terrestres y aves. El inventario de campo se llevó a cabo entre octubre y diciembre de 2018, se realizaron 16 transectos lineales de 1km para mamíferos y puntos de conteos y transectos lineales de 1 km para aves. Se registró un total de 14 especies, en aves se registró (8 familias, 5 órdenes y 9 especies); y mamíferos (5 familias, 4 órdenes y 5 especies). Los resultados muestran que la riqueza específica en mamíferos (Índice de Margalef= 1,02, indica diversidad baja); y para aves (Índice de Margalef = 2,25, diversidad media baja); para dominancia, aves (Índice de Simpson= 0,86; diversidad baja) y mamíferos (Índice de Simpson= 0,56; diversidad baja), el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo presentó diversidad baja para aves y mamíferos, podría deberse a la altitud y baja temperatura.

**Palabras claves:** Inventario; vertebrados; ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo; Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.

## Abstract

This paper presents an inventory of the diversity of terrestrial vertebrates in the Subnival ultra-humid grassland paramo ecosystem (4400-4900 m.a.s.l.), of the Chimborazo Fauna Production Reserve (RPFCh), and analyzes the biodiversity indices of mammals and birds. Field work was carried out between October and December 2018, we register species of mammals in 16 transects of 1km linear and birds were registered with counting points for 1 km linear transects. We register 14 species, For birds (8 families, 5 orders, and 9 species); for land mammals (5 families, 4 orders, and 5 species). The results show that the specific richness for birds was 9 records (Margalef index = 2.25, low medium diversity) and for mammals 5 (Margalef index = 1.02, low diversity); for dominance, birds (Simpson Index = 0.56, low diversity) and mammals (Simpson Index = 0.86, low diversity), concluding that this ultra-high-Andean ecosystem presented low diversity because of altitude and very low temperature.

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
Producción de Fauna Chimborazo

---

**Keywords:** Land vertebrates; birds; Subnival ultra-humid grassland paramo ecosystem; Chimborazo Fauna Production Reserve.

### Resumo

Este artículo presenta el inventario de la diversidad de vertebrados terrestres del ecosistema subnival subnival Herbazal del páramo (4400-4900 msnm), de la Reserva de Producción de Fauna del Chimborazo (RPFCh), y analiza los índices de diversidad de mamíferos terrestres y aves. El inventario de campo fue realizado entre octubre y diciembre de 2018, 16 transectos lineales de 1 km para mamíferos y puntos de contagem y transectos lineales de 1 km para aves. Un total de 14 especies fueron registradas, en aves fue registrado (8 familias, 5 órdenes y 9 especies); y mamíferos (5 familias, 4 órdenes y 5 especies). Los resultados muestran que la riqueza específica en mamíferos (índice de Margalef = 1,02, indica baja diversidad); y para pájaros (índice de Margalef = 2,25, diversidad media baja); para dominancia, aves (índice de Simpson = 0,86; baja diversidad) y mamíferos (índice de Simpson = 0,56; baja diversidad), el ecosistema herbazal ultra-úmedo páramo subnival presentó baja diversidad para aves y mamíferos, puede ser debido a la altitud y baja temperatura.

**Palabras-chave:** Inventario; vertebrados; ecosistema de pastagem ultra-úmida de páramo subnival; Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.

### Introducción

Ecuador es uno de los diecisiete países megadiversos, debido a que la diversidad biológica guarda relación entre la latitud y la riqueza faunística (Aguirre, 2012); además, somos privilegiados gracias a la Cordillera de los Andes que empieza en Venezuela y termina en Chile (Llambí & Cuesta, 2014; Mihoč, 2012), los datos reportan que el endemismo faunístico es mayor en los Andes (Cadena-Ortiz et al., 2019; Camacho et al., 2019; Moreno Cárdenas et al., 2021), Ecuador alberga alrededor de 1.690 aves, 635 anfibios, 477 reptiles y 457 mamíferos (Tirira et al., 2021; Bioweb, 2021); factores climáticos como precipitación, temperatura, humedad, radiación solar, entre otros, facilitan que Ecuador tenga ecosistemas únicos como el Páramo, éste se extiende desde el sur de Venezuela y termina en el norte de Perú (Buytaert et al., 2006) sin embargo,

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
Producción de Fauna Chimborazo

---

actualmente, el cambio climático (McLaren et al., 2018; Ortega-Andrade et al., 2015), el cambio de uso de suelo (Betancourt Bosmediano, 2012; Paula et al., 2018) y las especies domésticas, exóticas e introducidas como gatos, perros, ratas, hongos, entre otros (Schipper et al., 2008; Traveset & Santamaría, 2004) han vulnerado este ecosistema colocando a la diversidad faunística En Peligro (IUCN, n.d.), un ejemplo actual sucede con los anfibios de la Familia Bufonidae que habitan los páramos, todos están en alguna categoría de amenaza (Ortega-Andrade et al., 2021) y especies como el lobo de páramo (*Pseudolapex culpaeus*) está como Vulnerable (Tirira, 2017). Realizar inventarios de vertebrados terrestres posibilita tener más información sobre la presencia de especies dentro de la Reserva Faunística Chimborazo; además, contribuye para la toma de decisiones en la conservación de especies amenazadas o que pueden estarlo en el futuro, generar políticas de sostenibilidad y normativas- reglamentos para visitantes que permitan que mientras visitan la Reserva se concienticen y aprendan sobre la fauna silvestre y sus amenazas actuales. La Reserva toma la denominación del coloso Chimborazo, considerado como el más alto del mundo desde el centro de la tierra (Galarza, 2011), con 6310 m.s.n.m. de altitud (Arroyo & Cavieres, 2013). En la Reserva, las principales investigaciones se han enfocado en los camélidos específicamente en Vicuña (*Vicugna vicugna*) (Fauth et al., 1996; Camacho et al., 2019); además, el Plan de manejo la RPFCH fue realizado en el 2008 y registra sólo a 12 especies de mamíferos (Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2008); Es imprescindible generar datos actuales sobre vertebrados terrestres para el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo cuando se trata de conservación, la falta de una especie altera la cadena trófica, al desaparecer carnívoros, las poblaciones de herbívoros aumenta, y tiene repercusiones para la flora endémica y nativa del Páramo que soportan un sinnúmero de individuos grandes como los camélidos que a la larga puede afectar al pajonal (Hofstede, 2015; Hofstede et al., 2002), éste funciona como esponja que retiene agua (Arroyo & Cavieres, 2013; Keese et al., 2007), luego en forma de riachuelos, el agua llega a abastecer a los humanos en ciudades grandes como Quito y Bogotá (Ron, 2020).

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
Producción de Fauna Chimborazo

## Métodos

### Área de estudio

Este inventario de vertebrados terrestres fue realizado dentro del ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo de 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, el 9 de noviembre del mismo año; se localiza en la Ecorregión Páramo de los Andes del Norte que se extiende a través de Colombia y Ecuador desde los 2.900 m.s.n.m. hasta el piso nival (MAAE, 2013), tiene una extensión de 58.560 has., con una precipitación media anual de 761 mm con variaciones 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; en la zona oeste, la temperatura promedio es de 4,3°C; diciembre es considerado un mes seco, a diferencia de marzo y abril que son meses más lluviosos (MAAE, 2015). De acuerdo con el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica de Ecuador, (2013), existen ocho ecosistemas dentro de la RPFCh, son:

**Tabla 1:** Clasificación de los ecosistemas de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo

Ecosistema	Altitud (m.s.n.m)
Arbustal siempre verde y Herbazal del Páramo	3300 – 3900
Bosque siempre verde del Páramo	3200 – 4100
Herbazal del Páramo	3300 – 3400
Herbazal húmedo montano alto superior del Páramo	3500 – 4200
Herbazal húmedo subnival del Páramo	3400 – 4300
Herbazal inundable del Páramo	3300 – 4500
Herbazal ultra húmedo subnival del Páramo	4400 – 4900
Herbazal y Arbustal siempre verde subnival del Páramo	4100 – 4500

**Fuente:** (Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2013)

Este trabajo fue realizado en el Herbazal ultra húmedo subnival del Páramo (X: 731269; Y: 9840262) localizado a una altitud entre los 4400 a 4900 m.s.n.m., con una extensión de 11.152,53 has. (19%), la vegetación está dominada por arbustos postrados o almohadillas dispersas. Se encuentra en laderas abruptas y escarpadas cubiertas por depósitos glaciares y con suelos geliturbados, los patrones de humedad local y la precipitación concentra una alta humedad,

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
Producción de Fauna Chimborazo

causada por su orientación hacia las zonas de formación de precipitación de la Amazonía (MAAE, 2013). (Fig 1).

**Figura 1:** Ubicación del ecosistema Herbazal ultrahúmedo subnival de páramo en las provincias de Bolívar, Chimborazo y Tungurahua.



Fuente: Hernández 2020.

Este trabajo se desarrolló dentro 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” (MARERUS) que ejecuta la Facultad de Recursos Naturales (FRN), con financiamiento de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH).

El inventario se realizó entre octubre a diciembre de 2018, para mamíferos se realizaron 16 transectos lineales de 1km (Ministerio de Ambiente del Perú, 2015; Gallina & López, 2011), para ello, se evitó el efecto borde, sitios de difícil acceso, vías y poblados. Para atraer mamíferos medianos y pequeños se utilizó cebos de avena/esencias, y para mamíferos grandes se empleó el método indirecto como: seguimiento de rastro, huellas, restos alimenticios, heces, huesos, pelos, entre otros.

Para aves se realizó el método punto de conteo, se determinaron 4 puntos estratégicos de avistamiento, con un tiempo estándar de 20 minutos en cada punto de observación. Asimismo, se trazaron transectos lineales de 1Km (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Los horarios fueron de 05:30 a 08:30 am y de 17:00 a 18:00, los datos se registraron en fichas de campo para

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo

especies observadas, también se realizó caminatas al azar alrededor de los linderos del ecosistema.

Para la identificación de los especímenes se utilizaron las guías de campo, mamíferos (Tirira, 2017) y aves (McMulllan & Navarrete, 2017; Ridgely et al., 2006), para lo cual se revisaron fotografías, cámaras trampa, avistamientos, huellas, heces, pelos y otros; además, para conocer el estado de conservación de las especies a nivel nacional, se utilizó el Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo et al., 2002), y para mamíferos (Bioweb 2021); y se visitaron las páginas de la UICN y CITES para determinar del estado de conservación a nivel mundial.

Los cálculos para los índices de Simpson, Shannon – Wiener y Margalef se realizaron en base al programa estadístico past3 obteniendo los siguientes resultados.

## Resultados

### Inventario de vertebrados terrestres

En el ecosistema Herbazal ultrahúmedo subnival de páramo se registraron 14 especies, mamíferos (5 familias, 4 órdenes, 5 especies) y aves (10 familias, 4 órdenes, 9 especies).

**Tabla 2:** Vertebrados terrestres del ecosistema Herbazal húmedo subnival del páramo Mamíferos

<b>Mamíferos</b>				
No	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon mollis</i>	Ratón campestre delicado
2	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus andinus</i>	Conejo Andino
3	Carnivora	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro Andino
4	Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña
5	Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca
<b>Aves</b>				
1	Paseriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis albicauda</i>	Arriero colibanco
2	Paseriformes	Motacilidae	<i>Anthus bogotensis</i>	Bisbita de Páramo
3	Falconiformes	Falconidae	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	Caracara curiquingue
4	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Gavilán dorsirrojizo
5	Paseriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albidiventris</i>	Chungui chico
6	Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Oreotrochilus chimborazo chimborazo</i>	Estrella del Chimborazo
7	Caprimulgiformes	Apodidae	<i>Chalcostigma stanleyi</i>	Pico espina dorsiazul
8	Caprimulgiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo cuelliblanco
9	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Attagis gayi</i>	Agachonda grande

Elaborado por: Grupo de investigación.

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
 Producción de Fauna Chimborazo

### Mamíferos riqueza y abundancia

Se registraron 5 especies y una abundancia de 50 individuos, la riqueza específica (índice de Margalef) fue de 1.02, indica una diversidad baja. La abundancia relativa se expresa valor existirá mayor diversidad en la zona. Valores por encima de 3 son interpretados como “diversos” El resultado de los datos obtenidos en el campo da una magnitud de diversidad y equidad baja de 1,11. Para el sitio de estudio se consideró la abundancia y el total de especies registradas, la especie de mayor dominancia fue “*Vicugna vicugna*” con 32 registros.

### Índice de riqueza específica de Margalef

El índice de Margalef, expresa la riqueza específica de la muestra en una forma sencilla, teniendo en cuenta el número de especies y el número de individuos registrados, este índice indica que los valores < 2 son índices de diversidad baja, mientras que valores >5 presentan de una diversidad alta, mientras que valores en un rango de 2 – 5 indica una diversidad media. Para el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo fue de 1.02, indica una diversidad baja. (Tabla 2).

**Tabla 2:** Cálculo de la riqueza y abundancia relativa para mamíferos terrestres del ecosistema Herbazal húmedo subnival del páramo

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TOTAL	ORDEN	FAMILIA	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Akodon mollis</i>	Ratón campestre	6	Rodentia	Cricetidae	0,12
<i>Sylvilagus andinus</i>	Conejo andino	7	Lagomorpha	Leporidae	0,14
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro andino	3	Carnivora	Canidae	0,06
<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	32	Artiodactyla	Camelidae	0,64
<i>Odocoileus virginianus</i>	Ciervo andino de cola blanca	2		Cervidae	0,04
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>Margalef (riqueza)</b>					<b>1,02</b>
<b>Simpson (diversidad)</b>					<b>0,56</b>
<b>Shannon-Wiener</b>					<b>1,11</b>
<b>Dominancia</b>					<b>0,44</b>

Elaborado por: Grupo de investigación.

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
Producción de Fauna Chimborazo

## Aves riqueza y abundancia

### *Riqueza específica*

Se registraron 9 especies y una abundancia de 35 individuos, la riqueza específica (índice de Margalef) fue de 2,25, indica una diversidad media baja. La riqueza específica se expresó a través de listas de especies registradas en el ecosistema. La riqueza específica, es la forma más sencilla y más comparable de medir la diversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en un lugar o en un área determinada, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies encontradas (Ministerio de ambiente Perú, 2015).

### *Abundancia relativa*

La frecuencia relativa se expresó mediante 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 *Buteo polyosoma* una abundancia relativa de “0,02”, *Phalcoboenus carunculatus* “0,14”, *Cinclodes albidiventris* “0,11”, *Agriornis albicauda* “0,14”, *Anthus bogotensis* “0,05”, *Oreotrochilus chimborazo chimborazo* “0,14”, *Chalcostigma stanleyi* “0,08”, *Streptoprocne zonaris* “0,22”, *Attagis gayi* “0,05”, la suma da como resultado 1. Citado en Hernández, 2019. (Tabla 3).

**Tabla 3:** Cálculo de riqueza y abundancia relativa para aves.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TOTAL	ORDEN	FAMILIA	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Gavilán dorsirrojo	1	Accipitriformes	Accipitridae	0,02
<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	Caracara Curiquingue	5	Falconiformes	Falconidae	0,14
<i>Cinclodes albidiventris</i>	Chungui chico	4		Furnariidae	0,11
<i>Agriornis albicauda</i>	Arriero coliblanco	5	Passeriformes	Tyrannidae	0,14
<i>Anthus bogotensis</i>	Bisbita de páramo	2		Motacilidae	0,05

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo

<i>Oreotrochilus chimborazo chimborazo</i>	Estrella del Chimborazo	5	Apodiformes	Trochilidae	0,14
<i>Chalcostigma stanleyi</i>	Picoespina Dorsiazul	3		Trochilidae	0,08
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo cuelliblanco	8		Apodidae	0,22
<i>Attagis gayi</i>	Agachonda grande	2	Charadriiformes	Thinocoridae	0,05
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>35</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
<b>Margalef (riqueza)</b>					<b>2,25</b>
<b>Simpson (diversidad)</b>					<b>0,86</b>
<b>Shannon-Wiener</b>					<b>2,06</b>
<b>Dominancia</b>					<b>0,14</b>

Elaborado por: Grupo de investigación.

## Interpretación de los resultados de biodiversidad para aves

### *Índice de Simpson*

Los resultados obtenidos del análisis de los datos extraídos del ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo indica que la dominancia de especies es media alta con un valor de 0,86.

### *Índice de equidad de Shannon Wiener*

En el índice de Shannon Wiener, se obtuvo una diversidad y equidad media baja con valores de 2,06, la especie dominante fue “*Streptoprocne zonaris*” con 8 individuos, además, las especies “*Oreotrochilus chimborazo chimborazo*” y “*Agriornis albicauda*” registró 5 individuos.

### *Índice de diversidad de Margalef*

Determina la diversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes. Para el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo, presenta diversidad de 2,25, lo cual presentan una diversidad media baja referente a aves.

## Discusión

Los valores de los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H) y de Simpson (1-D) obtenidos para el ecosistema Herbazal ultrahúmedo subnival de páramo. En aves, se observa una mediana

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
Producción de Fauna Chimborazo

---

concentración de diversidad ( $H= 2,25$ ) reflejando que existe una desproporción en la equidad de la fauna que habita en este sitio, esto podría deberse a la altitud del ecosistema ya que no muchas especies se pueden sobrevivir a este rígido bioma. En cambio, en el índice de abundancia proporcional de Simpson, registra un valor alto ( $1-D = 0,86$ ), mostrando que se puede encontrar en dos individuos de la misma especie en cualquier parte del ecosistema.

### **Conservación y endemismo**

El área total de la reserva de producción de fauna Chimborazo es de 58.560 ha, y dentro de ésta se encuentran 38 comunidades distribuidas en las provincias de Tungurahua, Bolívar y Chimborazo (Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2015). Parte del ecosistema Herbazal ultrahúmedo subnival de páramo ha presentado problemas ambientales como la extracción de material minero antes de ser área protegida, a pesar de haber tenido estos problemas, se ha visto una recuperación ya que ha tenido un aumento de la cobertura vegetal teniendo un aumento de arbustos y prados; comparando el 18,40% que tenía en el año 1987, hasta el año 2015 donde se evidencia un incremento del 30,82% de la cobertura vegetal siendo la que predomina en la reserva (MAAE, 2008). Además, estudios recientes realizados en el ecosistema han determinado la presencia de especies de flora de la familia Poacea, Plantaginaceae, Cruciferaeae, Asteraceae, Fabaceae, Geraniaceae, Ephedraceae y Ericaceae ((Vistin et al., 2021; Vistin Guamantaqui et al., 2020).

A pesar que la RPFCH, sostiene una alta diversidad y hábitats que van desde los 3200 hasta 4900 m.s.n.m. se ha evidenciado que los ecosistemas con vegetación densa o vigorosa de alta humedad son los que presentan una reducción muy significativa de la cobertura vegetal; en el año 1987 cubría un 12,06% de la Reserva, para el año 2000 la cobertura disminuye un 12,06% y para el año 2015 la cobertura vegetal se reduce a 3,79% (Paula et al., 2018).

La disminución y fragmentación de estos ecosistemas de vegetación densa y húmeda asociadas con el pastoreo de ganado vacuno y actividades agrícolas intensivas, afectan a la fauna y flora del páramo debido a que las especies del ecosistema de páramo tienen características de adaptación a la altitud y una gran parte de éstas, son endémicas (Ojeda, 2013).

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo

El presente estudio logró detectar especies que se encuentran en un estado de conservación vulnerable o en peligro (Tabla 4) y la presencia de dos especies endémicas que habitan en la RPFCH, *Sylvilagus andinus*, llamado por su nombre común conejo andino que se encuentra en las zonas alto andinas de Ecuador, mientras que la especie *Oreotrochilus chimborazo chimborazo* o estrella de Chimborazo es exclusiva de esta área protegida llevando el nombre del nevado que da origen a la denominación de la Reserva. Se infiere que en el país existe una limitada determinación de la cantidad exacta de especies endémicas; sin embargo, en el corredor alto andino de Sur América, existe entre el 25 y 30 % de las especies endémicas de gran altitud. (Arroyo & Cavieres, 2013)

**Tabla 4:** Situación actual de las especies registradas en el Herbazal ultrahúmedo subnival de páramo

Mamíferos				SITUACIÓN ACTUAL	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ORDEN	FAMILIA	LISTA ROJA	UICN
<i>Akodon mollis</i>	Ratón campestre	Rodentia	Cricetidae	LC	LC
<i>Sylvilagus andinus</i>	Conejo andino	Lagomorpha	Leporidae	DD	DD
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro andino	Carnívora	Canidae	VU	LC
<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	Artiodactyla	Camelidae	--	--
<i>Odocoileus virginianus</i>	Ciervo andino de cola blanca		Cervidae	EN	LC
Aves					
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Gavilán dorsirrojizo	Accipitriformes	Accipitridae	LC	LC
<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	Caracara Curiquingue	Falconiformes	Falconidae	LC	LC
<i>Cinclodes albidiventris</i>	Chungui alicastaño	Passeriformes	Furnariidae	LC	LC
<i>Agriornis albicauda</i>	Arriero coliblanco		Tyrannidae	EN	VU
<i>Anthus bogotensis</i>	Bisbita de páramo		Motacillidae	LC	LC
<i>Oreotrochilus chimborazo chimborazo</i>	Estrella del Chimborazo		Trochilidae	LC	LC
<i>Chalcostigma stanleyi</i>	Picoespina Dorsiazul	Apodiformes	Trochilidae	VU	LC

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
Producción de Fauna Chimborazo

<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo cuelliblanco		Apodidae	LC	LC
<i>Attagis gayi</i>	Agachonda grande	Charadriiformes	Thinocoridae	EN	LC

Fuente: Elaboración propia

En general, se encontró una riqueza de especies alta para la altitud en la cual se trabajó, y aunque se ha visto que el ecosistema Herbazal ultrahúmedo subnival de páramo ha mejorado desde que se creó el área protegida, otros estudios predicen que es probable que el cambio climático cause extinciones locales de la fauna terrestre que habita en este bioma (Hidasi-Neto et al., 2019).

Los índices de diversidad realizados en aves dieron valores de: Simpson: 0,86, Shannon: 2,06 y Margalef: 2,25, lo que refleja una diversidad media alta y una dominancia baja. Estos resultados fueron comparados con el caso de estudio de Daniela Monserrath Esparza Piñas (2017), realizado en el ecosistema Herbazal y arbustal siempre verde subnival de páramo de la RPFCh con un rango altitudinal de 4100 hasta 4500, en el cual se presenta una mayor diversidad y dominancia con 20 especies inventariadas, 509 individuos observados y presentó índices de Simpson: 0,90, Shannon-Wiener: 2,59 y Margalef: 3,04. En este enfoque, se puede asumir que la baja diversidad del ecosistema de estudio se debe al rango altitudinal en el que se encuentra, ya que a medida que la altitud asciende, la biodiversidad es más escasa.

En el caso de los mamíferos, los índices calculados de Simpson: 0,56, Shannon Wiener: 1,11 y Margalef: 1,02, indican una diversidad baja y dominancia meda baja en el ecosistema. Del mismo modo, se analizó el caso de estudio realizado en el ecosistema Herbazal y arbustal siempre verde subnival de páramo, donde se obtuvieron 7 registros de mamíferos y un total de 287 individuos, manifestando índices de diversidad Simpson: 0.77, Shannon-Wiener: 1,58 y Margalef: 1,06. Al comparar estos dos ecosistemas, se determinan índices de diversidad, equidad y dominancia relativamente parecidos.

## Conclusiones

- El ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo, es un ambiente natural que se encuentran en proceso de recuperación desde la creación de la Reserva de Producción de

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
Producción de Fauna Chimborazo

---

Fauna Chimborazo, en el cual se inventariaron 14 especies faunísticas, siendo el 75% aves y el 25% mamíferos, y se registró 1 especie de ave migratoria *Butorides striata*. Además, se observó la presencia de 2 especies de anfibios, esto atribuimos a la humedad, riachuelos y cuerpos de agua presentes en la Reserva. Por otro lado, existe presencia de animales, particularmente perros que habitan en la Reserva, siendo un serio problema para la fauna silvestre.

- En el área de estudio, se inventariaron 9 especies de aves: “*Phalcoboenus carunculatus*”, “*Buteo polyosoma*”, “*Cinclodes albidiventris*”, “*Agriornis albicauda*”, “*Anthus bogotensis*”, “*Oreotrochilus chimborazo chimborazo*”, “*Chalcostigma stanleyi*”, “*Streptoprocne zonaris*” y “*Attagis gayi*”, se obtuvo 32 registros de individuos.
- La composición faunística en el caso de los mamíferos dentro del ecosistema de estudio, mostró una baja diversidad. Las especies dominantes se ven marcadas por mamíferos medianos y grandes, siendo la especie *Vicugna vicugna* la más representativa. Además, se registró una especie de ratón: *Akodon mollis*, definido como la única especie de microfauna capaz de adaptarse a este severo hábitat.

### Recomendaciones

- El ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo ha presentado problemas ambientales, incluso antes de la creación de la RPFCH, actualmente se ha visto una recuperación en lo que es cobertura vegetal, la cual, ha enriquecido el componente fauna. Por esta razón se sugiere realizar investigaciones más exhaustivas, con la intención de rehabilitar y restaurar este hábitat en su totalidad, ya que posee servicios ecosistémicos de vital importancia como la provisión de agua, la cual beneficia a todos los habitantes.
- En la presente investigación de campo, se logró identificar una especie de ave: *Agriornis albicauda*, misma que muestra un estado de conservación para Ecuador (EN) en peligro de extinción y para la UICN se encuentra en estado vulnerable (VU), además de obtener un registro de la especie mamífera *Akodon mollis*, siendo la especie más pequeña del inventario y la única capaz de adaptarse a este duro hábitat, por tal motivo se propone

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
Producción de Fauna Chimborazo

---

implementar planes de rescate de bioriqueza y de restauración ecológica en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo, con el fin de restaurarlo en un 100%.

## Referencias

1. Arroyo, M. T. K., & Cavieres, L. A. (2013). High-elevation Andean ecosystems.
2. Betancourt Bosmediano, N. (2012). Evaluacion de potenciales impactos del cambio climatico sobre la economía de pequeños agricultores un caso de estudio en la zona andina del Ecuador. Quito, 2012.
3. Buytaert, W., Célleri, R., De Bièvre, B., & Cisneros, F. (2006). Hidrología del páramo andino: propiedades, importancia y vulnerabilidad. Cuenca. Recuperado: [Http://Www.Paramo.Org/Files/Hidrologia\\_paramo.Pdf](http://www.Paramo.Org/Files/Hidrologia_paramo.Pdf).
4. Cadena-Ortiz, H., Solórzano, M. F., Noboa, M., & Brito, J. (2019). Diet of the Short-Eared Owl (*Asio flammeus*) in the Antisana highlands, Ecuador. *HUITZIL: Journal of Mexican Ornithology*, 20(2).
5. Camacho, L. F., Chávez, P., & Tirira, D. G. (2019). Elevation and wind exposure shape the habitat preferences of the Andean cottontail *Sylvilagus andinus* (Lagomorpha: Leporidae). *Mammalian Biology*, 94(1), 1–3.
6. Fauth, J., Bernardo, J., Camara, M., Resetarits J., Van Buskirk, & McCollum, S. (1996).
7. Simplifying the jargon of community ecology: a conceptual approach. *The American Naturalist*, 147(2), 282-286. Recuperado el 22 de marzo de 2019. Disponible en: <https://olemiss.edu/resetaritslab/Fauthetal96.pdf>
8. Freile, Santander, Carrasco, Cisneros, Guevara, Sánchez & Tinoco. (2018) Lista roja de las
9. aves del Ecuador continental. Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos, Universidad del Azuay, Red Aves Ecuador y Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador. Recuperado el 19 de octubre de 2019. Disponible en: [http://avesconservacion.org/web/wp-content/uploads/2019/02/evaluaci%C3%B3n\\_aves-ecuador-continental\\_2018-WEB-2.pdf](http://avesconservacion.org/web/wp-content/uploads/2019/02/evaluaci%C3%B3n_aves-ecuador-continental_2018-WEB-2.pdf)

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
Producción de Fauna Chimborazo

---

10. Keese, J., Mastin, T., Yun, D., (2007). Identifying and assessing tropical montane forests on  
11. the eastern flank of the Ecuadorian Andes. *Journal of Latin American Geography* 6 (1),  
63–84. Recuperado el 25 de agosto de 2019. Disponible en:  
<https://muse.jhu.edu/article/212942/summary>
12. Esparza, D. (2017). Análisis de la composición faunística de los ecosistemas Herbazal de  
13. páramo, Herbazal y Arbustal Siempre Verde subnival de páramo y Herbazal  
Húmedo Montano Alto Superior de páramo de la Reserva de Producción de Fauna  
Chimborazo. (Tesis de grado. Ingeniero Ecoturismo). Escuela Superior Politécnica de  
Chimborazo. Riobamba. Recuperado el 22 de septiembre de 2019. Disponible en:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/8219>
14. Galarza, G. (2011). En el vértice del Ecuador. Archipiélago. Revista cultural de nuestra  
15. América, 19(72). Recuperado el 22 de marzo de 2019. Disponible en:  
<http://revistas.unam.mx/index.php/archipelago/article/view/32086/29563>
16. Gallina, S., & López, C. (2011). Manual de técnicas para el estudio de la fauna.  
Universidad  
17. Autónoma de Querétaro e Instituto de Ecología, AC México. 390p.
18. Granizo, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M., Guerrero, M., & Suárez, L. (2002). Libro rojo  
19. de las aves del Ecuador. Quito: Simbioe.
20. Hernández Morales, B. J. (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.
21. Hidasi-Neto, J., Joner, D. C., Resende, F., de Macedo Monteiro, L., Faleiro, F. V., Loyola,  
R. D., & Cianciaruso, M. V. (2019). Climate change will drive mammal species loss and  
biotic homogenization in the Cerrado Biodiversity Hotspot. *Perspectives in Ecology and  
Conservation*, 17(2), 57–63.
22. Hofstede, R. (2015). LA GANADERÍA EN EL PÁRAMO.

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
Producción de Fauna Chimborazo

---

23. Hofstede, R., Coppus, R., Vásconez, P. M., Segarra, P., Wolf, J., & Sevink, J. (2002). El estado de conservación de los páramos de pajonal en el Ecuador. *Ecotropicos*, 15(1), 3–18.
24. IUCN. (n.d.). Retrieved June 10, 2021, from <https://www.iucnredlist.org/>
25. Llambí, L. D., & Cuesta, F. (2014). La diversidad de los páramos andinos en el espacio y en el tiempo.
26. McLaren, B. E., MacNearney, D., & Siavichay, C. A. (2018). Livestock and the functional habitat of vicuñas in Ecuador: a new puzzle. *Ecosphere*, 9(1), e02066.
27. McMullan, M., & Navarrete. (2013). *Fielbook of the Birds of Ecuador* (1a. ed.). Ecuador –
28. Quito. Ratty ediciones
29. Mihoč, M. (2012). Evolución de la distribución de plantas vasculares en la cordillera de los Andes: una aproximación panbiogeográfica. *Biogeografía Histórica Del Subgénero Acanthadesmia Burkart (Adesmia, Fabaceae)*, 54.
30. Ministerio de Ambiente Ecuador. (2015). Ministerio del Ambiente del Ecuador. Sistema
31. Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. (National System of Protected Areas of Ecuador). Recuperado el 22 de septiembre de 2019. Disponible en: <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/areas-protegidas/reserva-deproducci%C3%B3nfaun%C3%ADstica-chimborazo>.
32. Ministerio de Ambiente Ecuador. (2015a). Ministerio de Ambiente del Ecuador. Sistema
33. Nacional de Áreas Protegidas. DOCUMENTOS. Plan de Manejo. Recuperado el 10 de septiembre de 2019. Disponible en: <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/documentos>
34. Ministerio de Ambiente Ecuador. (2013). Sistema de clasificación de ecosistemas
35. del Ecuador Continental. Recuperado el 20 de febrero de 2019. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1Zn61hP2RxvGbcUtulQdriDmg4YPBoDTP/view?fbclid=IwAR3u6272PeQbT9-vE2RRV9iSYCqrdGW-nl6AJgp0Hre0isGmgtYiOAuLivQ>
36. Ministerio del Ambiente, Perú. (2015). Guía de inventario de la fauna silvestre.

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
Producción de Fauna Chimborazo

---

37. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/GU%C3%83-A-DE-FAUNA-SILVESTRE.compressed.pdf>
38. Moreno Cárdenas, P. A., Tinoco, N., Albuja, L., & Patterson, B. D. (2021). A new species of *Rhagomys* (Rodentia, Sigmodontinae) from southeastern Ecuador. *Journal of Mammalogy*, 102(1), 123–138.
39. Ojeda, R. (2013). Diversity and conservation of Neotropical mammals.
40. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123847195003531?via%3Dihub>
41. Ortega-Andrade, H. M., Prieto-Torres, D. A., Gomez-Lora, I., & Lizcano, D. J. (2015). Ecological and geographical analysis of the distribution of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in Ecuador: importance of protected areas in future scenarios of global warming. *PloS One*, 10(3).
42. Ortega-Andrade, H. M., Rodes Blanco, M., Cisneros-Heredia, D. F., Guerra Arévalo, N., López de Vargas-Machuca, K. G., Sánchez-Nivicela, J. C., Armijos-Ojeda, D., Cáceres Andrade, J. F., Reyes-Puig, C., & Quezada Riera, A. B. (2021). Red List assessment of amphibian species of Ecuador: A multidimensional approach for their conservation. *PloS One*, 16(5), e0251027.
43. Paula, P. A., Zambrano, L., & Paula, P. (2018). Análisis Multitemporal de los cambios de la vegetación, en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo como consecuencia del cambio climático. *Enfoque UTE*, 9(2), 125–137.
44. Ron, S. R. (2020). Regiones naturales. Bioweb. <https://bioweb.bio/regionesNaturales.html>
45. Ridgely R., & Greenfield. (2006). *Aves de Ecuador (Vol. II)*. Ecuador-Quito.
46. Schipper, J., Chanson, J. S., Chiozza, F., Cox, N. A., Hoffmann, M., Katariya, V., Lamoreux, J., Rodrigues, A. S. L., Stuart, S. N., & Temple, H. J. (2008). The status of the world's land and marine mammals: diversity, threat, and knowledge. *Science*, 322(5899), 225–230.

Vertebrados terrestres en el ecosistema Herbazal ultra húmedo subnival de páramo en la Reserva de  
Producción de Fauna Chimborazo

---

47. Tirira, D. G., Brito J., Burneo S. F., Carrera-Estupiñán, J. P., & Comisión de Diversidad de la AEM. (2021). Mamíferos del Ecuador: lista oficial actualizada de especies / Mammals of Ecuador: official updated species checklist. 2021.1. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. <http://aem.mamiferosdeecuador.com> [actualización / updated: 2021-05-26].
48. Tirira, D. (2017). Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. (2ª. ed.). ISBN 978-9942-28-673-4. Ecuador-Quito.
49. 673-4. Ecuador-Quito.
50. Traveset, A., & Santamaría, L. (2004). Alteración de mutualismos planta-animal debido a la introducción de especies exóticas en ecosistemas insulares. *Ecología Insular*, 251, 276.
51. Vistin, D. A., Muñoz, E. A., & Ati, G. M. (2021). CLIMATE CHANGE SCENARIO OF EVERGREEN FOREST OF THE MOORLAND CHIMBORAZO FAUNA PRODUCTION RESERVE-ECUADOR. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 24(2).
52. Vistin Guamantaqui, D. A., Muñoz Jácome, E. A., & Ati Cutiupala, G. M. (2020). Grassland monitoring of the paramo a climate change measurement strategy in the Chimborazo Fauna Production Reserve.
53. Zambrano P, L., & Paula, P. (2018). Análisis Multitemporal de los cambios de la vegetación, en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo como consecuencia del cambio climático. *Enfoque UTE*, 9(2), 125-137. Recuperado el 09 de octubre de 2019. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.29019/enfoqueute.v9n2.252>

©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/>).|