



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE BIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y GESTIÓN

‘Guía de identificación de plantas comunes con flor de la Estación Científica El Gullán’.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

BIÓLOGA CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN

Autora:

Samantha Abigail Ríos Márquez

Director:

Sebastián Padrón PhD

CUENCA - ECUADOR

2021

DEDICATORIA

A la memoria de mi abuelo, quien me lleno de su amor incondicional y pasión por la naturaleza. Por abrirme las puertas de la educación y recordarme que siempre podré.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a mi madre, por nunca rendirse y apoyarme en cada camino de mi vida, sin importar que tan difícil sea, y sobre todo por convertirme en la mujer que soy. Gracias a mis abuelos, por estar siempre a mi lado y ser un apoyo incondicional. A mis mejores amigas, por su amistad reconfortante y sincera que me llevo a superar cada dificultad. También agradezco a Sebastián Padrón, por el actuar desinteresado, la confianza, enseñanza, apoyo y paciencia brindada, por ser un buen mentor y amigo. A mi padre y hermanos, por su cariño y afecto durante mi vida.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
ÍNDICE DE ANEXOS.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
CAPÍTULO I	12
MATERIALES Y MÉTODOS	12
1.1. Área de estudio	12
1.2. Metodología recolección de datos	13
1.4. Identificación Taxonómica	14
CAPÍTULO II	16
RESULTADOS.....	16
2.1 Especies endémicas registradas.	16
2.2. Guía de identificación con formato Field Guide	22
CAPÍTULO III	30
DISCUSIONES	30
CONCLUSIONES	30
RECOMENDACIONES.....	30
BIBLIOGRAFÍA	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del área de estudio sendero “el mirador” en la Estación Científica el Gullán.	13
Figura 2. Protocolo de elaboración de la guía	15

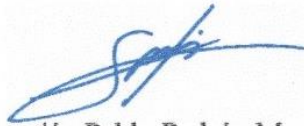
ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Abundancia mensual de especies vegetales	38
Anexo 2. Abundancia anual de especies vegetales.	39

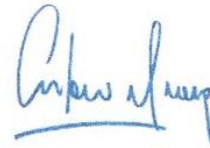
RESUMEN

Los ecosistemas alto andinos son uno de los más interesantes, menos estudiados y más amenazados. Las plantas que se encuentran en estos lugares son fundamentales para la sobrevivencia y conservación de muchos organismos. Pero su estudio ha estado siempre limitado por la complejidad de su taxonomía. En esta tesis se elabora una guía didáctica, estandarizada y de acceso libre para la identificación de las principales plantas con flores presentes en la Estación Científica El Gullán en la Paz, provincia del Azuay, al sur del Ecuador. En la guía final se incluye información para 70 especies con flor, pertenecientes a 33 familias, de estas ocho especies son endémicas para los Andes. Esta guía fue diseñada para personas quienes no tengan conocimiento técnico sobre la taxonomía de plantas, de esta manera promoverá la realización de más estudios en este tipo de ecosistemas y permitirá la democratización del conocimiento, lo cual es fundamental para el desarrollo de las sociedades.

Palabras clave: *especies vegetales, altos andes, Azuay.*



Dr. Sebastián Pablo Padrón Martínez
Director del trabajo de titulación



Dr. Antonio Crespo Ampudia
Coordinador de escuela



Samantha Abigail Ríos Márquez
Autor

ABSTRACT

The high Andean ecosystems are one of the most interesting, least studied and most threatened, therefore its study should be considered a priority. The plants found in these areas are essential for the survival and conservation of many organisms. Nevertheless, its study has been limited by the complexity of its taxonomy. In this thesis we elaborated a didactic, standardized and free access guide for the identification of the main plants with flowers present in the research station 'El Gullán', Azuay province in the south of Ecuador. We included information for 70 species, belonging to 33 families, of them 8 species are endemic to the Andes. This guide was designed for people who do not have technical knowledge of plant taxonomy, in order to promote the realization of more studies in this type of ecosystems and to allow the democratization of knowledge, which is fundamental for the development of societies.

Keywords: *High Andean, Vegetal species, Azuay*



Dr. Sebastián Pablo Padrón Martínez

Advisor



Dr. Antonio Crespo Ampudia

Faculty Coordinator



Samantha Abigail Ríos Márquez

Author

Translated by



Samantha Ríos

Language unit



INTRODUCCIÓN

Los altos Andes del sur del Ecuador representan uno de los ecosistemas más importantes del país (Busmann, 2005; Aguirre, 2017), de aquí se generan muchos servicios ambientales claves para esta región (Brandbyge & Holm-Nielsen, 1987; Busmann, 2005). Además, las condiciones orográficas, climáticas, ecológicas e históricas permiten el establecimiento de una gran diversidad de especies, por lo que esta parte de los Andes es florísticamente rica, manteniendo altos niveles de diversidad y endemismo (Sklenář & Balslev, 2005). Esta gran biodiversidad se atribuye en parte a la expansión y contracción horizontal y vertical del páramo, proceso que generó aislamiento geográfico tras las oscilaciones climáticas del pleistoceno (Sklenář & Balslev, 2005; Simpson & Todzia, 1990). Los factores mencionados anteriormente también resaltan que esta región es de importancia económica y social para el país (Busmann, 2005; Ochoa- Sánchez, 2018).

Ahora bien, dentro de estos ecosistemas las plantas son uno de los grupos más diversos y complejos (Cavieres, et al. 2014; Lopez-Angulo, et al. 2018). Esto no solo se expresa en una gran diversidad taxonómica (número de especies), sino también en una variedad de caracteres morfológicos, formas, colores y tamaños (Richter, et al. 2009; Cavieres, et al. 2014, Arzac, et al. 2011), lo cual complica enormemente su identificación (Moraes, 2006), limitando así la posibilidad de realizar estudios en los que es necesario tener una resolución taxonómica a nivel de especies como en estudios ecológicos, fenológicos, etc. (Restrepo-Chica & Bonilla-Gómez, 2017; Victoria Lien, et al. 2021).

También, durante años se ha establecido el uso de claves taxonómicas de identificación, o la inclusión de especialistas en taxonomía de plantas como único medio para la identificación de especies vegetales en estos ecosistemas (Pulido, 1983; Zarco, 1988; García-Beltrán, et al, 2021). Sin embargo, esto ha representado un limitante muy grande, ya que esta información generalmente está pensadas y diseñadas para un grupo especializado de personas que poseen conocimientos previos y que además en muchos de los casos es necesario el uso de equipos especiales como estereo microscopios que permiten revisar los caracteres morfológicos útiles para su identificación (Hawthorne & Lawrence, 2013; Goëau, et al. 2014).

Por otro lado, gran parte de las guías de campo que se encuentran de forma impresa, tienden a centrarse en taxones populares, o a la vez abarcan grandes áreas geográficas por lo cual contienen una cantidad muy extensa de especies, esto dificulta su identificación puesto que genera confusión entre especies visualmente similares, pero con distribución geográfica diferente (Leggett & Kirchoff, 2011). Es por esto que es necesario generar herramientas mucho más accesibles dirigidas a un público no especializado, que sean focalizadas en áreas

específicas, de libre acceso y de fácil interpretación (Farnsworth, et al. 2013) que permita identificar especies vegetales de regiones diversas como los altos Andes.

Por otra parte, los Andes Tropicales son unos de los lugares que presenta mayores amenazas a su conservación (Chevallier, et al. 2011; Gobbi, 2020), es por esto que es prioritario enfocar esfuerzos de investigación para la conservación de las especies únicas que habitan esta región. Pero para cumplir con este objetivo primero es necesario solventar la ausencia y/o dificultad de contar con información de las especies que habitan este lugar (Farnsworth, et al. 2013). Este problema es principalmente evidente en uno de los grupos más diversos e importantes, las plantas de los altos Andes, donde debido a su gran diversidad, complejidad en su identificación, reducido número de especialistas su información ha sido siempre limitada (Yanikoglu, et al. 2014). Además, la limitada información existente (Farnsworth, et al. 2013), se encuentra accesible o pensada únicamente para un público especializado (taxónomos, ecólogos, etc.). Finalmente, gran parte de las muestras identificadas se encuentran preservadas en herbarios, donde debido a su modo de preservación (secas y prensadas) no permiten diferenciar colores y características que se pierden por este protocolo de preservación (Valverde-Otálora, et al. 2020).

Por lo anteriormente mencionado, la identificación de especies vegetales en el campo resulta difícil, de tal manera que la utilización de guías ilustradas con material fotográfico de alta calidad, estandarizado y de libre acceso facilitara significativamente al investigador o entusiasta la posibilidad de identificación de una especie de interés (Czarapata, 2005; Dressler, et al. 2014, Šulc & Matas, 2017). Por lo que las guías de identificación se convierten en herramientas importantes que potenciarían y facilitarían el estudio de ecosistemas tan interesantes, frágiles e importantes como los altos Andes del sur del Ecuador (Mendoza & Ramirez, 2006; Reina, et al. 2010; Herrera, 2019).

El proceso de identificación biológica, propiamente definido como la clasificación de taxones, permite comprender el mundo natural de manera más completa (Dallwitz, et al. 2002; Stagg & Donkin, 2017). De esta forma, las guías de campo se originan con la necesidad de facilitar la identificación de especímenes sin tener que muestrear cada especie encontrada (Pulido, 1983), aunque autores como Schmid (1999), clasifican su historia como 'superficial y escasa' existe evidencia de que las guías botánicas fueron las primeras en ser utilizadas en Francia, presentadas en formas de libros muy poco ilustrados, estas aparecieron incluso antes que las guías de aves. Las guías botánicas que empezaron a tener su auge en el siglo XVIII, no poseían un atractivo visual y su presentación era difícil de entender para personas que no eran botánicos (Scharf, 2007). Tras el avance de la identificación, la ilustración, la tecnología y la fotografía se han podido crear nuevas guías de identificación, las cuales son más didácticas, fáciles de usar y de acceso libre. Además, se han estandarizado componentes para la identificación, en el caso de las plantas, se utilizan fotografías o ilustraciones de los

órganos reproductores (flores), así como de las hojas, también se define un límite biogeográfico o político en donde se encuentran las especies descritas (Stevenson et al. 2003),

Para comenzar a entender más a fondo la utilidad de las guías de campo es necesario indagar acerca de la población que las utiliza, según Pankhurst (1991), los consumidores corresponden a un público más amplio, el cual incluye naturalistas, aficionados y público en general (Stevenson et al. 2003; Pankhurst, 1991). Es por este motivo que la búsqueda e identificación visual ha avanzado en gran medida como el método más utilizado, llegando incluso a la creación de reconocimientos automáticos de imágenes, mismo que ha prometido mejorar el acceso a la información, al igual que las claves de búsqueda (Belhumeur, et al. 2008). En esta misma línea, con el fin de facilitar la identificación de los taxones se utilizan múltiples imágenes que permiten la comprensión de los caracteres, es así que las guías muestran imágenes de alta calidad, en un formato estandarizado, en tamaños visibles y organizadas para facilitar la comparación entre especies similares. (Leggett & Kirchoff, 2011). Finalmente, en el Ecuador se ha establecido una red de parques nacionales dedicados a la conservación, al igual que reservas ecológicas, faunísticas, áreas protegidas privadas y estaciones científicas (Brandbyge & Holm-Nielsen, 1987; Vásquez, et al. 2001; Tello, et al. 2019). Una de estas es la Estación Científica el Gullán de la Universidad del Azuay en la parroquia Las Nieves del cantón Nabón de la provincia del Azuay. En este lugar se han realizado varias investigaciones (Pintado, 2016; Calle, 2016; Córdova & Fajardo 2018; Vintimilla, 2019; Vásquez, 2019; Iñiguez, 2021; Álvarez, 2021) que han permitido conocer diferentes aspectos de este tipo de ecosistema, generando información científica relevante, este tipo de estudios han evidenciado también la importancia de esta zona, la cual debe ser más intensivamente estudiada es por esto que la generación de material y recurso que faciliten el estudio de esta zona es necesario.

Por todo lo anteriormente mencionado, en esta investigación decidimos primero seleccionar las especies comunes con flor presentes en uno de los senderos más representativos de la estación, basándonos en datos de abundancia y frecuencia de floración, luego con esta información seleccionamos, fotografiamos y elaboramos una guía de identificación de las plantas más comunes con flor, esta está elaborada para que sea fácil de entender y de libre acceso para de esta manera ayudar y fomentar los procesos investigativos que se realicen en este lugar y que involucren plantas.

CAPÍTULO I

MATERIALES Y MÉTODOS

1.1. Área de estudio

El presente estudio se realizó utilizando información obtenida en el proyecto “Dinámica espacial y temporal de una comunidad de insectos polinizadores en un ecosistema Altoandino en el sur del Ecuador y su respuesta al Cambio Global” del Laboratorio de Entomología de la Universidad del Azuay, el cual se realizó desde mayo del 2017 hasta febrero 2020. Proyecto que es realizado en la Estación Científica El Gullán perteneciente a la Universidad del Azuay, misma que se encuentra en la parroquia Las Nieves del cantón Nabón de la provincia del Azuay. Sus coordenadas específicas son 3°20'59.4"S, 79°09'53.4"O encontrándose en el sureste del Ecuador y siendo adyacente a la subcuenca del Río León en un rango altitudinal que va desde 2650 a 3000 msnm.

La estación científica tiene un área de 136 hectáreas y se encuentra en medio de una plantación de pino, y su ecosistema predominante es el matorral húmedo montano (Padrón 2016) (Figura 1). Los tipos de vegetación predominante incluyen una variedad de matorrales nativos, pastizales, pastos y plantaciones de pinos. En este ecosistema predomina una composición arbustiva, así como también subarbórea, en este se hallan diversas especies vegetales donde destacan las familias; Asteraceae; Ericaceae; Polygalaceae; Proteaceae; Melostamataceae; Auafoliaceae y Orchidaceae (Loyola & Pezo, 2018; Vásquez, 2019; Alvarez, 2021; Crafford, 2020). Las temperaturas oscilan entre 7 y 18 ° C durante el día y se ha registrado una precipitación anual mínima de 250 mm y máxima de 750 mm. La zona experimenta una gran nubosidad durante todo el año y una velocidad media del viento de 20 km / h.

En esta estación se seleccionó el sendero ‘El Mirador’ por sus características altitudinales, pues se encuentra entre los 2864 - 2993 msnm y además cubre un área significativa de la estación, lo que permite albergar distintas especies vegetales pertenecientes al ecosistema anteriormente mencionado.

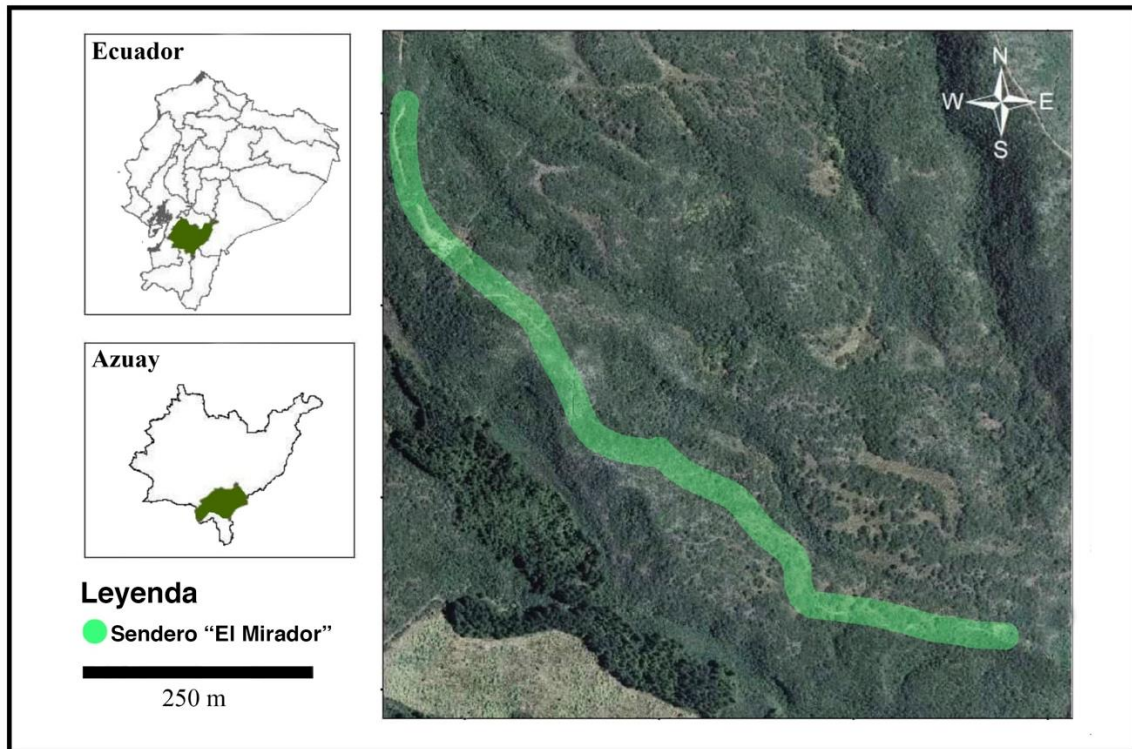


Figura 1. Mapa del área de estudio sendero “El Mirador” en la Estación Científica El Gullán.

1.2. Metodología recolección de datos

Las especies estudiadas fueron seleccionadas de acuerdo a su abundancia y frecuencia de floración esto basado en los resultados del proyecto “Dinámica espacial y temporal de una comunidad de insectos polinizadores en un ecosistema Altoandino en el sur del Ecuador y su respuesta al Cambio Global” el cual se realizó desde Mayo del 2017 hasta Febrero 2020, en este se realizó un muestreo bimensual en el que se levantó información de las especies de plantas con flor presentes en un transecto de un kilómetro de largo en el sendero “El mirador”. Detalles precisos sobre la metodología para la estimación de la abundancia de flores puede ser encontrada en Vásquez (2019).

1.3. Fotografía

Las flores seleccionadas para este trabajo fueron fotografiadas in situ, para esto se utilizó una cámara digital profesional Canon EOS 5D Mark III 22.3MP con un Lente Canon EF 100 mm f2.8 Macro Lens 100/2.8, las fotografías fueron iluminadas usando un flash YONGNUO YN560 IV Speedlite Master disparado remotamente con un sistema de disparador incorporado para cámaras digitales Canon, y con un difusor LumiQuest Softbox Big Bounce. La gran mayoría de las fotografías fueron realizadas con un fondo gris neutro que permitió contrastar los colores de las flores y de esta manera ser fáciles de comparar. Las fotografías fueron tomadas en un formato RAW y procesadas usando el programa Adobe Photoshop CC 2017 y convertidas a formato JPG para su uso final en la guía. A cada especie vegetal

fotografiada se le asignó un código único que facilitó su rastreo en el proceso de identificación y de elaboración de la guía. Las fotos están principalmente dirigidas a mostrar en detalle las flores.

1.4. Identificación Taxonómica

Las flores después de ser fotografiadas fueron colectadas para su posterior identificación taxonómica, muchas de estas muestras incluyeron hojas que faciliten su identificación. Para esto se usaron las colecciones del Herbario Azuay de la Universidad del Azuay en Cuenca, aquí se revisaron y compararon las colecciones ya existentes de la zona. También, se utilizaron libros y otros recursos para su identificación, en su mayoría se identificaron a nivel de especie. Posteriormente de su identificación, se consultaron registros de las especies en el libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador, con el fin de conocer su estado de conservación, además, se incluyó información sobre su hábito, árboles, arbustos, hierbas.

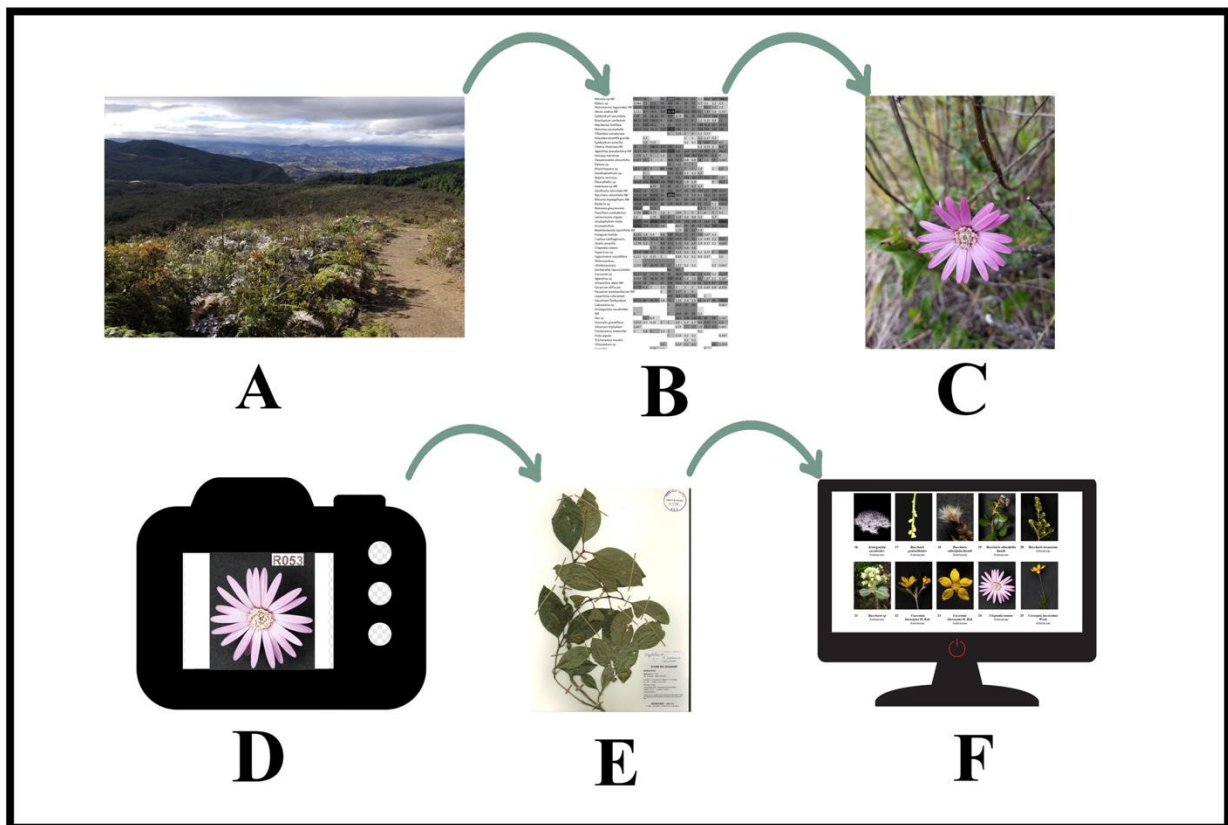


Figura 2. Protocolo de elaboración de la guía

A) Fotografía de parte del sendero “El Mirador” y su vegetación característica. **B)** Base de datos de la abundancia anual de especies vegetales recopilada durante tres años **C)** Ejemplo de planta seleccionada para ser fotografiada. **D)** Fotografía de planta en fondo gris y con código único de identificación. **E)** Proceso de identificación taxonómica usando muestra del Herbario Azuay. **F)** Diagramación de guía en formato “Field Museum Field Guides”.

CAPÍTULO II

RESULTADOS

Se escogieron un total de 70 especies de plantas con flor para ser fotografiadas e incorporadas en la guía de identificación, esto basándose en datos de abundancia y frecuencia de floración, estas pertenecen a 33 Familias: Adoxaceae, Alstroemeriaceae, Amaryllidaceae, Apiaceae, Aquifoliaceae, Asteraceae, Berberidaceae, Bromeliaceae, Calceolariaceae, Clethraceae, Cunoniaceae, Cyperaceae, Ericaceae, Gentianaceae, Geraniaceae, Hypericaceae, Iridaceae, Lamiaceae, Loranthaceae, Lythraceae, Melastomataceae, Myrsinaceae, Orchidaceae, Orobanchaceae, Oxalidaceae, Passifloraceae, Poaceae, Polygalaceae, Polygonaceae, Proteaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Violácea. Del total de las especies encontradas se identificaron ocho especies endémicas de ecosistemas alto andinos en Ecuador: *Aristeguietia cacalioides*, *Cacosmia hieronymi* H. Rob, *Joseanthus cuatrecasasii* H. Rob, *Clinopodium mutabile* (Epling) Harley, *Lepechinia rufocampii*, *Brachyotum confertum*, *Trichoceros muralis* y *Monnina pycnophylla*.

2.1 Especies endémicas registradas.



Nombre científico: *Aristeguietia cacalioides*

Familia: Asteraceae

Estado de conservación: Casi amenazado

Hábito: Arbusto

Hábitat: Bosque Montano Oriental, Páramo, Bosque Montano Occidental, Matorral Interandino



Nombre científico: *Cacosmia hieronymi* H. Rob

Familia: Asteraceae

Estado de conservación: Vulnerable

Hábito: Arbusto

Hábitat: Matorral Interandino, Bosque Montano Oriental, Páramo, Bosque Montano Occidental



Nombre científico: *Joseanthus cuatrecasasii* H. Rob

Familia: Asteraceae

Estado de conservación: En peligro

Hábito: Arbusto

Hábitat: Matorral Interandino



Nombre científico: *Clinopodium mutabile* (Epling) Harley

Familia: Lamiaceae

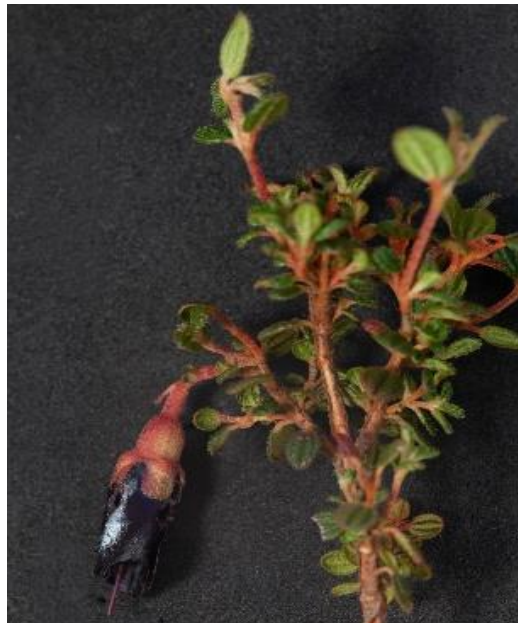
Estado de conservación: Casi amenazada

Hábito: Arbusto

Hábitat: Bosque Montano Oriental, Bosque Montano Occidental, Matorral Interandino



Nombre científico: *Lepechinia rufocampii*
Familia: Lamiaceae
Estado de conservación: Vulnerable
Hábito: Perenne postrada
Hábitat: Bosque Montano Occidental



Nombre científico: *Brachyotum confertum*
Familia: Melastomataceae
Estado de conservación: Preocupación menor
Hábito: Arbusto

Hábitat: Páramo, Matorral Interandino, Bosque Montano Occidental, Bosque Montano Oriental



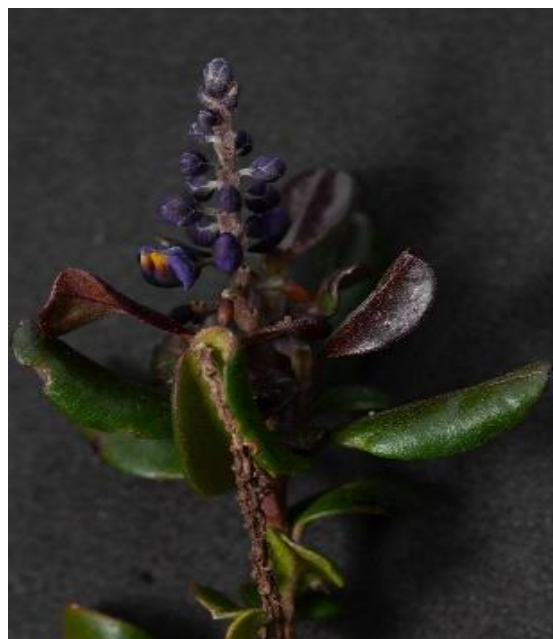
Nombre científico: *Trichoceros muralis*

Familia: Orchidaceae

Estado de conservación: Casi amenazada

Hábito: Epífita

Hábitat: Bosque Montano Oriental, Matorral Interandino, Bosque Montano Occidental



Nombre científico: *Monnina pycnophylla*

Familia: Polygalaceae

Estado de conservación: Preocupación menor

Hábito: Arbusto

Hábitat: Páramo, Bosque Montano Occidental, Bosque Montano Oriental, Matorral Interandino

2.2. Guía de identificación con formato Field Guide



1 *Viburnum triphyllum*
Adoxaceae
Estado de conservación: No amenazado
Hábito: Arbóreo



2 *Viburnum triphyllum*
Adoxaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbóreo



3 *Bomarea glaucescens*
Alstroemeriaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



4 *Viola arguta*
Violaceae
Estado: No amenazada
Hábito: Arbusto



5 *Stenomesson aurantiacum*
Amaryllidaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba



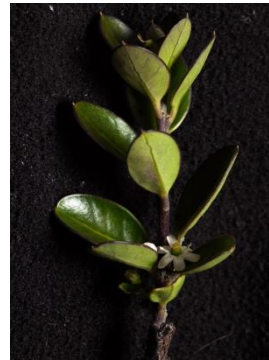
6 *Eryngium humile*
Apiaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba



7 *Eryngium humile*
Apiaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba



8 *Ilex scopulorum*
Kunth
Aquifoliaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



9 *Ilex scopulorum*
Kunth
Aquifoliaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



10 *Achyrocline alata*
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



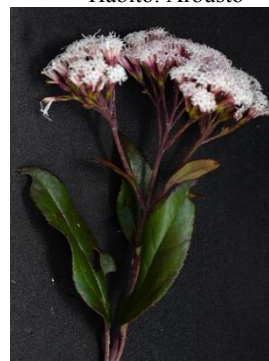
11 *Ageratina iodotricha* (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



12 *Ageratina iodotricha* (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



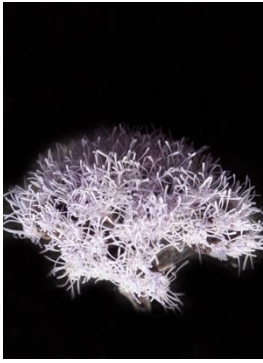
13 *Ageratina pseudochilca*
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



14 *Ageratina pseudochilca*
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



15 *Aristeguetia cacalioides*
Asteraceae
Estado: Casi amenazado
Hábito: Arbusto



16 *Aristeguetia cacalioides*
Asteraceae
Estado: Casi amenazado
Hábito: Arbusto



17 *Baccharis genistelloides*
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba



18 *Baccharis obtusifolia* Kunth
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



19 *Baccharis obtusifolia* Kunth
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



20 *Baccharis tricuneata*
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



21 *Baccharis* sp.
Asteraceae
Estado: Sin información
Hábito: Arbusto



22 *Cacosmia hieronymi* H. Rob
Asteraceae
Estado: Vulnerable
Hábito: Arbusto



23 *Cacosmia hieronymi* H. Rob
Asteraceae
Estado: Vulnerable
Hábito: Arbusto



24 *Chaptalia nutans*
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba



25 *Coreopsis fasciculata* Weed
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



26 *Coreopsis fasciculata* Weed
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



27 *Coreopsis* sp.
Asteraceae
Estado: Sin información
Hábito: Arbusto



28 *Dendrophorbium* sp.
Asteraceae
Estado: Sin información
Hábito: Arbusto



29 *Dendrophorbium* sp.
Asteraceae
Estado: Sin información
Hábito: Arbusto



30 *Dorobaea pimpinellifolia*
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba



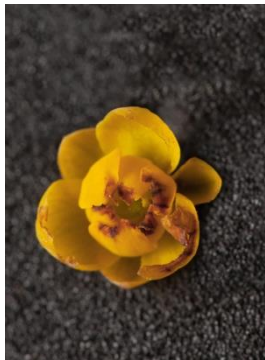
3
1 *Hypochaeris sessiliflora*
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba

3
2 *Hypochaeris sessiliflora*
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba

3
3 *Joseanthus cuatrecasasii* H. Rob
Asteraceae
Estado: En peligro
Hábito: Arbusto

34
Joseanthus cuatrecasasii H. Rob
Asteraceae
Estado: En peligro
Hábito: Arbusto

3
5 *Stevia andina* BL Rob
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba



3
6 *Stevia andina* BL Rob
Asteraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba

3
7 *Berberis glauca* DC.
Berberidaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto

3
8 *Berberis glauca* DC.
Berberidaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto

39
Tillandsia complanata
Bromeliaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Epífita

4
0 *Calceolaria* sp.
Calceolariaceae
Estado: Sin información
Hábito: Arbusto



4
1 *Calceolaria* sp.
Calceolariaceae
Estado: Sin información
Hábito: Arbusto

4
2 *Clethra fimbriata*
Clethraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Árbol

4
3 *Clethra fimbriata*
Clethraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Árbol

44
Weinmannia fagaroides
Cunoniaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Árbol

4
5 *Weinmannia fagaroides*
Cunoniaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Árbol



46 *Rhynchospora* sp.
Cyperaceae
Estado: Sin información
Hábito: Hierba



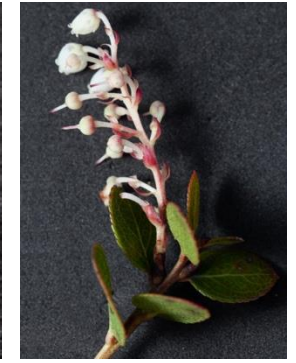
47 *Bejaria resinosa*
Ericaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



48 *Bejaria resinosa*
Ericaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



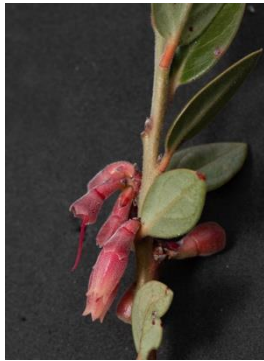
49 *Gaultheria reticulata*
Ericaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



50 *Gaultheria reticulata*
Ericaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



51 *Macleania hirtiflora*
Ericaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



52 *Macleania hirtiflora*
Ericaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



53 *Vaccinium floribundum*
Ericaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



54 *Vaccinium floribundum*
Ericaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



55 *Gentianella rapunculoides*
Gentianaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba



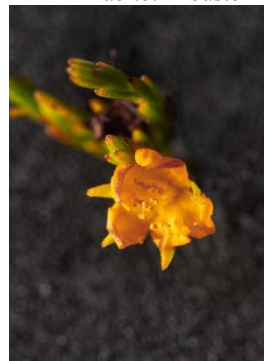
56 *Gentianella rapunculoides*
Gentianaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba



57 *Geranium diffusum*
Geraniaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba



58 *Geranium diffusum*
Geraniaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba



59 *Hypericum laricifolium* Juss
Hypericaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba



60 *Hypericum laricifolium* Juss
Hypericaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba



6
1 *Orthrosanthus chimboracensis*
Iridaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Hierba perenne



6
2 *Clinopodium mutabile* (Epling) Harley
Lamiaceae
Estado: Casi amenazada
Hábito: Arbusto



63 *Clinopodium tomentosum* (Kunth) Govaerts
Lamiaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



64 *Lepechinia rufocampii*
Lamiaceae
Estado: Vulnerable
Hábito: Perenne postrada



65 *Lepechinia rufocampii*
Lamiaceae
Estado: Vulnerable
Hábito: Postrada



6
6 *Salvia ochrantha*
Lamiaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



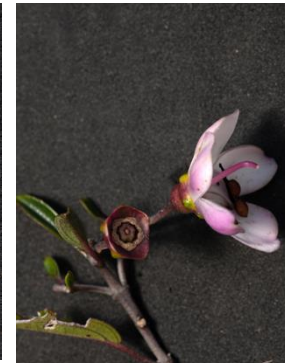
6
7 *Gaiadendron punctatum*
Loranthaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



68 *Cuphea carthagenensis*
Lythraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



69 *Cuphea carthagenensis*
Lythraceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



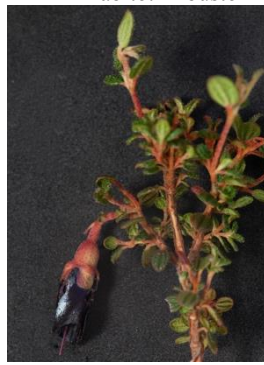
70 *Axinaea meriania*
Melastomataceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



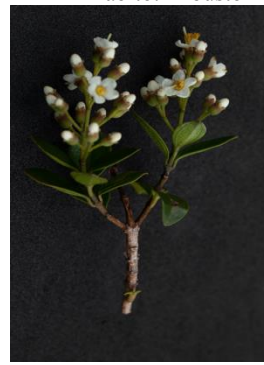
7
1 *Axinaea meriania*
Melastomataceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



7
2 *Brachyotum confertum*
Melastomataceae
Estado: Preocupación menor
Hábito: Arbusto



73 *Brachyotum confertum*
Melastomataceae
Estado: Preocupación menor
Hábito: Arbusto



74 *Miconia latifolia*
Melastomataceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



75 *Miconia latifolia*
Melastomataceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



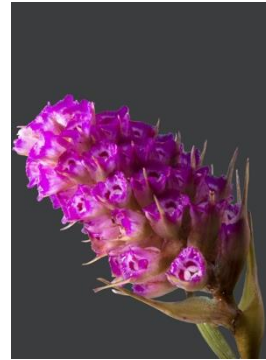
7
6 *Miconia aspergillaris*
Melastomataceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



77 *Myrsine dependens*
Myrsinaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Arbusto



78 *Cyrtochilum macranthum*
Orchidaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Epífita



7
9 *Elleanthus sp.*
Orchidaceae
Estado: Sin información
Hábito: Epífita



80 *Epidendrum secundum*
Orchidaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Epífita



8
1 *Epidendrum secundum*
Orchidaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Epífita



82 *Epidendrum sp.*
Orchidaceae
Estado: Sin información
Hábito: Epífita



83 *Epidendrum sp.*
Orchidaceae
Estado: Sin información
Hábito: Epífita



8
4 *Epidendrum sp.*
Orchidaceae
Estado: Sin información
Hábito: Epífita



85 *Cyrtochilum aureum (Lindl.) Senghas*
Orchidaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Epífita



8
6 *Cyrtochilum aureum (Lindl.) Senghas*
Orchidaceae
Estado: No amenazado
Hábito: Epífita



87 *Oncidium sp.*
Orchidaceae
Estado: Sin información
Hábito: Epífita



88 *Pelexia sp.*
Orchidaceae
Estado: Sin información
Hábito: Epífita



8
9 *Pelexia sp.*
Orchidaceae
Estado: Sin información
Hábito: Epífita



90 *Pleurothallis sp.*
Orchidaceae
Estado: Sin información
Hábito: Epífita



9 *Pleurothallis* sp.
1 Orchidaceae
Estado: Sin información
Hábito: Epífita



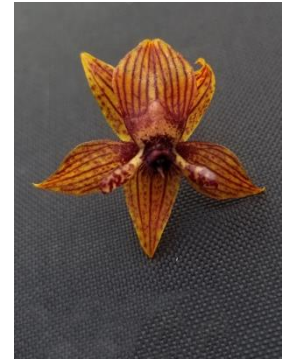
92 *Pleurothallis* sp.
Orchidaceae
Estado: Sin información
Hábito: Epífita



93 *Ponthieva* sp.
Orchidaceae
Estado: Sin información
Hábito: Epífita



9 *Trichoceros*
4 *antennifer*
Orchidaceae
Estado: No amenazada
Hábito: Epífita



95 *Trichoceros*
muralis
Orchidaceae
Estado: Casi amenazada
Hábito: Epífita



96 *Stelis* sp.
Orchidaceae
Estado: Sin información
Hábito: Epífita



97 *Lamourouxia*
virgata
Orobanchaceae
Estado: No amenazada
Hábito: Arbusto



98 *Lamourouxia*
virgata
Orobanchaceae
Estado: No amenazada
Hábito: Arbusto



99 *Oxalis* sp.
Oxalidaceae
Estado: Sin información
Hábito: Hierba



100 *Oxalis* sp.
Oxalidaceae
Estado: Sin información
Hábito: Hierba



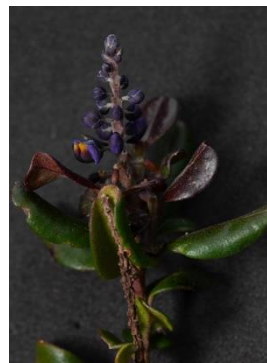
10 *Passiflora*
1 *cumbalensis*
Passifloraceae
Estado: No amenazada
Hábito: Árbol



10 *Paspalum*
2 *bonplandianum*
Poaceae
Estado: No amenazada
Hábito: Hierba



10 *Monnina*
3 *pycnophylla*
Polygalaceae
Estado: Preocupación menor
Hábito: Arbusto



104 *Monnina*
pycnophylla
Polygalaceae
Estado: Preocupación menor
Hábito: Arbusto



105 *Muehlenbeckia*
tamnifolia
Polygonaceae
Estado: No amenazada
Hábito: Enredadera



10 *Muehlenbeckia*
6 *tamnifolia*
Polygonaceae
Estado: No
amenazada
Hábito:
Enredadera



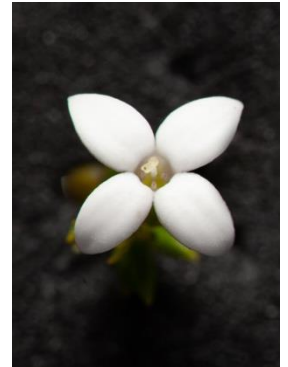
10 *Oreocallis*
7 *grandiflora*
Proteaceae
Estado: No
amenazada
Hábito: Árbol



10 *Hesperomeles*
8 *obtusifolia*
Rosaceae
Estado: No
amenazada
Hábito: Arbusto



109 *Hesperomeles*
obtusifolia
Rosaceae
Estado: No
amenazada
Hábito: Arbusto



110 *Arcytophyllum*
rivetii
Rubiaceae
Estado: No
amenazada
Hábito: Arbusto



111 *Arcytophyllum*
rivetii
Rubiaceae
Estado: No
amenazada
Hábito: Arbusto



112 *Arcytophyllum*
thymifolium
(Ruiz & Pav.)
Standl.
Rubiaceae
Estado: No
amenazada
Hábito: Arbusto



113 *Arcytophyllum*
thymifolium
(Ruiz & Pav.)
Standl.
Rubiaceae
Estado: No
amenazada
Hábito: Arbusto



114 *Viola arguta*
Violaceae
Estado: No
amenazada
Hábito: Arbusto

CAPÍTULO III

DISCUSIONES

El resultado final de esta investigación incluye información para 70 especies de plantas comunes con flor presentes en la Estación Científica El Gullán, esta constituye la primera guía de identificación de plantas para este lugar. Además, debido al formato de la misma su público meta es amplio, por lo que puede ser usada como un material importante que ayude a la identificación taxonómica de plantas para investigaciones que se realicen en este lugar por estudiantes y científicos, También, esta puede ser usada por visitantes de la estación o como material de divulgación, el cual esperamos pueda atraer la atención de gente de diferentes partes del país y del mundo.

En la elaboración de la guía de identificación de plantas comunes con flor se encontraron ocho especies endémicas de los Andes ecuatorianos (León-Yáñez, et al. 2019), dejando en claro la importancia biológica y para la conservación de esta zona. Ahora bien, existen especies como *Bomarea glaucescens* que son nativas del Ecuador (Alzate, et al. 2008). Pero al no ser exclusivamente endémicas no se encuentran en el libro rojo de plantas amenazadas, sin embargo, su población se ha visto significativamente reducida en los últimos años tras la expansión de plantaciones, como las existentes en la zona de estudio. Así mismo en la zona existen especies endémicas encontradas en la categoría de *Vulnerable* que indica que estas especies presentan una probabilidad de extinción del 10% en los próximos 100 años. Además, la especie *Joseanthus cuatrecasasii* H. Rob mantiene un porcentaje de extinción del 20% en 100 años (León-Yáñez, et al. 2019), lo cual indicaría que las estrategias de manejo y conservación de las áreas de vegetación en la Estación Científica El Gullán son importantes para preservar la diversidad vegetal presente en los ecosistemas alto-andinos. Por último, es relevante recalcar que gran parte de las especies endémicas registradas mantienen un hábito arbustivo, esto se atribuye por la composición del ecosistema (Rosero & Pérez, 2019).

CONCLUSIONES

Tras la creación de esta guía de identificación, se logró sintetizar las especies vegetales comunes con flor de la Estación Científica El Gullán presentes en el sendero 'El Mirador', en un documento que facilitara la identificación de especies vegetales. También, se establece una estandarización en el proceso de levantamiento de información basado en criterios científicos como son el uso y análisis de la información relacionada a la abundancia y frecuencia de floración, las cuales fueron consideradas para seleccionar las especies a ser incluidas. Otro aspecto importante de este trabajo es la generación de material de divulgación científica a partir de resultados de procesos investigativos, lo que esperamos se vuelva una

práctica común, para que de esta manera se logre socializar la información adquirida a un público más amplio, logrando así la democratización del conocimiento y lo cual es fundamental para el desarrollo de las sociedades. Finalmente, es importante recalcar que este tipo de trabajos pioneros favorecen significativamente la difusión de la Estación Científica El Gullán, dando a conocer a un público más amplio de su existencia, función, posibilidades de investigación y de vinculación con la sociedad.

RECOMENDACIONES

Tras la obtención de los resultados de identificación de las plantas comunes con flor de la Estación Científica “El Gullán”, se ha observado la importancia de las guías de campo ilustradas, didácticas, libres, estandarizadas y dinámicas, mismas que ayudan en los objetivos de conservación de la zona de estudio.

Es por eso que creemos necesario la elaboración de guías de campo para otros grupos taxonómicos, como el de vertebrados, de los cuales se tiene información y únicamente sería necesario sintetizar la misma en un documento. Ahora bien, su creación debe permitir el acceso a la información de forma sencilla y con un lenguaje entendible, por lo cual se realizan recomendaciones para futuros proyectos similares:

- Obtener información de nombres comunes acerca de las especies incluidas.
- Socializar esta información con las comunidades aledañas
- Incluir información más detallada, en las cual se puede incluir sus usos, y los potenciales beneficios de su conservación.

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre Mendoza, Z., Reyes Jiménez, B., Quizhpe Coronel, W., & Cabrera, A. (2017). Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso de un bosque montano en el sur del Ecuador. *Arnaldoa*, 24(2), 543-556.

Álvarez Sarmiento, A. A. (2021). Análisis de la estructura de una red de interacciones planta-polinizador en la Estación Científica "El Gullán" al sur del Ecuador (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).

Alzate, F., Quijano-Abril, M. A., & Morrone, J. J. (2008). Panbiogeographical analysis of the genus *Bomarea* (Alstroemeriaceae). *Journal of Biogeography*, 35(7), 1250-1257

Arzac, A., Chacón-Moreno, E., Llambí, L. D., & Dulhoste, R. (2011). Distribución de formas de vida de plantas en el límite superior del ecotono bosque-páramo en los Andes Tropicales. *Ecotrópicos*, 24(1), 26-46.

Belhumeur, P. N., Chen, D., Feiner, S., Jacobs, D. W., Kress, W. J., Ling, H., ... & Zhang, L. (2008, October). Searching the world's herbaria: A system for visual identification of plant species. In *European Conference on Computer Vision* (pp. 116-129). Springer, Berlin, Heidelberg

Brandbyge, J., & Holm-Nielsen, L. B. (1987). Reforestación de los Andes ecuatorianos con especies nativas. CESA Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas.

Bussmann, R. W. (2005). Bosques andinos del sur de Ecuador, clasificación, regeneración y uso. *Revista peruana de Biología*, 12(2), 203-216.

Calle Litardo, O. I. (2016). Estructura y composición de las poblaciones de quirópteros frugívoros y nectarívoros de la estación científica "El Gullán"-Nabón-Provincia del Azuay (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).

Cavieres, L. A., Brooker, R. W., Butterfield, B. J., Cook, B. J., Kikvidze, Z., Lortie, C. J., ... & Callaway, R. M. (2014). Facilitative plant interactions and climate simultaneously drive alpine plant diversity. *Ecology letters*, 17(2), 193-202.

Chevallier, P., Pouyaud, B., Suarez, W., & Condom, T. (2011). Climate change threats to environment in the tropical Andes: glaciers and water resources. *Regional Environmental Change*, 11(1), 179-187.

Córdova Alvarez, M. C., & Fajardo Alvarado, P. C. (2018). Efectos de la disponibilidad de *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br.(Proteaceae) en las redes de interacción de polinización de colibríes en matorrales montano andinos al sur del Ecuador (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).

Crafford, R. E. (2020). Stability and resilience of plant-pollinator networks in an Andean montane community in Southern Ecuador. Wheaton College,(Norton, Mass.).

Czarapata, E. J. (2005). Invasive plants of the upper Midwest: an illustrated guide to their identification and control. Univ of Wisconsin Press.

Dallwitz, M. J., Paine, T. A., & Zurcher, E. J. (2002). Interactive identification using the Internet. Towards a global biological information infrastructure—challenges, opportunities, synergies, and the role of entomology. European Environment Agency Technical Report, 70, 23-33.

Dressler, S., Schmidt, M., & Zizka, G. (2014). Introducing African Plants—a photo guide—an interactive photo database and rapid identification tool for continental Africa. *Taxon*, 63(5), 1159-1164.

Espinosa, C. I., De la Cruz, M., Luzuriaga, A. L., & Escudero, A. (2012). Bosques tropicales secos de la región Pacífico Ecuatorial: diversidad, estructura, funcionamiento e implicaciones para la conservación. *Ecosistemas*, 21(1-2).

Farnsworth, E. J., Chu, M., Kress, W. J., Neill, A. K., Best, J. H., Pickering, J., ... & Ellison, A. M. (2013). Next-generation field guides. *BioScience*, 63(11), 891-899.

García-Beltrán, J. A., Toledo, S., Lemus-Barrios, H., Rodríguez-Meno, A., Morales, B. M., Castañeda, A., ... & Garrido, M. M. (2021). Claves para la identificación de familias por grupos morfológico-gicos seleccionados de la flora de Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 42, 195-201.

Goëau, H., Joly, A., Bonnet, P., Selmi, S., Molino, J. F., Barthélémy, D., & Boujemaa, N. (2014, September). Lifeclef plant identification task 2014. In CLEF: Conference and Labs of the Evaluation forum (No. 1180, pp. 598-615).

Gobbi, M. (2020). Global warning: Challenges, threats and opportunities for ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in high altitude habitats. arXiv preprint arXiv:2011.06804.

Hawthorne, W., & Lawrence, A. (2013). *Plant identification: creating user-friendly field guides for biodiversity management*. Routledge.

Herrera Yáñez, V. H. (2019). *Guía de Flora de Páramo del Parque Nacional Cotopaxi* (Bachelor's thesis, Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).

Iñiguez Vela, X. P. (2021). *Estructura de las interacciones planta-ave como servicio ecosistémico de la biodiversidad en ecosistemas de Páramo* (Master's thesis, Universidad del Azuay).

León-Yáñez, S., Valencia, R., Pitman, N., Endara, L., Ulloa, C. U., & Navarrete, H. (2019). *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador*.

Leggett, R., & Kirchoff, B. K. (2011). *Image use in field guides and identification keys: review and recommendations*. *AoB Plants*, 2011.

Lopez-Angulo, J., Pescador, D. S., Sánchez, A. M., Mihoč, M. A., Cavieres, L. A., & Escudero, A. (2018). Determinants of high mountain plant diversity in the Chilean Andes: from regional to local spatial scales. *PLoS one*, 13(7), e0200216.

Loyola, N., & Pezo, K. (2018). Diversidad de insectos polinizadores y su respuesta a Álvarez Sarmiento Andrés 33 recursos florales, temperatura, humedad, precipitación y viento en un matorral andino del Ecuador. <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8195/1/13917.pdf>

Mendoza, H., & Ramírez, B. (2006). *Guía ilustrada de géneros de Melastomataceae y Memecylaceae de Colombia* (p. 280p). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Moraes, R. (2006). Capacidades taxonómicas en diversidad biológica de Bolivia y la región. *Ecología en Bolivia*, 41(1), 1-6.

Ochoa- Sánchez, A., Crespo, P., & Célleri, R. (2018). Quantification of rainfall interception in the high Andean tussock grasslands. *Ecohydrology*, 11(3), e1946.

Pankhurst, R. J. 1991. *Practical taxonomic computing*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Pintado Chicaíza, K. E. (2016). *Influencia del microclima y labrado del suelo en la siembra directa de Oreocallis grandiflora en dos ecosistemas degradados del Sur del Ecuador* (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).

Pulido Bordallo, C. (1983). Las guías de campo. Nueva revista de enseñanzas medias.

Reina, M., Medina, R., Ávila, F. A., Ángel, S. P., & Cortés, R. (2010). Catálogo preliminar de la flora vascular de los bosques subandinos de la reserva biológica Cachalú, Santander (Colombia). *Colombia forestal*, 13(1), 27-54.

Restrepo-Chica, M., & Bonilla-Gómez, M. A. (2017). Dinámica de la fenología y visitantes florales de dos bromelias terrestres de un páramo de Colombia. *Revista mexicana de biodiversidad*, 88(3), 636-645.

Richter, M., Diertl, K. H., Emck, P., Peters, T., & Beck, E. (2009). Reasons for an outstanding plant diversity in the tropical Andes of Southern Ecuador. *Landscape online*, 12, 1-35.

Rosero Cucás, E. S., & Pérez Minta, A. L. (2019). Estado de fragmentación del matorral seco montano en la cuenca del Río Chota, Ecuador (Bachelor's thesis).

Scharf ST. 2007. Identification Keys and the Natural Method: The Development of Text-Based Information Management Tools in Botany in the Long Eighteenth Century. PhD dissertation. University of Toronto, Toronto, Canada.

Simpson, B. B., & Todzia, C. A. (1990). Patterns and processes in the development of the high Andean flora. *American Journal of Botany*, 77(11), 1419-1432.

Sklenář, P., & Balslev, H. (2005). Superpáramo plant species diversity and phytogeography in Ecuador. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 200(5), 416-433.

Stagg, B. C., & Donkin, M. E. (2017). Apps for angiosperms: The usability of mobile computers and printed field guides for UK wild flower and winter tree identification. *Journal of Biological Education*, 51(2), 123-135.

Stevenson RD, Haber WA, Morris RA. 2003. Electronic field guides and user communities in the eco-informatics revolution. *Conservation Ecology* 7: article 3. <http://www.consecol.org/vol7/iss1/art3/>

Šulc, M. y Matas, J. (2017). Reconocimiento detallado de plantas a partir de imágenes. *Métodos de plantas*, 13 (1), 1-14.

Tello, A. C. R., & Poma, M. D. C. A. (2019). Los principios de calidad dedeming en las áreas protegidas del Ecuador. *Gran tour, revista de investigaciones turísticas*. (20).

Valverde-Otálora, J. C., Quesada, R., Soto, C., & Arias, D. (2020). Validación de un protocolo fotográfico para la digitalización de muestras de herbario de especies tropicales. *Revista científica*, (38), 147-159.

Vásconez, P. M., Medina, G., & Hofstede, R. (2001). Los páramos del Ecuador. *Botánica económica de los Andes Centrales*, 2006, 91-109.

Vásquez Espinoza, C. B. (2019). Diversidad de recursos florales como predictores de la diversidad de insectos polinizadores en un ecosistema Altoandino en el sur del Ecuador (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).

Victoria Lien, L., Juan Manuel, C., & Cuyckens, G. A. E. (2021). Influencia del micrositio y el ambiente en la instalación de *Polylepis tarapacana* en los Altos Andes. *Neotropical Biodiversity*, 7(1), 135-145.

Vintimilla Méndez, D. E. (2019). Variación en las características fenotípicas de semillas de *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br. de cuatro poblaciones de la provincia del Azuay (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).

Yanikoglu, B., Aptoula, E., & Tirkaz, C. (2014). Automatic plant identification from photographs. *Machine vision and applications*, 25(6), 1369-1383.

Zarco, C. R. (1988). Claves para la identificación de los géneros de gramíneas de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Lagascalia*, 15(2), 223-262.

Especie	2017	2018	2019	2020
Miconia sp. lft	190,14583	231,75	114,02778	0,75
Bidens sp	12,666667	10,638889	13,694444	8,6666667
Weinmannia f	32,66875	157,01389	112,01389	130
Stevia andina	265,58333	70,111111	196,91667	14,666667
Epidendrum s	120,375	47,625	35,833333	30,083333
Brachyotum c	11,333333	47,458333	63,875	143,41667
Macleania hirt	46,520833	166,91667	164,38889	513,25
Monnina pycr	150,52083	209,84722	279,56944	215,66667
Tillandsia com	0	0,3305556	2,1388889	0
Orquidea ama	0	1,2777778	0,2083333	0
Epidendrum a	0	3,1805556	5,6388889	2
Clethra fimbri	9,125	94,041667	49,041667	177
Ageratina pze	155	205,79167	62,916667	7,5
Axinacea meria	163,52083	95,083333	57,930556	0,83333333
Hesperomelec	10,458333	14,472222	2,9583333	17,5
Pelexia sp	0	4,9583333	0,3611111	0
Rhynchospor	1,0625	44,402778	2,5	0
Dendrophorb	7,0208333	7,9583333	2,8611111	0
Bejaria resin	256,10417	77,402778	51,305556	21,25
Pleurothallis s	0,25	115,125	152,13889	335,5
Asteracea sp	5,6875	8,8333333	0	0
Gaultheria ret	101,54167	135,16667	85,583333	65,916667
Baccharis obt	106,16667	150,5	16,986111	13,25
Miconia Aspe	159,91667	316,83333	214,66667	545,75
Berberis sp	25,416667	32,166667	26,847222	154,25
Bomarea glau	0	4,5	132,5	1,1666667
Pasiflora cur	6,125	2,4583333	2,2638889	7,0833333
Lamouroxia s	0,125	4,9583333	6,7083333	1,5
Arcytophyllur	253,1875	436,16667	709,44444	1225,5833
Arcytophyllur	811,9375	948,875	94,541667	0
Muehlenbecki	0	6,5555556	0	0
Eryngium hum	26,4375	7,8055556	10,666667	4,5833333
Cuphea carthi	12,645833	17,958333	52,347222	107,16667
Oxalis amarilli	5,9583333	3,3472222	4,4861111	1,1666667
Chaptalia nuti	2,875	3,7083333	1,5138889	0
Hypericum sp	12,75	38,055556	60,708333	94,333333
Hypochoeris s	0	0,2222222	0,625	0,5833333
Orthrosanthus	1,125	6,2083333	4,6944444	13,5
Gentianella ra	4,5625	1,6666667	0	0
Cacosmia sp	18,979167	33,402778	32,972222	38,5
Ageratina sp	53,708333	76,791667	50,291667	9,1666667
Achyrocline a	21,958333	63,069444	25,875	0,5
Geranium diff	0,2916667	1,625	5,2638889	8,1666667
Paspalum bor	0	4,3333333	0	0
Lepechinia ruf	0	15,875	64,5	0
Vaccinium flo	40,645833	47,416667	58,069444	30,25
Calceolaria sp	17,125	5,375	1,2777778	0
Aristeguietia	23,9375	4,3333333	6,6527778	0
Ilex sp	116,85417	231,16667	59,330556	16,75
Oreocalis gra	11,916667	0,625	1,2916667	1
Viburnum trip	4,7291667	10	4	0
Trichocereus	0	1,1944444	0,9583333	0
Viola arguta	0,125	0,0416667	0,1666667	0
Trichocereus	0	0,0833333	0	0
Clinopodium	17,6875	1,5833333	2,0555556	0
Cranichis	0	1,3333333	0	0
Asteracea mo	0	1,0833333	0,3333333	0,5
Salvia ochrant	0	0,0833333	0,4166667	0
Baccharis ger	0	4,0416667	2,75	0,5
Orquidea verc	0	2,4722222	8,0416667	0
Girasol amaril	0	0,1944444	0,0416667	0
Myrsine depe	0	18,537222	0	0
Baccharis tric	0	34,291667	3,3333333	0
Gaiadendron	0	0,5416667	2,6666667	0
Dorobaea pin	0	0,125	1,7083333	1,5833333
Baccharis sp	0	8,3333333	56,430556	65,916667
blanca pequei	0	0,0416667	0,7083333	0,1666667
redonda blan	0	0,7083333	17,388889	32
stelis sp	0	0	19,166667	116,58333
amarilla	0	0,7083333	0,2083333	0
amarilla espin	0	0,5416667	3,4305556	1,1666667
Oxalis sp.	0	2,0833333	1,0555556	3,3333333
pleurothallis (0	0,4583333	1,0416667	18,333333
morada rara	0	0	0,0416667	0
suspiro	0	0	1,5833333	0
roja alargada	0	0	0,1944444	0
nueva x 5 flor	0	0	16,833333	0
amarilla larga	0	0	0,2777778	0
Stenomesson	0	0	0,1666667	0,5
suspiro delga	0	0	2	0
orquidea roja	0	0	0	5
copa (suelo)	0	0	0	0,1666667

Abundancia anual de las especies obtenidas durante el proyecto *‘Dinámica espacial y temporal de una comunidad de insectos polinizadores en un ecosistema Altoandino en el sur del Ecuador y su respuesta al Cambio Global’*

Anexo 2. Abundancia anual de especies vegetales.