UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA



CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TEMA:

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES ENDÉMICAS DE LA FAMILIA ASTERACEAE EN ECUADOR, SEGÚN LOS CRITERIOS DE LA UICN.

AUTOR:

ALEX PATRICIO RAMÍREZ SILVA

DIRECTOR:

DR. DAVID ALAN NEILL PhD.

PUYO- ECUADOR

2020 2021

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Quien suscribe Alex Patricio Ramírez con C.I 1803736931 hace constar que es autor del Proyecto de Investigación/ Trabajo de Integración Curricular titulado: EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES ENDÉMICAS DE LA FAMILIA ASTERACEAE EN ECUADOR, SEGÚN LOS CRITERIOS DE LA UICN., el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Dr. David Alan Neill PhD. En tal sentido, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 29 días del mes de enero del 2021.

.....
Alex Patricio Ramírez Silva
C.I. 1803736931

CERTIFICADO DE APROBACION POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentacion del proyecto de investigacion y desarrollo aprueba el proyecto de Investigacion/ Trabajo de Integracion Curricular titulado "EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES ENDÉMICAS DE LA FAMILIA ASTERACEAE EN ECUADOR, SEGÚN LOS CRITERIOS DE LA UICN".

DIEGO GUTIERREZ DEL POZO

Dr. Diego Gutiérrez

Presidente del Tribunal

MARLON OSWALDO NUÑEZ CASTRO

Dr. Marlon Núñez Castro

Miembro del Tribunal

CAROLINA GARCIA

MSc. Carolina García Alvarado

Miembro del Tribunal

Certificado No. 53-SAU-UEA-2021

Puyo, 19 de febrero de 2021

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: RAMÍREZ ALEX PATRICIO con C.I. 1803736031, con el Tema: **"EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES ENDÉMICAS DE LA FAMILIA ASTERACEAE EN ECUADOR, SEGÚN LOS CRITERIOS DE LA UICN."**, de la carrera: Ingeniería Ambiental. Director de la investigación Dr.C. Neill David Alan PhD., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 8%. Informe generado con fecha 18 de febrero de 2021 por parte del director: conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente.

ITALO MARCELO

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Alex Patricio Ramírez Silva, declaro que el presente proyecto de investigación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular.

……

ALEX PATRICIO RAMÍREZ SILVA

No. Cédula:1803736931

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a la pequeña abeja que este instante entra en mi cuarto, ya sea porque está extraviada, o porque busca refugio de la inclemencia del sol. Ya que una vida son todas las vidas, y cada ser es una pequeña parte de este gran hogar que se llama Tierra. A través de la pequeña abeja que nuevamente levanta el vuelo y busca la ventana, dedico este trabajo a todas las cosas simples y buenas que hay en la vida, lo dedico a la bondad de los corazones nobles, al campesino de manos duras, a la sabiduría de los ancianos, a la esperanza de los niños. También dedico este trabajo a mis páramos Andinos.

Alex

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a la Universidad Estatal Amazónica, que me acogió en sus aulas, en donde he recibido conocimiento valioso en el ámbito profesional. Al Dr. David Alan Neil por su guía en este proyecto. A los miembros del tribunal por sus valiosas correcciones en el perfil de este proyecto. A cada uno de los maestros que con su vocación volcada a la enseñanza han sabido compartir su experiencia y con quienes se ha compartido valiosas vivencias. A Juan Ramírez, mi amado padre, pilar fundamental de mi vida. Al espíritu eterno de mi madre Lastenia Silva que habita en mí. A mis hermanos Freddy, Paulina y Carolina los compañeros ideales en este viaje de la vida. A mi hija Gaia Camila fuente inagotable de amor. A mi abuelita Feliza. Al gran espíritu, a la Madre Tierra. A mis compañeros, especialmente a quienes tengo la dicha de llamar amigos, con quienes hemos creado lazos irrompibles. Al Club Literario UEA por refrescar los días, Al grupo de Coro y Teatro de la universidad en donde he conocido gente maravillosa. A mis hermanos de la música. A todos quienes en mí dejaron una huella, a todos quienes en su vida llevan algo de mí.

Alex

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

El estado de conservación de las especies endémicas del Ecuador sigue un patrón alarmante de vulnerabilidad, en base a las directrices de la UICN, para la evaluación del estado de conservación, específicamente al criterio B, es decir, de Distribución Geográfica Restringida, se analizaron 20 especies de la familia Asteraceae existentes en los páramos del Ecuador en un área de distribución restringida. Para determinar el área de ocupación (AOO) y la Extensión de presencia (EOO) se usó de la plataforma digital GeoCat, que registra los puntos en los que donde las especies fueron localizadas, cada localidad se delimita con 4 Km^2 y la suma de todas las localidades es el área de ocupación. La extensión de ocurrencia se determina al unir los puntos de registro lo cual forma un espacio geométrico en la superficie el mismo que es cuantificado en Km^2 por la misma plataforma. Mediante el uso de las plataformas Google Earth y Tropicos se realizó el análisis cualitativo de los lugares de registro de las especies para determinar si se encontraban bajo amenaza ya sea por actividades antrópicas o naturales y así determinar si están: severamente fragmentado, en disminución continua, o con fluctuaciones extremas. De las 20 especies se determinó que, cuatro Especies de la Familia Asteraceae se encuentran En Peligro Crítico, 12 se encuentran En Peligro, tres están en la categoría de Vulnerable, y una no cumple las condiciones para ser analizada mediante este criterio.

Palabras Clave: Criterio B UICN; Especies Endémicas; Estado de conservación; páramos; Asteraceae.

ABSTRACT

Based on the IUCN guidelines, for the evaluation of the conservation status of the species, specifically criterion B, that is, Restricted Geographical Distribution, 20 species of the Asteraceae family were analyzed. Species from the páramos found in a restricted range were selected. To determine the area of Occupancy (AOO) and the Extent of Ocurrence (EOO), the GeoCat digital platform was used, which records the points where the species were located, each locality is delimited with 4km2 and the sum of all locality is the Area of Occupancy. The Extent of Occurrence is determined by joining the registration points, which forms a geometric space on the surface which is quantified in Km2 by the same platform.Through the use of the Google Earth and Tropics platforms, the qualitative analysis of the places was carried out. registry of the species to determine if they were under threat either by anthropic or natural activities and thus determine if they are: severely fragmented, in continuous decline, or with extreme fluctuations. Of the 20 species, it was determined that four Species of the Asteraceae Family are Critically Endangered, 12 is Endangered, three are in the Vulnerable category, and one does not meet the conditions to be analyzed using this criterion.

TABLA DE CONTENIDOS

1. CAPÍTULO I 1

1.1 Introducción: 1
1.2. Planteamiento del problema a investigar: 1
1.3. Objetivo General 2
1.4. Objetivos Específicos 2
1.5. Justificación: 2

2. CAPÍTULO II: Fundamentación teórica de la investigación 4

2.1 Especies Endémicas. 4
2.2. Endemismo en los Páramos. 4
2.3. Generalidades del estado de conservación de las especies de plantas endémicas del Ecuador 5
2.4. Legislación nacional enfocada en la vida silvestre. 6
2.5. GeoCAT 7
2.6. Lista Roja de UICN 8
2.7. Asteraceae 10

3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 11

3.1 Localización 11
3.2. Tipo de investigación 11
3.3. Métodos de investigación 11

4. CAPÍTULO IV: Análisis de las especies. 13

4.1 Aphanactis barclayae H. Rob. 15
4.2. *Erigeron adscendens* Turcz 16
4.3. Floscaldasia azorelloides Sklenář & H. Rob. 17
4.4. Gynoxys baccharoides (Kunth) Cass. 19
4.5. *Gynoxys miniphylla* Cuatrec. 24
4.6. Gynoxys stuebelii Hieron 27
4.7. *Hieracium debile* Fr. 30
4.8. *Jalcophila ecuadorensis* M.O. Dillon & Sagást. 31
4.9. *Loricaria antisanensis* Cuatrec. 33
4.10. Loricaria azuayensis. Cuatrec. 37

4.11. *Monticalia microdon*. (Wedd) B. Nord. 38
4.12. *Mutisia lehmannii.* Hieron 40
4.13. *Oritrophium ollgaardii*. Cuatrec. 42
4.14. Oritrophium llanganatense. Sklenár & H. Robinson..... 44
4.15. *Pentacalia chimborazensis.* Sklenár. 46
4.16. Plagiocheilus peduncularis. (Kunth) Wedd..... 47
4.17. Werneria graminifolia. Kunth..... 49
4.18. Xenophyllum rigidum. (Kunth) V.A. Funk. 52
4.19. *Xenophyllum roseum.* (Hieron.) V.A. Funk. 54
4.20. *Aequatorium repandiforme.* B. Nord. 56
4.21. Determinación del estado de conservación de las especies estudiadas. 58
4.22. CONCLUSIONES 62
4.23. RECOMENDACIONES 63

TABLA DE ILUSTRACIONES

Figura 1-4. Puntos de registro de la especie *Aphanactis barclaya*e. 16
Figura 2-4. Lugares de registro de la especie *Aphanactis barclayae* en el Parque Nacional Sangay y Parque Nacional Cajas. 16
Figura 3-4. Puntos de registro de la especie *Floscaldasia azorelloides.* 18
Figura 4-4. *Floscaldasia azorelloides* registrada en El parque Nacional Puracé Colombia. 18
Figura 5-4. *Floscaldasia azorelloides* registrada en el Cerro Altar. Provincia de Chimborazo. 19
Figura 6-4. Registros en GeoCat de la especie *Gynoxys baccharoides*. 21
Figura 7-4. *Gynoxys baccharoides* registrada en Bolivia 21
Figura 8-4. Registros descartados de la especie *Gynoxys baccharoides.* 22
Figura 9-4. Registros de la especie *Gynoxys baccharoides*, después de eliminar los puntos erróneos. 22
Figura 10-4. Puntos de registro de la especie *Gynoxys baccharoides* en Ecuador. 23
Figura 11-4. *Gynoxys baccharoides* registrada en la provincia de Carchi, rodeada de cultivos. 23
Figura 12-4. Puntos de registro de *Gynoxys miniphylla.* 26
Figura 13-4. *Gynoxys miniphylla* registrada en el Refugio de Vida Silvestre Pasochoa. 27
Figura 14-4. *Gynoxys miniphylla* registrada cerca de Galaceo, en una zona poblada. .. 27
Figura 15-4. Puntos de registro de *Gynoxys stuebelii.* 28
Figura 16-4. *Gynoxys stuebelii* en el Parque Nacional Sangay 29
Figura 17-4. *Gynoxys stuebelii* en las faldas del Guagua Pichincha. 29
Figura 18-4. *Hieracium debile.* Único punto de registro en GeoCat. 30
Figura 19-4. Puntos de registro de *Jalcophila ecuadorensis*. 32
Imagen 20-4. *Jalcophila ecuadorensis* registrada en Tropicos y GeoCat. 32
Figura 21-4. *Jalcophila ecuadorensis* registradas en el Parque Nacional Llanganates. 33
Figura 22-4. Puntos de registro de *Loricaria antisanensis* en GeoCat. 35
Figura 23-4. Puntos de registro de *Loricaria antisanensis* en Tropicos proyectado en Google Earth. 35
Figura 24-4. *Loricaria antisanensis* registrada en Perú Parque Nacional Huascarán. .. 36

Figura 25-4. Registros de *Loricaria azuayensis* en GeoCat 37
Figura 26-4. *Loricaria azuayensis* registrada en Tropicos en una zona agrícola. 38
Figura 27-4. Puntos de registro de *Monticalia microdon* en la plataforma GeoCat. 39
Figura 28-4. Ubicación geográfica de *Monticalia microdon.* 39
Figura 29-4. Puntos de registro de *Mutisia lehmannii* en GeoCat. 41
Figura 30-4. Ubicación geográfica de *Mutisia lehmannii.* 41
Figura 31-4. *Mutisia lehmannii* registradas en el Parque Nacional Cajas. 42
Figura 32-4. Puntos de registro de *Oritrophium ollgaardii* en GeoCat. 43
Figura 33-4. Ubicación geográfica de *Oritrophium ollgaardii.* 43
Figura 34-4. *Oritrophium llanganatense* registrada en GeoCat**.** 45
Figura 35-4 *Oritrophium llanganatense* proyectada en Google Earth. 45
Figura 36-4. Puntos de registro de *Pentacalia chimborazensis* en GeoCat. 46
Figura 37-4. *Pentacalia chimborazensis* Registrada en el Chimborazo y Carihuayrazo. 47
Figura 38-4. Puntos de registro de *Plagiocheilus peduncularis* en GeoCat. 48
Figura 39-4. Ubicación de *Plagiocheilus peduncularis* Representado en Google Earth 49
Figura 40-4. *Plagiocheilus peduncularis* registrada en el cerro Guagua Pichincha. 49
Figura 41-4. Puntos de registro de *Werneria graminifolia* en GeoCat. 50
Figura 42-4. Ubicación de los registros de *Werneria graminifolia* en Ecuador. 51
Figura 43-4. Registro de *Werneria graminifolia* en Bolivia en las cercanías de Cochabamba. 51
Figura 44-4. Puntos de registro de *Xenophyllum rigidum* en geoCat. 52
Figura 45-4. *Xenophyllum rigidum* registrada en Jujuy en el norte de Argentina. 53
Figura 46-4. Ubicación geográfica de *Xenophyllum rigidum* en Ecuador. 53
Figura 47-4. *Xenophyllum rigidum* registrada en el volcán Antisana. 54
Figura 48-4. Puntos de registro de *Xenophyllum roseum* en la plataforma GeoCat. 55
Figura 49-4. Registros de *Xenophyllum roseum* en el Parque Nacional Cajas. 55
Figura 50-4. Ubicación geográfica de *Xenophyllum roseum.* 56
Figura 51-4. Puntos de registro de *Aequatorium repandiforme* en GeoCat. 57
Figura 52-4. Ubicación geográfica de *Aequatorium repandiforme.* 58

TABLAS

Tabla 1-4 Significado e los acrónimos de los herbarios 14
Tabla 2-4: Datos sobre las colecciones de la especie *Aphanactis barclayae.* 15
Tabla 3-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Floscaldasia azorelloides*.... 18
Tabla 4-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Gynoxys Baccharoides* 20
Tabla 5-4: Datos acerca de las colecciones de *Gynosis miniphilia* 24
Tabla 6-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Gynoxys stuebelii.*..... 28
Tabla 7-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Hieracium debile***.** 30
Tabla 8-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Jalcophila ecuadorensis*..... 31
Tabla 9-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Loricaria antisanensis.*..... 34
Tabla 10-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Loricaria azuayensis.* 37
Tabla 11-4: Datos acerca de las colecciones de *Monticalia microdon.*..... 38
Tabla 12-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Mutisia Lehmannii*..... 40
Tabla 13-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Oritrophium ollgaardii*..... 43
Tabla 14-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Oritrophium llanganatense*.
..... 44
Tabla 15-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Pentacalia chimborazensis.*
..... 46
Tabla 16-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Plagiocheilus peduncularis*.
..... 48
Tabla 17-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Werneria graminifolia*..... 50
Tabla 18-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Xenophyllum rigidum.* 52
Tabla 19-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Xenophyllum roseum*. 54
Tabla 20-4: Datos acerca de las colecciones de la especie *Aequatorium repandiforme*.
..... 57
Tabla 21-4: Área de Ocupación, Extensión de Ocurrencia y condiciones de las especies estudiadas..... 59
Tabla 22-4: Categorías del estado de conservación de las especies evaluadas. 61

1. CAPÍTULO I

1.1 Introducción:

La Familia Asteraceae está catalogada como la segunda más numerosa del Ecuador en cuanto al endemismo, se cree que la mitad de las especies consideradas En Peligro Crítico actualmente podrían estar ya extintas (Barriga et al., 2011). Las asteráceas son un grupo taxonómicamente complejo, los herbarios nacionales no poseen muestras completas, por este motivo en estos últimos años, pocos especialistas de Asteraceae han actualizado las identificaciones en los herbarios ecuatorianos. A este problema se suma que las colecciones de al menos 140 endémicas no se encuentran en herbarios del país. Sin embargo, en la actualización del Libro Rojo de 2011se proporciona una nueva evaluación que permite obtener información actualizada que podría ayudar a enfocar de mejor manera los futuros trabajos de ecología y conservación de las Asteraceae. También hay que mencionar que, de acuerdo con la información disponible, la mayoría de las especies de asteráceas endémicas (60%) no se han registrado dentro del SNAP (Barriga et al., 2011). Los constantes cambios en los hábitats, ya sean por causas naturales o antropogénicas, afectan al estado de conservación de las especies. Del mismo modo las investigaciones recientes y sus registros vegetales, aportan nuevos datos en cuanto a las especies de este estudio. En el presente proyecto se optó por trabajar con la familia Asteraceae, dentro de la que se pretende analizar el estado de conservación de veinte especies endémicas de esta Familia que se encuentran en los páramos a nivel regional del Ecuador mediante la aplicación del criterio B de la Lista Roja del UICN.

1.2. Planteamiento del problema a investigar:

¿En qué nivel de amenaza se encuentran algunas especies endémicas de la Familia Asteraceae a nivel nacional? ¿Cuál es su extensión y su área de ocupación en distintos puntos geográficos del Ecuador, basados en el programa GEOCAT y de acuerdo a los criterios de la Lista Roja de la UICN?

1.3. **Objetivo General**

Conocer el estado actual de conservación de 20 especies endémicas ecuatorianas de la familia Asteraceae de acuerdo con los principios de la Lista Roja del UICN aplicando el programa en línea GeoCAT.

1.4. Objetivos Específicos

- Determinar la extensión de ocurrencia y el área de ocupación de las especies, utilizado el criterio B de la Lista Roja de la UICN.
- Evaluar la presencia de las especies en las áreas protegidas y el impacto de las actividades antropogénicos actuales y las condiciones generales que rodean a las especies en sus poblaciones naturales.
- Determinar, la categoría de amenaza para cada especie según el sistema de la Lista Roja de la UICN.

1.5. Justificación:

La biodiversidad al igual que las funciones y los servicios de los ecosistemas se encuentran amenazadas a nivel mundial así lo mencionan Bendix & Beck (2016), Quienes también afirman que dos de las principales causas son las actividades antropogénicas y el calentamiento global, esto se agrava en los países tropicales como Ecuador, el cual es considerado el segundo "hotspot" (punto caliente) de biodiversidad más caliente del mundo. Un problema considerable en este aspecto es que el conocimiento científico de los cambios ambientales que están sucediendo está todavía muy por detrás de la realidad. Existen vacíos de conocimiento en cuanto al estado y las consecuencias del cambio climático, incomprensión de los impactos de los cambios ambientales provocados por el hombre en la dinámica y los servicios de los ecosistemas además de las estrategias de mitigación de efectos adversos en el funcionamiento y los servicios de los ecosistemas en la selva tropical y las montañas de Ecuador. (Bendix & Beck, 2016)

Mena P. (2005) mencionó que, la importancia de preservar las especies vegetales radica en que son seres fotosintéticos y son fundamentales porque pueden fabricar su alimento a partir de la energía solar. A su vez estos organismos son el alimento de consumidores primarios que son animales como el cuy o el conejo, los cuales son el

alimento de los consumidores secundarios como un búho o un chucuri. Esta cadena Trófica se complementa con los carroñeros y los organismos descomponedores que son hongos y bacterias. Esto demuestra que, si no hay plantas u otros seres fotosintéticos que puedan aprovechar esa energía directamente, toda esta pirámide ecológica se derrumba.

Es difícil contabilizar el total de especies perdidas, en el último Informe del Panel internacional de expertos en biodiversidad y servicios ecosistémicos (IPBES) de la ONU (2019), se ha expuesto un dato nunca antes visto, la posible extinción de un millón de especies. En Ecuador, la cifra de extinción de especies silvestres vegetales aumenta, con esto se pone en riesgo la biodiversidad, uno de los mayores retos es la conservación de especies silvestres.

León Yánez & Lorena Endara (2011) menciona que el estado de conservación de las especies de plantas endémicas del Ecuador sigue un patrón alarmante. La mayoría de las especies endémicas del Ecuador (78% - 3508 especies), están amenazadas en algún grado; de estas 2080 (46%) se consideran Vulnerables (VU), 1071 (24%) En Peligro (EN) y 353 (8%) En Peligro Crítico (CR).

La Familia Asteraceae son un grupo taxonómicamente complejo, los herbarios nacionales no poseen muestras completas, pocos especialistas de Asteraceae han actualizado las identificaciones en los herbarios ecuatorianos, las colecciones de al menos 140 endémicas no se encuentran en herbarios del país. También hay que mencionar que, de acuerdo con la información disponible, la mayoría de las especies de asteráceas endémicas (60%) no se han registrado dentro del SNAP (Barriga et al., 2011). Todo lo expuesto hace notar la importancia y la necesidad de realizar esta investigación que será de gran utilidad para quienes requieran la información y para tomar las medidas necesarias que mitiguen las afectaciones a las que están expuestas las especies de la familia Asteraceae.

2. CAPÍTULO II: Fundamentación teórica de la investigación

2.1 Especies Endémicas.

Una especie endémica es aquella especie o taxón que está restringido a una ubicación geográfica muy concreta y fuera de esta ubicación no se encuentra en otra parte (Costas. G 2014). La extensión geográfica puede ser muy variable habiendo especies endémicas de una población determinada o de una provincia, país. El endemismo surge como consecuencia de la especiación que aparece ante la aparición de barreras naturales que impiden el intercambio genético, de este modo, aparecen especies diferentes restringidas a esas zonas geográficas. Las especies endémicas son más vulnerables a la extinción pues sus poblaciones suelen ser reducidas en número de individuos y por tanto su respuesta genética ante el cambio de las condiciones naturales es menor (Costas. G 2014).

2.2. Endemismo en los Páramos.

c. Yanes L. (2011) mencionó en el Libro Rojo de las especies endémicas de Ecuador (P.34) que: Los ecosistemas de los páramos albergan a un alto número de especies endémicas que son el resultado de eventos extraordinarios de radiación, diversificación y aislamiento geográfico. En ellos se encuentran 659 especies endémicas; 273 crecen exclusivamente en el páramo, el resto están presentes también en los bosques andinos e incluso en otros ecosistemas. Estas especies exclusivas de los páramos ecuatorianos pertenecen a 108 géneros que se agrupan a su vez en 40 familias. Las familias con el mayor número de especies endémicas son Asteraceae y Orchidaceae. En esta zona también es notorio el alto endemismo de Gentianaceae y en cuarto lugar de Poaceae Si se analiza la distribución de especies endémicas del páramo por provincia, el mayor número de especies se encuentra en la provincia de Pichincha (94), seguida por las provincias de Azuay (89), Loja (83) y Chimborazo (82); después están las provincias de Napo (65) y Cotopaxi (50). La mayoría de las especies se encuentran entre los 3000 y 4000 m. En los páramos ecuatorianos se pueden diferenciar tres tipos principales de vegetación cuya distribución se relaciona con la altitud: el páramo de pajonal (3400-4000 m), el páramo de almohadillas y arbustos (4000-4500 m) y el páramo desértico o súperpáramo (por encima de 4500 m hasta los 4800-4900 m). La zona del páramo de pajonal (3000-4000 m) es donde se encuentra la mayor cantidad de endémicas; esta zona abarca la mayor superficie del territorio de los páramos, mientras solo las cumbres de la cordillera

sobrepasan los 4000 m. Además, las especies con una amplia distribución altitudinal tienden a presentar distribuciones más extensas, encontrándose en varios páramos o montañas distantes (Sklenar & Jørgensen 1999). De acuerdo con el sistema de clasificación de la UICN, casi el 80% de las plantas endémicas del páramo están bajo algún grado de amenaza; el 9,5% se halla en Peligro Crítico, el 27,8% En Peligro y el 40,7% de las plantas endémicas de los páramos son Vulnerables. El resto se consideran Casi Amenazadas y de Preocupación Menor. Dos especies no han podido ser evaluadas. Las principales amenazas para las plantas endémicas del páramo son provocadas por el hombre; entre ellas están el cambio del uso del suelo para la agricultura, los incendios provocados, la reforestación con especies introducidas como pinos y eucaliptos, el pastoreo de ganado bovino y ovino.

2.3. Generalidades del estado de conservación de las especies de plantas endémicas del Ecuador

El estado de conservación de las especies de plantas endémicas del Ecuador sigue un patrón alarmante. De las 3508 especies endémicas del Ecuador, el 78% están amenazadas en algún grado; 46% se consideran Vulnerables (VU), 24% En Peligro (EN) y el 8% En Peligro Crítico (CR). La destrucción del hábitat es la principal amenaza para la supervivencia de las plantas endémicas y la deforestación en el Ecuador continúa y es la más alta en Sudamérica (FAO 2009). La mayoría de los géneros endémicos están concentrados en la zona andina. Trece de los 24 géneros endémicos son andinos, siete son de Galápagos, tres están restringidos al Litoral y solamente uno se halla restringido a la Amazonía. Además 13 de estos 24 géneros no se han registrado en el SNA (León Y. & Endara L. 2011).

Dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) se han encontrado 1258 especies endémicas de plantas, alrededor del 28% del total de endémicas. Al analizar la distribución de las especies, vemos que las localidades donde las plantas endémicas han sido colectadas presentan una fuerte asociación con la red vial y los centros poblados, dónde el acceso es relativamente fácil. Esto puede explicar el bajo número de especies endémicas dentro de las áreas protegidas, ya que muchas de sus poblaciones se localizan en sectores de difícil acceso (León-Yánez et al., 2011).

En el Ecuador la tasa de disminución anual de la superficie forestal es del 1.7%. (FAO 2009). Si las tendencias de destrucción del hábitat se mantienen como hasta hoy, la mayoría de las especies incluidas en el Libro Rojo estarían en vías de extinción. Otro factor evidente es el cambio climático. León Y. & Endara L. (2011) mencionan que aparte del estrés que podría ocasionar sobre las poblaciones existentes en determinada localidad, en los Andes ecuatorianos, la cobertura vegetal está constituida de fragmentos separados por barreras formadas por grandes extensiones de campos cultivados; esto forma barreras que pueden impedir la migración de las plantas, limitando sus posibilidades de supervivencia frente al cambio climático y facilitando la propagación de especies invasoras. La mayor parte de especies endémicas se desarrollan especialmente en ambientes de poca extensión, con un microclima muy particular, un cambio acelerado de los patrones climáticos puede tener un gran impacto (León Y. & Endara L. 2011).

2.4. Legislación nacional enfocada en la vida silvestre.

La Constitución de la República del Ecuador dictaminada en el año 2008, ha sido reconocida mundialmente por su innovación en derechos y protección del medio ambiente, en el numeral 7 del artículo 3 se establece que el estado tiene el deber primordial de proteger el patrimonio natural del país, también, en el artículo 10 se establece a la naturaleza como sujeto de derechos, también menciona en el artículo 83 que son responsabilidad de las ecuatorianas y ecuatorianos defender la integridad de los recursos naturales, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de moro racional, sustentable y sostenible.

Por su parte la política nacional para la Gestión de la Vida Silvestre, vigente desde el año 2017 propone políticas que buscan: Promover la conservación, manejo y protección in situ y ex situ de la vida silvestre con la finalidad de mantener hábitats naturales y poblaciones saludables de especies silvestres. Promover el desarrollo de la investigación científica para la conservación y uso sostenible de la vida silvestre. orientada a la generación, articulación, obtención y divulgación de información y conocimiento para la conservación y uso sustentable de la vida silvestre. Otra de las políticas propone articular la gestión integral de la vida silvestre en los diferentes niveles de gobierno de acuerdo con las facultades interinstitucionales, sectoriales, desconcentradas y descentralizadas, entre otras.

Velasco A. (2001) menciona que existe ausencia de programas a largo plazo para la investigación y formación de investigadores y administradores de la vida silvestre. Las pocas investigaciones y experiencias de manejo que se han desarrollado son en su mayoría acciones aisladas que por falta de mecanismos de coordinación han llevado en algunos casos a la duplicidad o pérdida de esfuerzos e inversiones. La investigación ha carecido de una clara definición por parte del Estado y, en gran medida ha respondido únicamente a la orientación particular de universidades u organizaciones no gubernamentales. El estado y mantenimiento de las colecciones de los herbarios nacionales dependiendo de las instituciones. Sin embargo, existe una deficiencia general en estructura, facilidades y seguridad. El recurso humano ha aumentado tanto en cantidad como calidad, pero aún no es suficiente para incrementar el número de proyectos y publicaciones científicas. Muchas de las colecciones no poseen licencia y no son conocidas por la Autoridad.

2.5. GeoCAT

Geoespatial Conservation Assessment Tool- (Herramienta de Evaluación de la Conservación Geoespacial) es una herramienta de código abierto basada en un navegador que realiza un análisis geoespacial rápido para la evaluación de la Lista Roja. Esta herramienta ha sido desarrollada para utilizar datos de ocurrencia primarios, referenciados espacialmente, enfocado en dos aspectos de extensión geográfica de una especie y nos permite identificar las regiones en donde se encuentran las especies, es decir, conocemos los valores geográficos de la extensión de ocurrencia (EOO. por sus siglas en inglés: Extent of Occurrence) y se refiere al área contenida dentro de los límites imaginarios más cortos que puede dibujarse para incluir todos los sitios conocidos en los que la especie se halle presente y el área de ocupación (AOO. por sus siglas en inglés: Area of Ocupancy) es el área al interior de la extensión de ocurrencia, la cual en realidad es ocupada por la especie. Estas mediciones forman parte de las categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN. Hay que mencionar que estos datos resultan difíciles de obtener de manera precisa, coherente y repetible. Dentro de un entorno familiar de Google Maps, los usuarios de GeoCAT pueden combinar rápida y fácilmente datos de múltiples fuentes como GBIF, Flickr y Scratchpads, así como datos de incidentes generados por el usuario (Bachman et al., 2011).

2.6. Lista Roja de UICN

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés International Union for Conservation of Nature) fundada en 1948 es una organización internacional dedicada a la conservación de los recursos naturales. Se lo puede denominar un inventario mundial de especies, que permite alertar al respecto del estado de la biodiversidad mundial. Sus aplicaciones a nivel nacional permiten a quienes están encargados de tomar decisiones, considerar las mejores opciones para la conservación de las especies, que garanticen la fuente de alimento, medicina, agua potable, además de los medios de subsistencia de millones de personas, que podrían estar en riesgo con la rápida disminución de las especies animales y vegetales del mundo (Subcomité de Estándares y Peticiones de la UICN. 2017).

La lista Roja de la UICN evalúa el riesgo de extinción, considerando el conocimiento actual sobre la tendencia de la población, su distribución, y amenazas recientes o proyectadas a futuro. Las Categorías y Criterios de la UICN evalúan especies a nivel mundial, regional, y evalúan especies silvestres tanto de distribución natural e introducciones exitosas, tanto para especies, sub-especies, variedades, exceptuando micro-organismos.

Las categorías de la UICN clasifican a los taxones como:

- Extinto (EX) cuando no queda ninguna duda de que el último individuo ha muerto.
- Extinto en Estado Silvestre (EW) cuando sólo sobrevive en cultivo fuera de su distribución original.
- En Peligro Crítico (CR) cuanto está en riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- En Peligro (EN) cuando está en riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- Vulnerable (VU) cuando se enfrenta a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- Casi Amenazado (NT) cuando no cumple los criterios anteriores, pero posiblemente los cumpla en el futuro cercano.

- Preocupación Menor (LC) cuando no cumple los anteriores criterios, incluyendo los taxones abundantes y de amplia distribución.

- Datos Insuficientes (DD) cuando no hay datos suficientes para hacer una evaluación de su riesgo de extinción.

- No Evaluado (NE) cuando no ha sido clasificado en relación con estos criterios.

Los tipos de datos aceptados por la UICN para una evaluación de Lista Roja provienen de información: Observada, Estimada, Proyectada, Inferida y Sospechada. En cuanto a los criterios que la UICN tiene en cuenta son:

A. Reducción poblacional

B. Distribución geográfica restringida

C. Tamaño poblacional pequeño y declinación

D. Población muy pequeña o restringida

E. Análisis cuantitativo

No todas las especies pueden ser evaluadas bajo los cinco criterios, basta que cumplan uno de ellos para que pueda ser clasificada como especie en Peligro Crítico, en Peligro o Vulnerable. Sin embargo, hay que evaluar a la especie en base al mayor número de criterios posibles de acuerdo con los datos disponibles. Únicamente deben indicarse los criterios de la categoría de amenaza más alta en la que se clasifique el Taxón.

La propuesta de este trabajo es evaluar las especies de la familia Asteraceae en base al criterio B, es decir, de Distribución Geográfica Restringida. Este criterio tiene como finalidad identificar poblaciones que tengan un área de distribución restringida y que además se encuentren severamente fragmentadas, sufren alguna forma de disminución continua y/o presentan fluctuaciones extremas (en el presente o en un futuro cercano). Para clasificar un taxón haciendo uso del criterio B, se debe juntarse al umbral general de distribución de una de las categorías de amenaza, es decir, se deben clasificar en base a la extensión de presencia (EOO) o de área de ocupación (AOO). Esto a criterio del investigador (para esta investigación se tomó en cuenta el término que se muestra más amenazado) Por este motivo la clasificación puede ser B1 (cuando la clasificamos en base a EOO) o B2 (cuando la clasificación está basada en AOO). También hay que cumplir con al menos dos de las tres condiciones siguientes: (a) severamente fragmentado o

conocido en un máximo de x localidades, (b) disminución continua, o (c) fluctuaciones extremas (Subcomité de Estándares y Peticiones de la UICN. 2017).

2.7. Asteraceae

Barriga et al., (2011) mencionaron que, de las especies endémicas de Ecuador, se clasifica a la familia Asteraceae como la segunda más numerosa después de las Orquídeas. Las especies endémicas de la familia Asteraceae son mayormente arbustos y hierbas y su centro de diversidad y endemismo está en los Andes, sin embargo, también se las encuentra en la Costa, Amazonía y Galápagos en menor número. Actualmente se conocen 360 especies endémicas, 32 exclusivas de Galápagos, de las cuales una está extinta, 30 están En Peligro Crítico, 93 están En Peligro, 149 son Vulnerables y 48 se consideran Casi Amenazadas. Solamente 19 especies se consideran no amenazadas, otras 20 no se han podido evaluar por falta de datos o por tener problemas taxonómicos. La actualización del Libro Rojo dio a conocer que quince especies de la Familia Asteraceae que se consideraban endémicas han sido registradas en Perú, Colombia y Bolivia. La amenaza más grande a la que está expuesta la Familia Asteraceae es la destrucción y deterioro de sus hábitats naturales, principalmente en la región interandina donde la vegetación natural ha sido reducida a un desalentador 4% producto de la colonización descontrolada y la expansión de la frontera agrícola y ganadera.

3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización

En esta investigación no se realizó trabajo de campo, por tal motivo, recurrimos a investigación en modalidad virtual, con información disponible en el internet y de literatura publicada.

3.2. Tipo de investigación

El presente proyecto fue una investigación descriptiva y cuantitativa simple de tipo exploratoria documental. El objetivo de la investigación fue evaluar el grado de amenaza de las especies seleccionadas de la familia, si bien es cierto, es un tema que ha sido evaluado en años anteriores, pero ahora lo determinamos bajo qué amenazas están estas especies endémicas de nuestro país, existe bibliografía sobre el tema, pero hay pocos estudios empíricos, para ello se aplicaron criterios de la Lista Roja de la UICN.

3.3. Métodos de investigación

Para dar cumplimiento al primer objetivo se investigó mediante el criterio B de la Lista Roja de la UICN el cual se utiliza generalmente para plantas poco conocidas del trópico. La información que se obtuvo provino de la posición geográfica registrada en distintos herbarios. Aplicando los criterios de la Lista Roja, siendo este un documento que tiene relevancia a nivel mundial el cual evalúa la probabilidad que tiene una especie de extinguirse en el futuro, considerando el conocimiento actual sobre la tendencia de la población, su distribución y las amenazas que tienen las que pueden ser causadas por los seres humanos.

Para determinar la extensión de ocurrencia y el área de ocupación se utilizó la herramienta digital GeoCAT la cual realiza análisis geoespaciales y nos permiten identificar las regiones en donde se encuentran las especies es decir, conocemos los valores geográficos de la extensión de ocurrencia (EOO por sus siglas en inglés: Extent of occurrence) y se refiere al área contenida dentro de los límites imaginarios más cortos que puede dibujarse para incluir todos los sitios conocidos en los que el taxón se halle presente y el área de ocupación (AOO por sus siglas en inglés: Area of Ocupation) es el área al interior de la extensión de ocurrencia, la cual en realidad es ocupada por el taxón. Para determinar el AOO, se establece un cuadrante de 4 km² alrededor de cada punto de

ocurrencia de la especie; por lo general cada punto es determinado por las coordenadas geográficas (latitud y longitud) de un registro de la especie representado por un ejemplar de colección en los herbarios o museos de historia natural.

Para conocer las categorías y si se encuentran ubicadas en áreas protegidas o muy protegidas se usó imágenes satelitales del Ministerio del Ambiente, sistemas de información geográfica y se revisó las colecciones botánicas registradas en la plataforma Tropicos.

El uso de la plataforma Tropicos, nos permitió mediante un enlace con Google Earth Pro, visualizar la ubicación geográfica de las especies y evaluar el estado del terreno para determinar si existen degradaciones antrópicas o naturales y saber si el área se encuentra fragmentada, también nos permitió conocer si las poblaciones se encuentran en áreas protegidas.

4. CAPÍTULO IV: Análisis de las especies.

En este capítulo, se procura el análisis de las especies, para ello recogemos la información que se encuentran en:

- El Libro Rojo, como sus características morfológicas, su hábitat, los registros realizados, etc.
- Una tabla en la cual constan los datos de las poblaciones registradas en las diferentes provincias de Ecuador el cual está proporcionado por la plataforma Tropicos, ahí consta información de las colecciones realizadas, el lugar, la fecha, el colector, etc.
- Un mapa obtenido en la plataforma GeoCat en el cual se puede observar los puntos de registro de las especies o poblaciones.
- Mapas generados por Google Earth, con base en la información descargada de GeoCat y Tropicos, en los cuales se puede apreciar el espacio físico en donde se encuentran los taxones.
- Comentarios y observaciones de las especies.

Las especies que fueron objeto de estudio fueron seleccionadas con las tres siguientes condiciones, que sean de la familia Asteraceae, que sean consideradas endémicas, y que habiten los páramos altos.

A continuación, se presenta una lista de las especies que serán estudiadas.

- *Aphanactis barclayae*
- *Erigeron adscendens*
- *Floscaldasia azorelloides*
- *Gynoxys baccharoides*
- *Gynoxys miniphylla*
- *Gynoxys stuebelii*
- *Hieracium debile*
- *Jalcophila ecuadorensis*
- *Loricaria antisanensis*
- *Loricaria azuayensis*
- *Monticalia microdon*

- *Mutisia lehmannii*
- *Oritrophium ollgaardii*
- *Oritrophium llanganatense*
- *Pentacalia chimborazensis*
- *Plagiocheilus peduncularis*
- *Werneria graminifolia*
- *Xenophyllum rigidum*
- *Xenophyllum roseum*
- *Aequatorium repandiforme*

Tabla 1-4 Significado de los acrónimos de los herbarios

MO	MISSOURI BOTANICAL GARDEN
QCA	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
QCNE	MUSEO ECUATORIANO DE CIENCIAS NATURALES
PRC	CHARLES UNIVERSITY, PRAGUAY
GH	GRAY HERBARIUM
AAU	AARHUS UNIVERSITY
US	UNITED STATES NATIONAL HERBARIUM
MEDEL	HEBARIO DE MEDELLIN
ECUAMZ	UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
QAP	HERBARIO UNIVERSIDAD CENTRAL
G	CONSERVATOIRE ET JARDIN BOTANIQUES DE LA VILLE DE GENÈVE
BRIT	BOTANICAL RESEARCH INSTITUTE OF TEXAS
HA	HERBARIO AZUAY
MEXU	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MA	REAL JARDÍN BOTÁNICO
HUTI	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
F	FIELD MUSEUM

LPB	HERBARIO NACIONAL DE BOLIVIA
NY	JARDÍN BOTÁNICO DE NUEVA YORK
BM	THE NATURAL HISTORY MUSEUM
MICH	HERBARIUM UNIVERSITY OF *MICHIGAN*

4.1 Aphanactis barclayae H. Rob.

Barriga et al., (2011) en El Libro Rojo mencionó que se trata de una hierba terrestre, que habita en los páramos altos en un rango altitudinal que va de los 4000 a los 4500msnm. Esta especie es conocida únicamente por una colección de 1959 en el páramo de la laguna Negra al noroeste de Alao en la cordillera oriental. Entre las provincias de Chimborazo y Morona Santiago. Pese a que no se encuentra registrada en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, aunque se presume que podría estar presente en los límites del Parque Nacional Sangay. El pastoreo y las quemas son las principales amenazas a las que se enfrenta esta especie. No se encuentra en ningún herbario ecuatoriano

En la plataforma digital GeoCat la especie se encuentra registrada en las provincias de Chimborazo y Azuay, en el Parque Nacional Sangay, en el parque nacional El Cajas. En áreas alejadas a cualquier perturbación antrópica. Sin embargo, no se han incrementado los registros de esta en las últimas décadas.

Tabla 2-*4*: Datos sobre las colecciones de la especie *Aphanactis barclayae*.

Country	**Upper**	**Lower**	**Elevation**	**Latitude**	**Longitude**	**Date**	**Qual.**	**Collectors**	**Coll No**	**Institutions**
Ecuador	Chimborazo		4100 - 4300 m			11 Aug. 1959		Harriet G. Barclay & Pedro Juajibioy C.	8760	MO

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura *1-4.* Puntos de registro de la especie *Aphanactis barclayae.*

Fuente: (Bachman et al, 2011)



Figura *2-4.* Lugares de registro de la especie *Aphanactis barclayae* en el Parque Nacional Sangay y Parque Nacional Cajas.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

4.2. *Erigeron adscendens* Turcz

Registrada como una hierba terrestre en El Libro Rojo**,** habita el páramo húmedo entre los 4000 a 4500 msnm. La única vez que ha sido registrada, fue en las estribaciones del volcán Antisana en el siglo XIX. Se desconoce el sitio exacto, ya que la descripción de la etiqueta menciona “In andibus Quitensibus-Specimina Erig. pinnati in alpe Antisana”. En la actualidad la población original de la especie podría estar presente en la Reserva Ecológica Antisana. No existen registros en herbarios ecuatorianos (Barriga et al., 2011)

Los registros de la especie no se encuentran identificados geográficamente de manera exacta, por lo cual no es posible hacer un análisis del terreno en donde se registraron, no obstante, el registro menciona que fue realizado en las cercanías del volcán Antisana, y por la naturaleza de la planta se puede decir que se encuentra alejada de las perturbaciones de actividades humanas.

No existen registros de esta especie en la plataforma Tropicos aparte de la colección original, el tipo, antes de 1851, el año en que fue publicada la especie.

4.3. Floscaldasia azorelloides Sklenář & H. Rob.

Barriga et al., (2011) mencionó que se trata de una hierba terrestre que se localiza en el páramo húmedo: 4200-4500 msnm. Crece en suelos arenosos y húmedos del superpáramo. Esta especie fue colectada en el cerro Yuibug-Pailacajas, en las provincias de Chimborazo y Morona Santiago; En el cerro Altar; y entre las provincias de Pichincha y Napo al este del cerro Sara-Urco. Las colecciones fueron realizadas en tre los años de 1995 y 1997. Los herbarios ecuatorianos que cuentan con esta especie son: QCA, QCNE.

Esta especie está registrada en 8 puntos de distintos páramos altos del Ecuador, más un registro en Colombia.

En el Parque Nacional Cayambe Coca, entre las provincias de Pichincha y Napo se mencionan tres registros. También ha sido registrada en la provincia de Chimborazo, en las cercanías del cerro Altar, dentro del Parque Nacional Sangay. Cuenta también con dos registros en las provincias de Chimborazo y Morona Santiago en el Parque Nacional Sangay. De igual forma se encuentra registrada en la Reserva Ecológica Antisana en la Provincia de Napo. Un registro de la especie se ubica en Cauca Colombia, en el Parque Nacional Natural de Puracé, alejado de cualquier centro poblado. Lo cual descartaría a esta especia de su condición de endémica del Ecuador.

Tabla 3-*4*: Datos acerca de las colecciones de la especie *Floscaldasia azorelloides*.

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Ecuador	Chimborazo		4400 m	01°45'S	078°27'W	31 July 1997		Petr Sklenář	2950	MO, PRC, QCNE, US
Ecuador	Pichincha		4350 - 4400 m	00°06'S	077°57'W	30 Aug 1995		Petr Sklenář	1179	QCA
Ecuador	Pichincha		4200-4350 m	00°06'S	077°58'W	8/30/1995		Petr Sklenář & V. Kosteckova	1158	AAU

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 3-4. Puntos de registro de la especie *Floscaldasia azorelloides.*

Fuente: (Bachman et al, 2011)



Figura 4-4. *Floscaldasia azorelloides* registrada en El parque Nacional Puracé Colombia.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)



Figura 5-4. *Floscaldasia azorelloides* registrada en el Cerro Altar. Provincia de Chimborazo.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

4.4. ***Gynoxys baccharoides*** **(Kunth) Cass.**

El Libro rojo menciona que se trata de un arbolito que habita el Bosque andino alto hasta páramo arbustivo en su rango altitudinal que va desde los 3500 a los 4500 msnm. Barriga et al., (2011) también mencionó en el mismo libro que es una especie conocida por cinco poblaciones distribuidas a lo largo de la región andina. Su reporte se realizó en el Parque Nacional Cajas. En la base de datos Tropicos, se citan dos colecciones de Bolivia que deben ser confirmadas por los especialistas. Se encuentra en los siguientes herbarios ecuatorianos: QCA, QCNE.

La especie se encuentra registrada en las provincias de Cañar, Napo, Tungurahua, Carchi, Chimborazo, Morona Santiago, Azuay. También se encuentran múltiples registros en Colombia y uno en Bolivia según GeoCat.

Tabla 4-*4*: Datos acerca de las colecciones de la especie *Gynoxys Baccharoides*

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Bolivia	La Paz		8000 ft	16°19'S	067°54'W	October 1885		Henry H. Rusby	1676	US
Bolivia				[16°23'S]	[063°27'W]			Miguel Bang	s.n.	
Bolivia			3300 m	[16°23'S]	[063°27'W]	October 1931		Otto Buchtien	9115	MO
Bolivia	Santa Cruz		3400 m			24 October 1928		José Steinbach	8515	GH, MO
Bolivia			3450 m	[16°23'S]	[063°27'W]	1981 October		Otto Buchtien	9114	MO
Colombia	Antioquia	Urrao	3500 - 3600 m					Dario A. Sánchez S.	2421	MEDEL
Colombia	Antioquia	Ituango	3450 m	07°04'N	075°55'W	junio 2000		Dario A. Sánchez S.	5328	MEDEL
Ecuador	Pichincha	Quito	4000 m	00°23'S	078°00'W	23 May 1947		F.R. Fosberg	27614	MO
Ecuador	Chimborazo		3894 m			24 July 2009		D. Cárate, Naranjo, F. & Chiriboga, S.	1089	MO, QCNE
Ecuador	Chimborazo	Guano	3600 m	01°28'S	078°47'W	03 julio 1992		Carlos E. Cerón	19292	ECUAMZ, QAP
Ecuador	Imbabura		4200 m			27 Jan 1980		Jaime L. Jaramillo & Flavio Coello	2094	AAU
Ecuador	Azuay		4000 m	02°46'S	078°22'W	16 Aug 1987		P.M. Jørgensen	61857	AAU, MO
Ecuador	Azuay		3950 m	02°46'S	079°13'W	14 Jun 1979		B. Løjtnant & Ulf Molau	14769	AAU
Ecuador	Azuay	Cuenca	3800 m	02°46'S	079°13'W	October 10, 1995		M. Alexander	86	MO, QCNE
Ecuador				[02°10'S]	[081°50'W]			Wendell H. Camp	E-5244	NY
Ecuador	Tungurahua		3900 m	01°29'S	078°23'W	30 August 1987		P.M. Ramsay & P.J. Merrow-Smith	312	QCNE
Ecuador	Chimborazo		4100 m	01°40'S	078°24'W	03 September 1987		P.M. Ramsay & P.J. Merrow-Smith	443	QCNE
Ecuador	Azuay		3810 m	02°47'S	079°12'W	5 January 2000		P.M. Jørgensen, Carmen Ulloa & Edwin Narváez	1616	MO
Ecuador	Azuay		3810 m	02°47'S	079°12'W	5 January 2000		P.M. Jørgensen, Carmen Ulloa & Edwin Narváez	1625	MO
Peru	Cusco	Urubamba	3500 m			Julio 1944		C. Vargas C.	4414	MO

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 6-4. Registros en GeoCat de la especie *Gynoxys baccharoides.*

Fuente: (Bachman et al, 2011)

También cuenta con registros en Bolivia, cerca de La Paz, lado oriental de la cordillera de los Andes. Sector llamado Undavi escasamente turístico en la Ruta Nacional 25 al pie de la montaña del punto de registro. En las faldas del monte Wak-ani a 500 m sobre la carretera aproximadamente.



Figura 7-4. *Gynoxys baccharoides* registrada en Bolivia

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

21 registros en Colombia, los cuales ubican a la especie el zonas de baja altitud, incluso a nivel del mar, al investigar cada uno de los registro en el país del norte, se pudo conocer que la mayoría de registros fueron realizados por investigadores de la universidad de Antioquia, posteriormente, al investigar en herbario de dicha Universidad NYBG

STEERE HERBARIUM, no se encontró información acerca de la especie en Colombia, el herbario de la universidad de Antioquia únicamente presenta información del registro realizado en Bolivia Gynoxys baccharoides (Kunth) Cass. Colectada por J. Steinbach 8515. El 24 Oct 1928 Bolivia Santa Cruz, Cerro San Mateo. Por tal motivo se eliminó los puntos registrados en Colombia para que no influyan en los resultados.

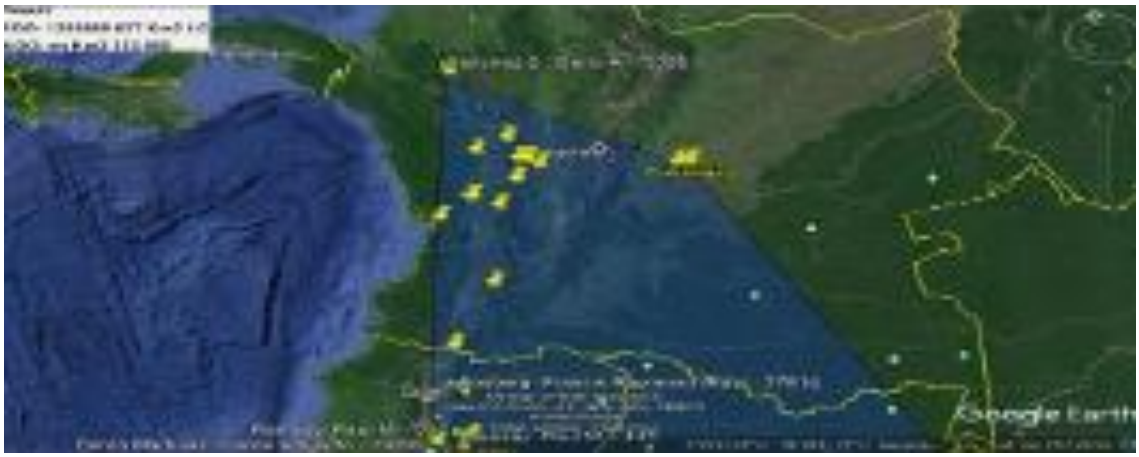

Figura 8-4. Registros descartados de la especie *Gynoxys baccharoides.*

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)



Figura 9-4. Registros de la especie *Gynoxys baccharoides,* después de eliminar los puntos erróneos.

Fuente: (Bachman et al, 2011)

Luego de eliminar los registros que no tienen sustento, como se muestra en la figura15, nos quedamos con 25 registros. Muchos de ellos se encuentran en áreas protegidas como son: Parque Nacional Cajas, Reserva Producción Faunística Chimborazo, Parque Nacional Cayambe Coca, Parque Nacional Llanganates

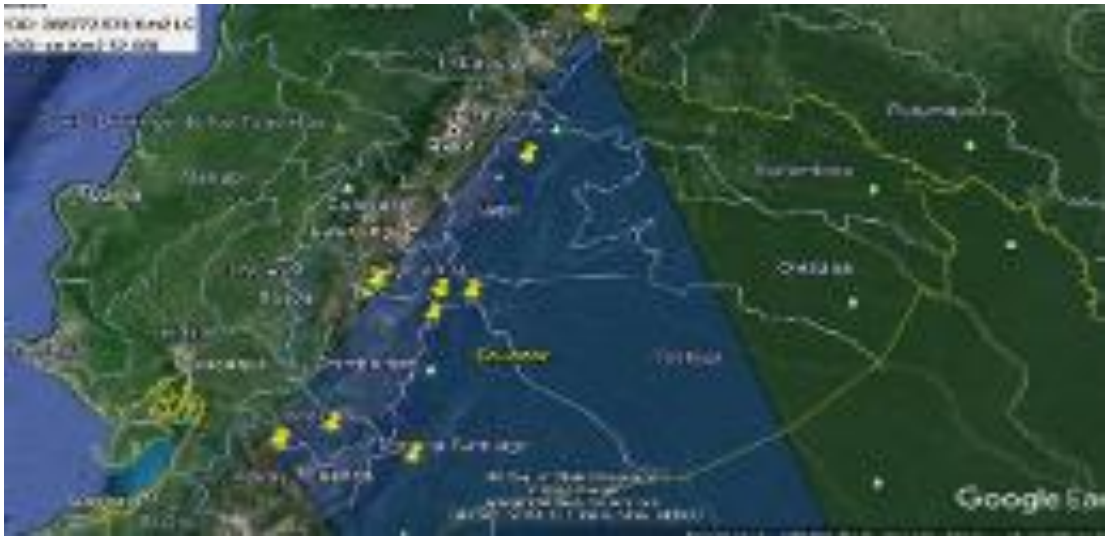

Figura 10-4. Puntos de registro de la especie *Gynoxys baccharoides* en Ecuador.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)



Figura 11-4. *Gynoxys baccharoides registrada en la provincia de Carchi, rodeada de cultivos.*

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

El registro realizado al norte del Ecuador en las cercanías de la ciudad de Tulcan se encuentra casi rodeado de cultivos agrícolas, lo que quiere decir que este ejemplar tiene pocas posibilidades de expandirse a sus alrededores. Al igual que el taxón registrado en la provincia de Cañar.

Una seria amenaza para esta especie es la degradación de su habitad, si bien, no por actividades antrópicas, si porque para su desarrollo necesita de suelo arenoso y húmedo de los páramos, el cual tiene una fragilidad para la degradación por motivos de cambio climático.

4.5. *Gynoxys miniphylla* **Cuatrec.**

El libro Rojo menciona que se trata de un arbusto cuyo hogar es el páramo a altitud de 3500 a 4500 msnm. También se menciona que es una especie conocida por ocho poblaciones distribuidas en los Andes centrales y del sur del Ecuador. En la provincia de Azuay se ha reportado cuatro poblaciones, en el Parque Nacional Cajas y en Alao cerca del Parque Nacional Sangay. La única población de Loja fue registrada cerca a Fierro Urco. También cuenta con un registro en Matanga en la provincia de Morona Santiago. Por el número de poblaciones registradas y tomando en cuenta su presencia en áreas protegidas es catalogada en El Libro Rojo como una especie casi amenazada. Los herbarios ecuatorianos que cuentan con esa especie son: AZUAY, QCA, QCNE (Barriga et al., 2011).

Tabla 5-*4:* Datos acerca de las colecciones de *Gynosis miniphilia*

Country	**Upper**	**Lower**	**Elevation**	**Latitude**	**Longitude**	**Date**	**Qual.**	**Collectors**	**Coll No**	**Institutions**
Ecuador	Chimborazo		3550 - 3950 m	01° 47' S	078° 25' W	07 May 1982		Benjamin Øllgaard, L.B. Holm-Nielsen, N.H. Andreasen, B.B. Larsen & Lars P. Kvist	38226	AAU
Ecuador	Loja		3400 m	03° 41' S	079° 20' W	22 Jan 1989		L. Ellemann	66874	AAU
Ecuador	Chimborazo		3570 - 3620 m	01° 50' S	078° 30' W	26 Dec 1987		Vlastimil Zak & Jaime L. Jaramillo	3322	MO
Ecuador	Azuay		3950 m	02° 46' S	079° 13' W	14 Jun 1979		B. Løjtnant & Ulf Molau	14777	AAU
Ecuador	Azuay		3100 - 3400 m			26 Jan 1985		James L. Luteyn & Elvira Cotton	11216	AAU, MO, NY, S
Ecuador	Azuay		3900 m	02° 53' S	079° 10' W	12 September 1987		P.M. Ramsay & P.J. Merrow-Smith	504	QCNE

Ecuador	Azuay		3680 - 3870 m	02° 53' S	079° 18' W	8 January 2000		P.M. Jørgensen, Carmen Ulloa, Edwin Narváez & M. Eben	1726	MO
Ecuador	Azuay		3340 - 3520 m	02° 41' S	079° 01' W	9 January 2000		P.M. Jørgensen, Carmen Ulloa, Edwin Narváez & Simon Lægaard	1748	MO
Ecuador	Azuay		3700 m	02° 54' S	079° 15' W	20 January 2000		P.M. Jørgensen, Carmen Ulloa & Edwin Narváez	2015	MO
Ecuador	Azuay	Cuenca	3730 m	02° 47' S	079° 12' W	10 Enero 2003		Carmen Ulloa, P.M. Jørgensen & X. Clavijo	1100	BRIT, HA, MEXU, MO
Ecuador	Azuay		4000 m	02° 45' S	079° 15' W	9/19/1983		John S. Brandbyge & H. Balslev	42268	AAU, MO
Ecuador	Azuay		4000 m	02° 46' S	078° 22' W	8/16/1987		P.M. Jørgensen	61856	MO
Ecuador	Azuay		3400 m	03° 07' S	079° 02' W	7/20/1990		P.M. Jørgensen, Carmen Ulloa & Mauricio Gavilanes	91945	MO
Ecuador	Morona-Santiago		3150 m	03° 12' S	078° 47' W	12/14/1980		L.B. Holm-Nielsen, Jaime L. Jaramillo & Flavio Coello	29464	MO
Ecuador	Azuay		3700-4000 m	02° 57' S	079° 18' W	3/3/1985		Benjamin Øllgaard, Simon Lægaard & Thea Illum	58549	AAU, MO
Ecuador	Azuay		3440 m	02° 48' S	079° 13' W	20 Julio 2006		Carlos Aedo & Carmen Ulloa	13091	MA, MO, QCNE
Ecuador	Azuay		3400 m			20 April 1968		Gunnar Wilhelm Harling, G.T. Storm & Bertil Ström	8761	MO
Ecuador	Azuay		11000 - 11500 f			March-17-1945		Wendell H. Camp	E-2257	MO
Ecuador	Azuay		11000 f	03° 07' S	079° 00' W	Feb-5-1974		Robert M. King	6722	MO
Ecuador	Azuay		10800 f			Feb-2-1974		Robert M. King	6665	MO
Ecuador	Azuay		3900 m			16-8-1987		Jaime L. Jaramillo	9890	MO
Ecuador	Azuay		3950 m	02° 46' S	079° 13' W	08 June 2011		Carmen Ulloa, Christopher Davidson, Sharon R. Christoph & X. Clavijo	2112	MO, QCA
Ecuador	Azuay		3950 m	02° 46' S	079° 13' W	26 abril 2015		Carmen Ulloa, Christopher Davidson, Sharon R. Christoph, X. Clavijo & C.E. Edwards	2515	HA, HUTI, MO
Ecuador	Morona-Santiago		3400 m	02° 10' S	078° 30' W	October 1999		Nora Oleas	256	HUTI

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 12-4. Puntos de registro de *Gynoxys miniphylla.*

Fuente: (Bachman et al, 2011)

En la plataforma digital GeoCat en un inicio se contó sesenta registros a lo largo de Ecuador, en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Morona Santiago, Azuay, Loja. En el Parque Nacional Sangay, Parque Nacional Cajas, Parque Nacional Podocarpus, Refugio de Vida Silvestre Pasochoa.

El registro realizado cerca de Gualaceo, se encuentra en una zona poblada lo que afectaría su permanencia, además que la altitud de la zona está alrededor de los 2000 msnm, con lo cual no cumple las características de la especie, por tal motivo no será considerada para nuestro análisis.

En el Parque Nacional Podocarpus, los registros se encuentran cerca de la frontera agrícola, lo cual reduce significativamente las posibilidades de que esta especie prolifere en este lugar.



Figura 13-4. *Gynoxys miniphylla* registrada en el Refugio de Vida Silvestre Pasochoa.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

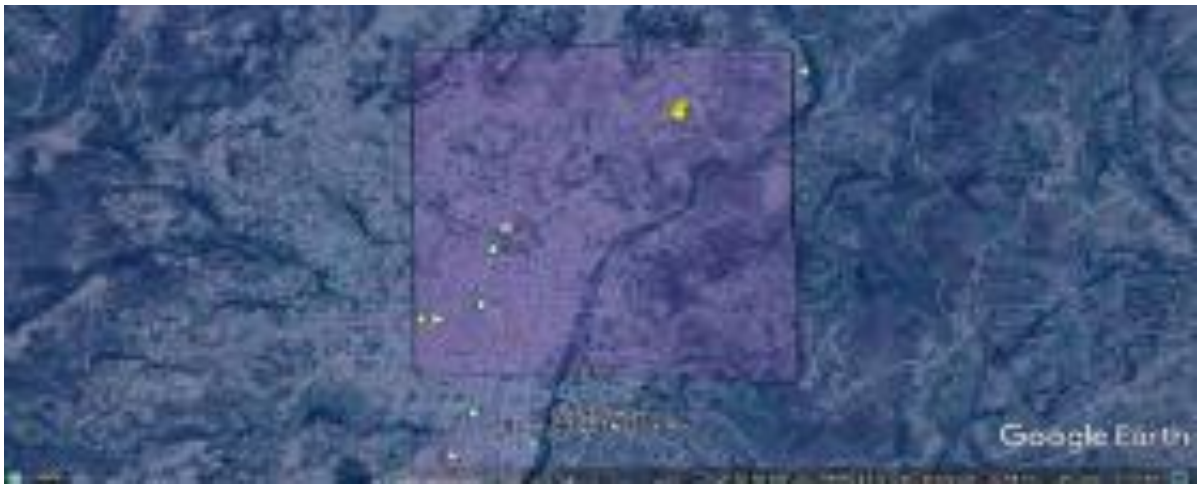

Figura 14-4. *Gynoxys miniphylla* registrada cerca de Gualaceo, en una zona poblada.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

Si eliminamos los registros realizados en zonas climáticas no aptas para el crecimiento de esta especie nos quedan 48 registros.

4.6. ***Gynoxys stuebelii*** Hieron

Es una especie denominada como arbolito, en el Libro Rojo se menciona que habita el páramo arbustivo entre los 3500 y 4000 msnm. Esta especie está identificada en tres

localidades. No existen fechas exactas ni localidades de la primera colección realizada de esta especie por Stuebe, posiblemente a finales del siglo XVII. Fue colectada posteriormente en las cercanías de los volcanes Pichinca y Atacazo y también en los parques: Parque Nacional Llanganates y Parque Nacional Sangay. Este taxón presentó flores cuando fue colectado en el mes de septiembre. Se la conoce comúnmente como "fical" y suele ser utilizada como leña. No se encuentra registrada en herbarios ecuatorianos (Barriga et al., 2011).

Tabla 6-*4*: Datos acerca de las colecciones de la especie *Gynoxys stuebelii.*

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Ecuador	Napo	Tena	3740 m	00°57'S	078° 23'W	20 Sept 1998		Homero Vargas, Edwin Narváez & Sandra Orellana	2672	MO, QCNE
Ecuador	Pichincha		3950-4050 m	00°17'S	078° 12'W	5/20/1984		John S. Brandbyge	42640	MO
Ecuador	Pichincha		3700-3750 m	00°09'S	078° 35'W	3/21/1987		P.M. Jørgensen	61726	MO
Ecuador	Pichincha		4200 m	00°19'S	078° 11'W	14 Julio 2006		Carlos Aedo & Carmen Ulloa	12939	MA, MO, QCNE
Ecuador	Napo		3400 - 3600 m			16-8-1990		Jaime L. Jaramillo	11824	MO

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 15-4. Puntos de registro de *Gynoxys stuebelii.*

Fuente: (Bachman et al, 2011)

La especie cuenta con 13 registros en, las provincias de Pichincha, Morona Santiago, Tungurahua. El Registro realizado en el límite del Parque Nacional Sangay, tiene amplia posibilidad de expansión. Parque Nacional Llanganates existe un registro a una altitud menor al rango altitudinal en el que se desarrolla la especie. También existen registros en los Límites del Parque Nacional Cyambe Coca y en las Faldas del Guagua Pichincha.



Figura 16-4. *Gynoxys stuebelii* en el Parque Nacional Sangay

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)



Figura 17-4. *Gynoxys stuebelii* en las faldas del Guagua Pichincha.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

4.7. *Hieracium debile* Fr.

Esta especie al igual, habita el páramo y lo hace en un rango de 3500 a 4000 msnm. Se trata de una hierba terrestre y está conocida por dos colecciones reportadas por W. Jameson hace más de un siglo. El sitio exacto de las colecciones es desconocido, ya que las descripciones de la etiqueta solo mencionan “In summis alpibus Qutensibus” Esta especie tampoco se encuentra registrada en herbarios ecuatorianos (Barriga et al., 2011).

Tabla 7-*4*: Datos acerca de las colecciones de la especie *Hieracium debile*.

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Ecuador	Pichincha							W. Jameson	226	G

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 18-4. *Hieracium debile.* Único punto de registro en GeoCat.

Fuente: (Bachman et al, 2011)

Esta especie carece de información geográfica por lo que no es posible analizar el terreno, También hay que mencionar que fue registrada hace 100 años aproximadamente, y al no constatar nuevos registros su grado de conservación no es muy alentador.

4.8. *Jalcophila ecuadorensis* M.O. Dillon & Sagást.

Es una hierba terrestre. Que en El Libro Rojo se menciona que habita el páramo húmedo a 3500 hasta 4000 msnm. Esta especie es conocida a través de tres colecciones que se encuentran en el páramo de El Ángel y en los Llanganates. Las poblaciones que se encuentran en los Llanganates se reportaron en el páramo de Soguillas al sureste de Chosa Aucacocha, entre Aucacocha y Pan de Azúcar, cerca de la torre Llanganati y entre los ríos Topo y Muyu. Los herbarios ecuatorianos que cuentan con registro de esta especie son: QCA, QCNE (Barriga et al., 2011).

Tabla 8-*4*: Datos acerca de las colecciones de la especie *Jalcophila ecuadorensis.*

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Ecuador	Carchi		3750-3850 m	00° 41' N	077° 54' W	15 May 1973		L.B. Holm-Nielsen, S. Jeppesen, B. Løjtnant & Benjamin Øllgaard	5362	AAU
Ecuador	Napo		3800-3900 m	01° 09' S	078° 18' W	15 May 1982		Benjamin Øllgaard, L.B. Holm-Nielsen, B.B. Larsen, Lars P. Kvist, A.R. Jensen & S. Wium-Andersen	38492	AAU, F, US
Ecuador	Napo		3800-3900 m	01° 09' S	078° 18' W	15 May 1982		Benjamin Øllgaard, L.B. Holm-Nielsen, B.B. Larsen, Lars P. Kvist, A.R. Jensen & S. Wium-Andersen	38492	AAU
Ecuador	Napo		3850-4000 m	01° 08' S	078° 15' W	16 May 1982		Benjamin Øllgaard & L.B. Holm-Nielsen	38726	AAU
Ecuador			3600-3700 m	[02 °10 'S]	[081 °50' W]	30 August 1959		Harriet G. Barclay	9180	MO
Ecuador	Napo		3780 m	01° 09' S	078° 18' W	14 Octubre 1998		Homero Vargas, Juan C. Ronquillo & N. Granda	2876	MO, QCNE
Ecuador	Tungurahua		4100 m	01° 11' S	078° 20' W	11/8/1980		L.B. Holm-Nielsen & Jaime L. Jaramillo	28099	
Ecuador	Napo		3950 m	01° 13' S	078° 18' W	12 November 1980		L.B. Holm-Nielsen & Jaime L. Jaramillo	28733	
Ecuador	Carchi		3750-3650 m	00° 41' N	077° 53' W	8/9/1990		Benjamin Øllgaard, Asser Øllgaard & Olaf Øllgaard	98080	AAU

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 19-4. Puntos de registro de *Jalcophila ecuadorensis.*

Fuente: (Bachman et al, 2011)

Esta especie ha sido registrada en las provincias de Tungurahua y Napo en el Parque Nacional LLanganates, en Carchi Reserva ecológica el Ángel. Reserva Cotacachi Cayapas en la provincia de Esmeraldas.

La Mayoría de los registros están ubicados en el Parque Nacional Llanganates, lo cual representa una alta posibilidad de expansión.



Imagen 20-4. *Jalcophila ecuadorensis* registrada en Tropicos y GeoCat.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)



Figura 21-4. *Jalcophila ecuadorensis* registradas en el Parque Nacional Llanganates.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

4.9. ***Loricaria antisanensis*** Cuatrec.

Barriga et al., (2011) mencionaron que se trata de un arbusto habitante del páramo húmedo a una altitud de 3500 a 4500 msnm. En su mayoría, estas colecciones se registraron en las derivaciones de los volcanes Antisana,Atacazo, Chiles, Cotacachi, entre otros. Esta especie fue reportada en las reservas ecológicas Cayambe-Coca, El Ángel, Antisana, Cotacachi-Cayapas y en los Ilinizas. El herbario ecuatoriano que cuenta con esta especie es: QCN.

Tabla 9-*4:* Datos acerca de las colecciones de la especie *Loricaria antisanensis*.

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Ecuador	Napo		4000 m					W. Jameson	1749	US
Ecuador	Carchi		3950 m	00°47'N	077°57'W	08 Feb 1976		Benjamin Øllgaard & H. Balslev	8359	AAU, MO, US
Ecuador	Pichincha					25 Dec 1939		Erik Asplund	10126	US
Ecuador	Imbabura		4115 m			11 May 1953		Peter C.D. Cazalet & T. D. Pennington	5708	US
Ecuador	Napo	Quijos	3700 m	00°21'S	078°11'W	28 May 1990		Carlos E. Cerón & Ayala, Judith	10074	MO
Ecuador	Napo		4000 - 4100 m	00°17'S	078°09'W	07-09 Oct 1976		Benjamin Øllgaard & H. Balslev	10016	AAU, MO
Ecuador	Napo	Quijos	4140 m	00°20'S	078°12'W	24 Julio 1998		Homero Vargas, Edwin Narváez & Wilson Quizhpe	1942	MO, QCNE
Ecuador	Pichincha		4400 m	00°06'S	077°57'W	8/30/1995		Petr Sklenář & V. Kosteckova	1812	AAU
Ecuador	Pichincha		4200 m	00°19'S	078°11'W	14 Julio 2006		Carlos Aedo & Carmen Ulloa	12934	MA, MO, QCNE
Ecuador	Pichincha		3950 m	00°22'N	078°15'W	12 Apr 1992		James L. Luteyn, Alina Freire & Simon Lægaard	14460	MO
Ecuador				[02° 10'S]	[081° 50'W]			Luis A. Mille	445	MO
Ecuador	Napo		4087 m	00°19'S	078°12'W	14 May 2010		D. Cárate & M. Morales	1265	MO, QCA

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 22-4. Puntos de registro de *Loricaria antisanensis* en GeoCat.

Fuente: (Bachman et al, 2011)



Figura 23-4. Puntos de registro de *Loricaria antisanensis* en Tropicos proyectado en Google Earth.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

En Ecuador se encuentra registrada en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Napo, Chimborazo.

Se encuentra en la Reserva Ecológica El Ángel, Parque Nacional Cayambe Coca, en su mayoría están registradas entre la Reserva Ecológica Antisana y las Lagunas de Papallacta, También al límite de la Reserva de Producción Faunística Chimborazo.

Está especie también está registrada en el Parque Nacional Huascarán, en Perú, y su ubicación indica que tiene posibilidades de proliferación. Aunque este registro podría ser también un error de identificación, si la identificación no fue realizada por un experto taxonómico de la familia Asteraceae. De confirmarse este registro la especie perdería su calidad de endémida.



Figura 24-4. *Loricaria antisanensis* registrada en Perú Parque Nacional Huascarán.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

El ejemplar registrado en las faldas del Imbabura se encuentra en una zona agrícola cerca de Atuntaqui, por lo que su migración es restringida.

Entre los nevados Chimborazo y Carihuayrazo se encuentran tres registros, en una zona afuera de la reserva faunística Chimborazo, En un área alejada de perturbación, aunque sin muchas posibilidades de expansión.

4.10. ***Loricaria azuayensis***. Cuatrec.

El Libro Rojo reporta que en el páramo húmedo habita esta especie entre los 3500 y 4000 msnm. Se trata de un arbusto. Esta especie cuenta únicamente con una colección realizada en 1940 en los páramos colindantes a Toreador, entre Quinoa y Molleturo. Actualmente este sitio es parte del Parque Nacional Cajas. Esta especie tampoco cuenta con registros ningún herbario ecuatoriano (Barriga et al., 2011).

Tabla 10-*4*: Datos acerca de las colecciones de la especie *Loricaria azuayensis.*

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Ecuador	Azuay		3810 - 3930 m			15 Jun 1943		Julian A. Steyermark	53210	F

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 25-4. Registros de *Loricaria azuayensis* en GeoCat

Fuente: (Bachman et al, 2011)



Figura 26-4. *Loricaria azuayensis* registrada en Tropicos en una zona agrícola.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

La especie ha sido registrada en una zona agrícola. Lo cual no permite su expansión. También hay que mencionar que en aproximadamente 80 años no se han realizado registros, lo cual es desalentador, sin embargo, al tratarse de una especie que habita zonas extremadamente altas y por ende alejadas de actividad humana, no se descarta que persista en algún lugar.

4.11. ***Monticalia microdon***. (Wedd) B. Nord.

Según el Libro rojo se trata de un arbusto que se desarrolla en el páramo seco a una altitud de 3500 a 4500 msnm. Esta especie es conocida debido a numerosas colecciones que provienen del volcán Cotopaxi. En menor número se registran colecciones reportadas de una población del volcán Ilinizas. Estas poblaciones se encuentran actualmente en lo que es el Parque Nacional Cotopaxi y en la reserva ecológica Ilinizas. Los herbarios ecuatorianos que poseen las colecciones son: QCA (14), QCNE (4) (Barriga et al., 2011).

Tabla 11-4: Datos acerca de las colecciones de *Monticalia microdon.*

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Ecuador	Pichincha		4430 m	00°39'S	078°42'W	13 Aug 1980		L.B. Holm-Nielsen, Benjamin Øllgaard & Calvin R. Sperling	24903	AAU, MO
Ecuador				[02° 10'S]	[081° 50'W]			Erik Asplund	7493	MO, S

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 27-4. Puntos de registro de *Monticalia microdon* en la plataforma GeoCat.

Fuente: (Bachman et al, 2011)

En la imagen anterior se puede ver que también está registrada en la Provincia de Morona Santiago, en el límite con la provincia de Tungurahua, dicho punto no ha sido considerado en este análisis ya que el lugar está aproximadamente a 1000msnm, lo cual no permitiría que esta especie se desarrolle.



Figura 28-4. Ubicación geográfica de *Monticalia microdon.*

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

Exixten 26 puntos registrados de esta especie todos concentrados en el Parque Nacional Cotopaxi Y el Iliniza Sur. En una zona en donde se da la primera vegetación después de la roca de los nevados, lo cual no permite su expansión a zonas más altas.

4.12. *Mutisia lehmannii.* Hieron

El libro Rojo la registra como un Bejuco que habita en el Bosque andino alto hasta páramo arbustivo: a una altitud de 3500 a 4000msnm. Su distribución está restringida a la cordillera occidental. Un aproximado de 20 colecciones han sido reportadas, en su gran mayoría provenientes del Parque Nacional Cajas. Entre las provincias de Azogues y Cañar se reportaron dos poblaciones aisladas al sur de la localidad de Cumbe. Los herbarios ecuatorianos que guardan la información son: AZUAY (1), QCA (18), QCNE (3) (Barriga et al., 2011).

Tabla 12-4: Datos acerca de las colecciones de la especie Mutisia Lehmannii

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Ecuador	Azuay		3000 - 3600 m			17 Aug 1987		Alina Freire & et al.	758	AAU
Ecuador	Cañar		3200 - 3450 m			14 Aug 1987		Jaime L. Jaramillo	9862	AAU
Ecuador	Azuay		3000 - 3250 m	02° 50' S	079 °13' W	29 July 1983		Jaime L. Jaramillo & V. Winnerskjold	5352	AAU, MO
Ecuador	Azuay		3400 m			02 Aug 1983		Jaime L. Jaramillo & V. Winnerskjold	5471	AAU
Ecuador	Azuay		3200 m			08 Nov 1978		Jef D. Boeke, Jaime L. Jaramillo & Rafael Narváez	2628	US
Ecuador	Azuay		3350 - 3550 m			17 Mar 1945		Wendell H. Camp	E-2227	US
Ecuador	Azuay		3000 m	02° 49' S	079 °10' W	24 Nov 1981		Jens E. Madsen	36705	AAU
Ecuador	Azuay		3400 - 3420 m	02° 46' S	079 °10' W	6 January 2000		P.M. Jørgensen, Carmen Ulloa & Edwin Narváez	1635	
Ecuador	Azuay		3170 m	02° 50' S	079 °08' W	09 June 2011		Carmen Ulloa, Christopher Davidson, Sharon R. Christoph & X. Clavijo	2150	MO, QCA
Ecuador	Azuay		3170 m	02° 50' S	079 °08' W	25 abril 2015		Carmen Ulloa, Christopher Davidson, Sharon R. Christoph, X. Clavijo, R. Ansaloni & C.E. Edwards	2511	HA, HUTI, MO, QCNE

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021



Figura 29-4. Puntos de registro de *Mutisia lehmannii* en GeoCat.

Fuente: (Bachman et al, 2011)

Esta especie cuanta con 12 puntos de registro los mismos que se realizaron en la provincia de Azuay en el Parque Nacional Cajas y cerca de Nabón. Se eliminó el registro de la provincia de Morona Santiago ya que no se encuentra en el rango altitudinal que necesita la especie para desarrollarse, posiblemente se trata de una colección de muestras, pero para los fines de esta investigación no es tomada en cuanta ya que se está evaluando especies que se pueden considerar vivas.



Figura 30-4. Ubicación geográfica de *Mutisia lehmannii.*

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

La mayor parte de registros se encuentran en el Parque Nacional Cajas, lo que representa una posibilidad de que la especie prolifere ya que no tiene afectaciones antrópicas, sin embargo, al igual que la mayoría de especies estudiadas en este proyecto, se enfrenta al cambio climático.

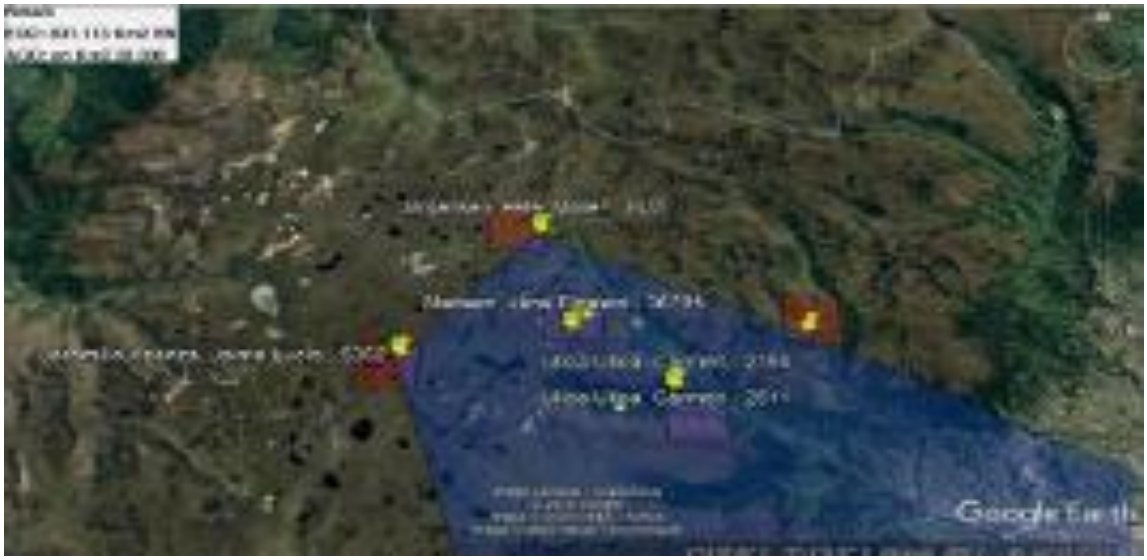

Figura 31-4. *Mutisia lehmannii* registradas en el Parque Nacional Cajas.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

4.13. ***Oritrophium ollgaardii*.** Cuatrec.

Barriga et al., (2011) mencionaron que esta especie es una hierba terrestre, que habita el páramo húmedo, a una altitud de 3500 a 4000 m. Esta especie se encuentra reportada en tres provincias: Chimborazo, Morona Santiago y Napo. Más precisamente en el páramo de Soguillas, cerca de las torres de Llanganati y en la carretera Alao-Huamboya. Actualmente estas localidades pertenecen al Parque nacional Llanganates y Parque Nacional Sangay. El Libro Rojo también menciona que se especula que se encontraría en otras áreas protegidas que cuenten con vegetación altoandina en las ramificaciones orientales. No se encuentra en herbarios ecuatorianos.

Tabla 13-*4*: Datos acerca de las colecciones de la especie *Oritrophium ollgaardii*.

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Ecuador	Chimborazo		3700 m	01° 47' S	078° 25' W	05 Jul 1982		Benjamin Øllgaard, L.B. Holm-Nielsen, N.H. Andreasen, B.B. Larsen & Lars P. Kvist	38210	AAU
Ecuador	Napo		3850 - 4000 m	01° 08' S	078° 15' W	16 May 1982		Benjamin Øllgaard & L.B. Holm-Nielsen	38718	AAU
Ecuador	Napo		3800 m	01° 09' S	078° 17' W	13 Octubre 1998		Homero Vargas, Juan C. Ronquillo & N. Granda	2831	MO, QCNE
Ecuador	Chimborazo		4200-4400 m	01° 41' S	078° 24' W	8/19/ 1995		Petr Sklenář & V. Kosteckova	957	AAU

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 32-4. Puntos de registro de *Oritrophium ollgaardii* en GeoCat.

Fuente: (Bachman et al, 2011)



Figura 33-4. Ubicación geográfica de *Oritrophium ollgaardii.*

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

Esta especie se encuentra registrada entre las provincias de Chimborazo y Morona Santiago, en el Parque Nacional Sangay. Y en la provincia de Napo en el Parque Nacional Llanganates en donde suman siete registros. También se encuentra en el límite vegetativo del Nevado Altar, lejos de cualquier perturbación humana. En el límite vegetativo del Nevado Altar podemos observar que una de las localidades no tiene posibilidades de expandirse o migrar a zonas más altas, La migración a zonas más bajas es poco probable. En el Parque Nacional Llanganates se encuentran tres localidades con posibilidades de proliferación por las condiciones geográficas y por encontrarse en un área protegida.

4.14. ***Oritrophium llanganatense***. Sklenár & H. Robinson

La información que nos brinda el libro Rojo al respecto de esta planta es que es una hierba en forma de roseta que se desenvuelve en el páramo húmedo a una altitud de 4200 a 4300 msnm. Se trata de una hierba perenne que habita en le suroriente de cerro Hermoso, en el Parque Nacional Llanganates. Dichas colecciones se realizaron en 1997, en zonas cubiertas de rocas y permanentemente húmedas. Debido a la dificultas de acceder al sitio se puede decir que se encuentra protegida. Los herbarios ecuatorianos que guardan la información son: QCA, QCNE (Barriga et al., 2011).

Tabla 14-*4*: Datos acerca de las colecciones de la especie *Oritrophium llanganatense.*

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Ecuador	Tungurahua		4200 - 4300 m	01°14' S	078°18' W	6 Sep 1997		Petr Sklenář	3651	QCNE
Ecuador	Tungurahua		4300 m	01°14' S	078°18' W	6 Sep 1997		Petr Sklenář	3630	MO, QCA, US

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 34-4. *Oritrophium llanganatense* registrada en GeoCat**.**

Fuente: (Bachman et al, 2011)



Figura 35-4 *Oritrophium llanganatense* proyectada en Google Earth.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

La especie se encuentra registrada en la provincia de Tungurahua en el Parque Nacional Llanganates aproximadamente en la zona donde se unen las provincias de Tungurahua, Pastaza, y Napo. Si bien aparentemente tiene un amplio margen de expansión, esta especie necesita una abundante humedad del suelo, lo cual podría representar un inconveniente para su proliferación.

4.15. ***Pentacalia chimborazensis***. Sklenár.

En El libro rojo se menciona que se trata de un subarbusto que crece en el páramo seco en un rango altitudinal de 4600 a 4800 msnm. Esta especie está identificada en los volcanes Chimborazo, Carihuayrazo, y en las cercanías del volcán Sangay. El herbario ecuatoriano que cuanta con su colección es: QCA (Barriga et al., 2011).

Tabla 15-*4*: Datos acerca de las colecciones de la especie *Pentacalia chimborazensis.*

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Ecuador	Chimborazo		4980 m	01°28'S	078°50'W	5/11/1992		Simon Lægaard	102811	
Ecuador	Chimborazo		5040 m	01°28'S	078°50'W	5/11/1992		Simon Lægaard	102815	
Ecuador	Chimborazo		5090 m	01°28'S	078°50'W	5/11/1992		Simon Lægaard	102830	
Ecuador	Pichincha		4200-4350 m	00°06'S	077°58'W	8/30/1995		Petr Sklenář & V. Kosteckova	1320	AAU
Ecuador	Chimborazo		4200 m			November 1872		A. Stübel	259	MO

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 36-4. Puntos de registro de *Pentacalia chimborazensis* en GeoCat.

Fuente: (Bachman et al, 2011)

Esta especie cuenta con nueve registros, entre las provincias de Chimborazo y Tungurahua en los nevados Carihuayrazo y Chimborazo y en la provincia de Pichincha

cerca del volcán Cayambe. El registro realizado cerca del volcán Cayambe presenta notables posibilidades de expansión.

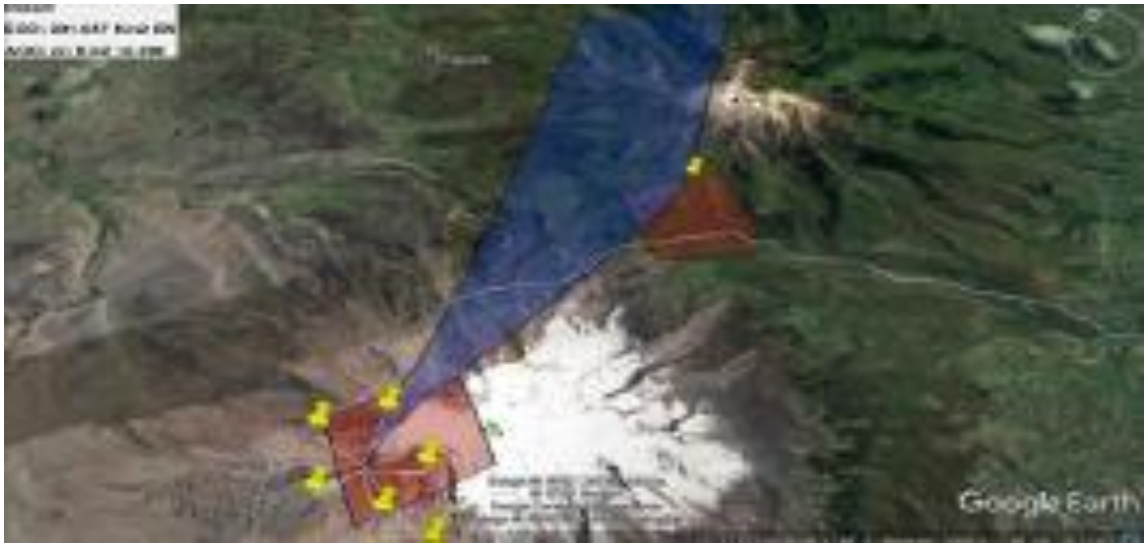

Figura 37-4. *Pentacalia chimborazensis* Registrada en el Chimborazo y Carihuayrazo.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

Los registros realizados en el nevado Chimborazo se encuentran en el límite de la nieve lo cual indica que la proliferación de esta se dificulta hacia zonas más altas ya que esta especie tiene un rango relativamente corto de su hábitat (200m) así que estas poblaciones únicamente podrían migrar hacia zonas bajas. En cuanto al registro en el Carihuayrazo, se encuentra fuera de la Reserva de Producción Faunística Chimborazo, sin embargo, está ubicada en una zona alejada de actividad humana, aunque hay que tomar en cuenta que este es uno de los nevados que mayormente ha sido afectado por el calentamiento global.

4.16. ***Plagiocheilus peduncularis*****.** (Kunth) Wedd

Se trata de una hierba terrestre que habita en el páramo a una altitud de 3500 hasta los 4500 msnm. Esta especie es conocida en cinco localidades de los Andes centrales. Pese a que tiene un amplio rango geográfico no ha sido ampliamente colectada, tal es así que en los últimos 50 años se ha colectado una vez. También se menciona que no se encuentra

registrada en SNAP, pero no se descarta que se encuentre en las mismas. No se encuentra en herbarios ecuatorianos (Barriga et al., 2011).

Tabla 16-*4*: Datos acerca de las colecciones de la especie *Plagiocheilus peduncularis.*

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Bolivia	La Paz	Murillo	3810 m			12 enero 1980		Stephan G. Beck	2763	LPB, SI
Ecuador	Cotopaxi		4300 m			18 Jul 1959		Harriet G. Barclay & Pedro Juajibioy C.	8131	MO, US
Ecuador	Napo		3700 m			25 Aug 1959		Harriet G. Barclay & Pedro Juajibioy C.	8989	MO, US
Ecuador	Pichincha		3800 m	00°07'N	078°16'W	30 Jul 1992 - 31 Jul 1992		Walter A. Palacios, Galo A. Tipaz & Carlos Aulestia	10187	MO
Ecuador			3700 m	[02° 10'S]	[081° 50'W]	26 August 1959		Harriet G. Barclay	8989	MO

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 38-4. Puntos de registro de *Plagiocheilus peduncularis* en GeoCat.

Fuente: (Bachman et al, 2011)

Especie que cuenta con cuatro registros en las provincias de Tungurahua y Pichincha. Las mismas que se encuentran en el Parque Nacional Llanganates, y en las cercanías del Cerro Rucu Pichincha.



Figura 39-4. Ubicación de *Plagiocheilus peduncularis* Representado en Google Earth

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)



Figura 40-4. *Plagiocheilus peduncularis* registrada en el cerro Guagua Pichincha.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

4.17. ***Werneria graminifolia.*** Kunth.

El Libro rojo menciona que se trata de una hierba terrestre habitante del páramo húmedo entre los 3500 a 4500 msnm. Esta especie se encuantra identificada en cinco poblaciones de las cumbres andinas. Ha sido registrada en las Reservas Ecológicas El Ángel y Antisana. Además de un registro en la laguna de Mojanda. No se encuentra en herbarios ecuatorianos (Barriga et al., 2011)

Tabla 17-4: Datos acerca de las colecciones de la especie Werneria graminifolia

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Bolivia	Cochabamba		4600 m	17° 19'S	066° 21'W			Otto Kuntze	s.n.	
Ecuador	Pichincha		4200 m	00° 28'S	078° 12'W	1/27/1983		H. Balslev, T. de Vries, Lois Brako, Muñoz, Laura & Luis Suarez	3944	AAU
Ecuador	Napo		4200 m			17 Sep 1979		Black, Juan	181	AAU
Ecuador	Napo		4100 m			16 Sep 1979		Black, Juan	195	AAU
Ecuador	Napo		4200 - 4300 m	00° 29'S	078° 09'W	30 Jun 1979 - 01 Jul 1979		B. Løjtnant & Ulf Molau	15322 A	AAU
Ecuador	Carchi		3450 - 3500 m	00° 41' N	077° 54'W	14 May 1973		L.B. Holm-Nielsen & et al.	5316	AAU, MO
Ecuador				[02° 10'S]	[081° 50'W]			Folke Fagerlind & Per-Göran Wibom	937	S
Ecuador	Azuay	Cuenca	3850 m	02° 46'S	079° 13'W	28 Agosto 2003		Carmen Ulloa & D. Minga	1384	HA, MO

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 41-4. Puntos de registro de *Werneria graminifolia* en GeoCat.

Fuente: (Bachman et al, 2011)

Los registros se encuentran en las provincias de Carchi, Chimborazo, Azuay, Imbabura, y Napo. La población de la provincia de Chimborazo no tiene información del ligar exacto así que no se pudo hacer un análisis del terreno.

Además de los registros en Ecuador, Las plataformas Tropicos y GeoCat mencionan un registro en Bolivia en las cercanías de la ciudad de Cochabamba, aunque la información no cuanta con una fecha de registro y la altitud de la zona no es la óptima para que se desarrolle esta especie.



Figura 42-4. Ubicación de los registros de *Werneria graminifolia* en Ecuador.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)



Figura 43-4. Registro de *Werneria graminifolia* en Bolivia en las cercanías de Cochabamba.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

4.18. ***Xenophyllum rigidum***. (Kunth) V.A. Funk.

La información que proporciona El Libro Rojo acerca de esta especie es que es una hierba terrestre que habita el páramo seco y húmedo a una altitud de 3900 a 4500 msnm También menciona que esta es una especie conocida por cinco poblaciones registradas con 11 colecciones distribuidas en los Andes centrales y septentrionales. Numerosas poblaciones fueron reportadas en los volcanes Antisana, Chimborazo y posiblemente Pichincha. Los herbarios ecuatorianos que cuentan con las colecciones son: QCA, QCNE (Barriga et al., 2011).

Tabla 18-*4*: Datos acerca de las colecciones de la especie *Xenophyllum rigidum.*

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Ecuador	Napo		4600 m			17 Aug 1955		Erik Asplund	17334	B, G, NY, S
Ecuador	Napo	Quijos	4700 m	00° 29'S	078° 09'W	28 November 1998		David A. Neill, Homero Vargas, Alina Freire, Edwin Narváez & Mariana Mites	11495	MO, QCNE

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 44-4. Puntos de registro de *Xenophyllum rigidum* en geoCat.

Fuente: (Bachman et al, 2011)

Además de los registros realizados en las diferentes provincias de Ecuador, existe un registro en GeoCat al norte de Argentina en Jujuy, en una zona de dificil acceso sin enbargo este registro no se encuantra en la plataforma Tropicos.



Figura 45-4. *Xenophyllum rigidum* registrada en Jujuy en el norte de Argentina.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

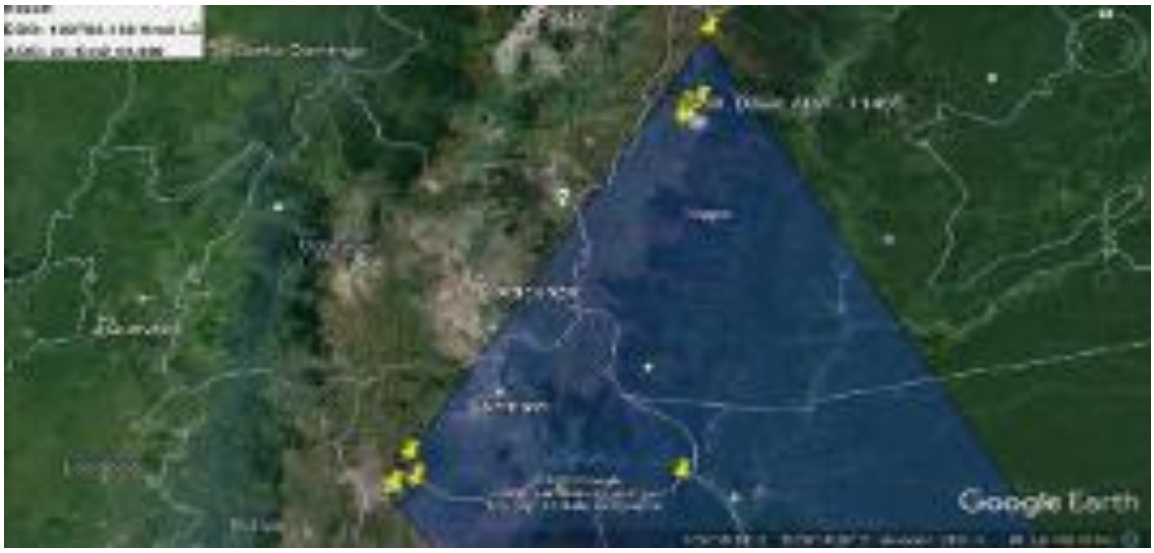

Figura 46-4. Ubicación geográfica de *Xenophyllum rigidum* en Ecuador.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

Esta especie está registrada en la Reserva de producción faunística Chimborazo, Reserva ecológica antisana, en donde se encuentra la mayor parte de los registros, en el límite de la vegetación en una zona rocosa.



Figura 47-4. *Xenophyllum rigidum* registrada en el volcán Antisana.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

4.19. ***Xenophyllum roseum.*** (Hieron.) V.A. Funk.

Barriga et al., (2011) mencionaron que esta especie se cataloga como una hierba terrestre cuyo rango altitudinal donde crece está en el páramo húmedo hasta superpáramo a 3500 a 4500 msnm. Esta especie se desarrolla en zonas húmedas de los superpáramos en los Andes centrales. La mayoría se sus reportes son en el Parque Nacional Cajas, a más de un reporte en la provincia de Loja en una localidad no especificada. Se encuentra en los herbarios ecuatorianos de: QCA, QCNE.

Tabla 19-*4*: Datos acerca de las colecciones de la especie *Xenophyllum roseum.*

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Ecuador	Azuay		4100 m	02° 50' S	079° 12' W	04 Jan 1981		H. Balslev	1485	AAU, NY
Ecuador	Azuay		3890 - 4200 m	02° 54' S	079° 17' W	8 January 2000		P.M. Jørgensen, Carmen Ulloa, Edwin Narváez & M. Eben	1738	
Ecuador	Azuay	Cuenca	4100 - 4180 m	02° 46' S	079° 14' W	13 Enero 2003		Carmen Ulloa, P.M. Jørgensen & X. Clavijo	1173	F, HA, MO
Ecuador	Azuay		3973 - 4192 m	02° 46' S	079° 14' W	28 abril 2015		Carmen Ulloa, Christopher Davidson, Sharon R. Christoph & X. Clavijo	2534	HA, HUTI, MO, QCNE

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 48-4. Puntos de registro de *Xenophyllum roseum en* la plataforma GeoCat.

Fuente: (Bachman et al, 2011)



Figura 49-4. Registros de *Xenophyllum roseum* en el Parque Nacional Cajas.

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)



Figura 50-4. Ubicación geográfica de *Xenophyllum roseum.*

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

Esta especie se encuentra según la plataforma GeoCat en las provincias de Azuay, Loja, Cañar y Morona Santiago. Sin embargo, la plataforma Tropicos las registra únicamente en las provincias de Azuay y Loja. También hay que mencionar que el registro de Morona Santiago no cumple con las condiciones necesarias para que se desarrolle la especie. Algunos registros de esta especie se encuentran junto a la carretera.

4.20. ***Aequatorium repandiforme.*** B. Nord.

Esta especie está identificada como un arbolito o árbol que se desarrolla en el Bosque Andino Alto a 3000 hasta 3500 msnm. Las siete poblaciones conocidas de esta especie se encuentran aisladas. Dentro de las áreas protegidas se encuentran tres poblaciones, dos poblaciones en la Reserva Ecológica Cayambe-Coca y una en el Parque Nacional Llanganates. También podría estar presente en la Reserva Ecológica Los Ilinizas o el Parque nacional Sangay. Su primera recolección de realizó en 1944 al este del volcán Cayambe, la misma que fue descrita en 1959. La más reciente colección se encuentra al este de Pilaló en 1988. El nombre común con el que se conoce a esta especie es "yacupato". No se encuentra en herbarios ecuatorianos (Barriga et al., 2011).

Tabla 20-*4*: Datos acerca de las colecciones de la especie *Aequatorium repandiforme.*

Country	Upper	Lower	Elevation	Latitude	Longitude	Date	Qual.	Collectors	Coll No	Institutions
Ecuador	Cotopaxi		2700 - 3350 m	00° 55'S	079° 01'W	22 May 1988		Carlos E. Cerón, David A. Neill & Walter A. Palacios	3793	MO
Ecuador	Morona-Santiago		3000 - 3250 m	02° 47'S	078° 34'W	16 Sep 1976		Benjamin Øllgaard & H. Balslev	9498	AAU, MO
Ecuador			2895 - 3300 m	[02° 10'S]	[081° 50'W]	20-24 Aug 1945		Francisco Prieto	E-4976	MO
Ecuador				[02° 10'S]	[081° 50'W]			Peter C.D. Cazalet & T. D. Pennington	5512	B, BM, F, K, MICH, NY, US

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)



Figura 51-4. Puntos de registro de *Aequatorium repandiforme* en GeoCat.

Fuente: (Bachman et al, 2011)



Figura 52-4. Ubicación geográfica de *Aequatorium repandiforme.*

Fuente: (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2021)- Google Earth Pro- (Bachman et al, 2011)

Los tres puntos de registro de encuentran dispersos entre sí, y se desarrollan en zonas alejadas de actividades antrópicas.

4.21. Determinación del estado de conservación de las especies estudiadas.

Una vez realizados los análisis cualitativos de los lugares de registro de las especies, en la Tabla 21-4 se presentan, de cada una de las especies estudiadas, la EOO y AOO y su estado de conservación de acuerdo a sus valores. Recordemos que el criterio B únicamente analiza a las especies que, en cualquiera de estos dos parámetros, ya sea AOO o EOO, en las categorías de Peligro Crítico CR, En Peligro EN, y Vulnerable VU. También se muestra el número de localidades de las poblaciones. Y sus características asignadas. Con estos datos finalmente asignaremos a cada una de las especies evaluadas, su estado se conservación representado en la Tabla 22-4.

Tabla 21-*4*: Área de Ocupación, Extensión de Ocurrencia y condiciones de las especies estudiadas.

Especies	EOO B1 (Extensión de presencia) km^2	AOO B2 (Área de ocupación) km^2	Localidades
Aphanactis barclayae	0.00 CR	8 CR	2
Erigeron adscendens	0.00 CR	4 CR	1
Floscaldasia azorelloides	8,481.00 VU	24 EN	4
Gynoxys baccharoides	368,772.57 LC	52 EN	10
Gynoxys miniphylla	17,982.82 VU	96 EN	> 10
Gynoxys stuebelii	6,362.80 VU	24 EN	4
Hieracium debile	0.000 CR	4. CR	1
Jalcophila ecuadorensis	14,273.38 VU	44 EN	7
Loricaria antisanensis	58,830.00	56 EN	7
Loricaria azuayensis	0.000 CR	8 CR	2
Monticalia microdon	257.00 EN	40 EN	5
Mutisia lehmannii	831.00 EN	28 EN	6
Oritrophium ollgaardii	137.00 EN	20 EN	5
Oritrophium llanganatense	0.000 CR	4 CR	1
Pentacalia chimborazensis	291.00 EN	12 EN	3
Plagiocheilus peduncularis	2,209.40 EN	12 EN	3
Werneria graminifolia	396,310.00	20 EN	3
Xenophyllum rigidum	192,783.138	40 EN	3
Xenophyllum roseum	8,854.021 VU	44 EN	3
Aequatorium repandiforme	7,693 VU	12 EN	3

De acuerdo a la EOO se determina, que la especie está en peligro Crítico CR si es menor a 100 km², En Peligro se es menor a 5000 km² y vulnerable si es menor a 20000 km².

De acuerdo a la AOO se determina que la especie está en peligro crítico CR si es menor a 10 km², En Peligro EN si es menor a 500 km² y Vulnerable VU si es menor a 2000 km².

Se toma el valor más bajo entre estos dos parámetros, esto hace que sea B1 si se realiza en base a EOO y sea B2 si se realiza el análisis en base AOO

También debe cumplir por lo menos dos de las tres siguientes condiciones:

Severamente fragmentada o número de localidades. En cuanto al número de localidades, tanto para B1 como para B2, está en Peligro Crítico cando hay una localidad, está En Peligro cuando tiene 5 o menos localidades, y es vulnerable cuando tiene10 localidades o menos.

Disminución continua observada, estimada, inferida o proyectada en cualquiera de: (i) extensión de presencia; (ii) área de ocupación; (iii) área extensión y o calidad de hábitat; (iv) número de localidades o subpoblaciones. (v) número de individuos maduros.

Fluctuaciones Extremas en cualesquiera de: (i) extensión de presencia; (ii) área de ocupación; (iii) número de localidades o subpoblaciones; (iv) número de individuos maduros.

Tabla 22-*4*: Categorías del estado de conservación de las especies evaluadas.

Especie	Categoría
Aphanactis barclayae	B1 CR ab (iii)
Erigeron adscendens	B1 CR ab (iii)
Floscaldasia azorelloides	B2 EN ab (iii)
Gynoxys baccharoides	B2 EN b (II)
Gynoxys miniphylla	B1 VU ab (ii)
Gynoxys stuebelii	B2 EN ab (ii)
Hieracium debile	B1 CR aB (iii)
Jalcophila ecuadorensis	B1 VU ab (ii)
Loricaria antisanensis	B2 VU ab (iii)
Loricaria azuayensis	B1 EN ab (iii)
Monticalia microdon	B1 EN ab (iii)
Mutisia lehmannii	B2 EN ab (iii)
Oritrophium ollgaardii	B1 EN ab (iii)
Oritrophium llanganatense	B1 CR ab (iii)
Pentacalia chimborazensis	B2 EN ab (iii)
Plagiocheilus peduncularis	B2 EN ab (iii)
Werneria graminifolia	B2 EN ab (ii)
Xenophyllum rigidum	B2 EN ab (ii)
Xenophyllum roseum	B2 EN ab (iii)
Aequatorium repandiforme	B2 EN ab (iii)

4.22. CONCLUSIONES

- Mediante el uso del criterio “B”, de la Lista Roja de la UICN, se determinó que, cuatro especies de la Familia Asteraceae de las estudiadas en este trabajo, se encuentran En Peligro Crítico, 12 se encuentran En Peligro, tres están en la categoría de Vulnerable, y una no cumple las condiciones para ser analizada mediante este criterio.
- Se estableció la extensión de ocurrencia y el área de ocupación a través del programa de GeoCAT, pero al ser este una herramienta de código abierto hay que analizar cada punto registrado para verificar que su autoría esté realizada por colectores veraces.
- Las poblaciones se encontraron en algunos casos, amenazadas por la expansión de la frontera agrícola. Esto se determinó mediante Análisis Geoespacial proporcionado por la herramienta digital de Google Earth Pro en conjunto con la plataforma Tropicos y GeoCAT.
- Ya que la mayoría de las especies que se estudiaron en este proyecto pertenecen a los páramos altos, colindantes con las cumbres nevadas, su terreno no presenta perturbaciones antrópicas, sin embargo, la migración y proliferación se dificulta ya que estos hábitats tienen una extensión limitada. Adicionalmente, las especies en las áreas de mayor altitud están en peligro debido al futuro cambio climático, ya que con el calentamiento global de temperatura promedio, tienen muy limitadas posibilidades de subir en altitud como respuesta al calentamiento.
- Existe carestía de información en cuanto a la disminución de los individuos de las especies a través de los años, esto dificulta determinar la fluctuación extrema, el cual sería un factor determinante al evaluar la categoría de amenaza de los taxones.
- En cuanto a la eficiencia del método utilizado fue una acertada propuesta del director, debido a la restricción de movilidad y al tener que realizar un trabajo que no requiera prácticas de campo. Sin embargo, se evidenció una seria falta de información.

4.23. RECOMENDACIONES

- Para la aplicación del criterio B no solo se debe leer en que consiste lo propuesto por la UICN, sino también fuentes de información acerca de la realidad geográfica de los diferentes lugares en donde han sido registradas las especies ya que están en constante cambio ya sea por actividades antropogénicas o naturales, puesto que la aplicación de este criterio depende tanto de factores cualitativos y cuantitativos.
- Se deberían proponer, mediante estudios responsables, programas de propagación de especies que habitan los páramos ya que, por su distanciamiento entre ecosistemas similares, la migración de las especies por causas naturales es improbable. Esto permitiría que su población aumente y que otros seres vivos que dependen de ella se puedan alimentar, reproducir e incrementar sus poblaciones.
- Se debe considerar que retirar una especie de flora o fauna de su hábitat natural disminuye la posibilidad de vida de la misma, esto es debido a que, son muchos los factores que influyen en su desarrollo, por ejemplo, la altitud, clima y temperatura, además retirar un individuo de su área natural altera el equilibrio ecológico.
- Es necesaria la creación y el acceso a una base de datos que contenga la información de la vegetación de los páramos, mediante la integración de proyectos pequeños enfocados en un gran plan nacional para conocer y cuidar la riqueza de los páramos, lastimosamente entre las prioridades gubernamentales no está el medio ambiente.

REFERENCIAS:

Bachman S, Moat J, Hill AW, de la Torre J, Scott B. Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. (2011) In: Smith V, Penev L (Eds) e-Infrastructures for data publishing in biodiversity science. ZooKeys 150: 117–126. (Version BETA) *

Barriga P. Toasa G. Montúfar R. Tye A. 2011. Asteraceae. Página 139en: León-Yánez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2011. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador*, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Bendix, J., & Beck, E. (2016). *Environmental change and its impacts in a biodiversity hotspot of the south ecuadorian andes -monitoring and mitigation strategies*. Erdkunde, 70(1), 1–4. https://doi.org/10.3112/erdkunde.2016.01.01

Constitución de la República del Ecuador. Disponible en: https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf

Costas G. 2014: *Especies endémicas*. Endemismos. Plantas y animales. Ciencia y Biologia.com. Disponible en: https://cienciaybiologia.com/especies-endemicas/

FAO. 2009. Situación de los bosques del Mundo. Informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.

Informe del Panel internacional de expertos en biodiversidad y servicios ecosistémicos(IPBES) de la ONU (2019). Noticias ONU. Un millón de especies están en peligro de extinción, y la culpa es de todos. Disponible en: https://news.un.org/es/audio/2019/05/1455501

Jørgensen, P. M. & C. Ulloa Ulloa. 1994. *Seed plants of the high Andes of Ecuador, a checklist*. AAU Reports 34. Department of Systematic Botany, Aarhus University, Aarhus.

León Y. & Endara L. 2011. Generalidades del estado de conservación de las especies de plantas endémicas del Ecuador . Página 17 en: León-Yánez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2011. *Libro*

rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

León-Yánez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2011. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador*, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Mena P. (2005): *La biodiversidad del Ecuador*. biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/49907.pdf. (p) 24.

Politica Nacional Para La Gestion De La Vida Silvestre. Acuerdo Ministerial 29. Registro Oficial 52 de 07-ago.-2017. Estado: Vigente. Disponible en: https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/Acuerdo-029-Politica-Nacional-para-la-Gestion-de-Vida-Silvestre.pdf

Subcomité de Estándares y Peticiones de la UICN. 2017. Directrices de uso de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 13.

Tropicos .org. Missouri Botanical Garden. 27 Jan 2021 <http://www.tropicos.org>© 2021 Missouri Botanical Garden - 4344 Shaw Boulevard - Saint Louis, Missouri 63110

Velasco, A.-M. (2001). *Propuesta de Ecuador para la formulación de la estrategia nacional de biodiversidad*: vida silvestre estudio nacional obra suministrada por la secretaría general de la comunidad andina. 146. http://www.comunidadandina.org/bda/docs/can-bio-0007.pdf