



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA INGENIERÍA FORESTAL

ESTUDIO DEMOGRÁFICO DE LA *Macleania rupestris* Y *Pernettya prostrata*, EN LA VEGETACIÓN ANÁLOGA DE INDIVISO, EN LA PARROQUIA BAQUERIZO MORENO, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO FORESTAL

AUTOR:

EDISON RAMIRO QUISHPE ALVAREZ

Riobamba-Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA INGENIERÍA FORESTAL

ESTUDIO DEMOGRÁFICO DE LA *Macleania rupestris* Y *Pernettya prostrata*, EN LA VEGETACIÓN ANÁLOGA DE INDIVISO, EN LA PARROQUIA BAQUERIZO MORENO, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO FORESTAL

AUTOR: EDISON RAMIRO QUISHPE ALVAREZ

DIRECTORA: Ing. NORMA XIMENA LARA VASCONEZ, MSc.

Riobamba-Ecuador

2022

©2022, Edison Ramiro Quishpe Alvarez

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho de autor.

Yo, **EDISON RAMIRO QUISHPE ALVAREZ**, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos 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; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 13 de mayo de 2022.



Edison Ramiro Quishpe Alvarez

185010848-9

FIRMA

FECHA

TRIBUNAL

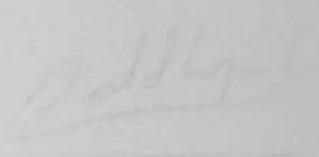
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Escuela de Trabajo
Integración Curricular



2022-05-13



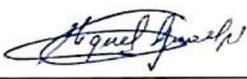
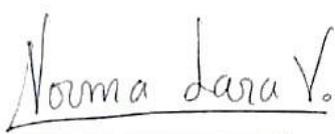
2022-05-13



2022-05-13

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA INGENIERÍA FORESTAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular: tipo: Proyecto de Investigación, **ESTUDIO DEMOGRÁFICO DE LA *Macleania rupestris* Y *Pernettya prostrata*. EN LA VEGETACIÓN ANÁLOGA DE INDIVISO, EN LA PARROQUIA BAQUERIZO MORENO, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**, realizado por el señor: **EDISON RAMIRO QUISHPE ALVAREZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Miguel Ángel Guallpa Calva. MSc. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 _____	2022-05-13
Ing. Norma Ximena Lara Vasconez. MSc. DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	 _____	2022-05-13
ING. Carlos Francisco Carpio Coba MSc. MIEMBRO DE TRIBUNAL	 _____	2022-05-13

DEDICATORIA

A Dios por permitirme culminar una meta más en mi vida, por darme la fortaleza para llegar hasta el final y no caer en el camino, a un ser maravilloso que siempre creyó en mí, a mi madre por darme la vida y brindarme su apoyo incondicional por sus consejos y enseñanzas que han hecho de mí un hombre fuerte, decidido y enseñarme que nunca hay que rendirse en la vida por lo que uno quiere y sueña, a mi padre por apoyarme en el trayecto de mis estudios y brindarme sus conocimientos y experiencias de vida. A mis hermanos que confiaron en mí y con una sonrisa me impulsaban a salir adelante. A mi esposa Nathaly, quien fue el ingrediente perfecto para poder lograr alcanzar esta dichosa y muy merecida victoria en la vida, el poder haber culminado esta tesis con éxito, y poder disfrutar del privilegio de ser agradecido, ser grato con esa persona que se preocupó por mí en cada momento y que siempre quiso lo mejor para mi porvenir, por tantas ayudas y tantos aportes no solo para el desarrollo de mi tesis, sino también para mi vida; es mi inspiración y mi motivación. A mis abuelitos por sus sabios consejos los cuales me han dado desde muy pequeño, por demostrarme que no fui solamente un nieto si no un hijo más para ustedes. A mi abuelita, mi viejita hermosa por ser una persona muy entregada a Dios y ser mi espejo de cómo llevar una vida agradable para Dios. A mis tíos, tías, primos y primas por darme palabras de aliento para seguir adelante. A mis amigos con los que he compartido locuras, momentos de locuras risas y llantos, por haberse convertido en mi familia en especial a Alvaro (cuy) y George (ñaño) que hicieron que mi estadía en la ESPOCH sea más alegre y divertida, por haberme brindado su amistad incondicional.

Edison

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por su gran amor y misericordia que me ha tenido durante toda mi vida, por ser mi guía y fortaleza en los momentos más difíciles que he atravesado.

A mis padres por haberme dado la vida e inculcar valores desde muy pequeño, por darme la oportunidad de superarme y ser alguien en la vida. Por siempre velar por mí y hacer hasta lo imposible para que no me llegue a faltar nada durante el periodo de mi carrera y poder alcanzar mi meta.

A los docentes de la Carrera de Ingeniera Forestal por sus enseñanzas compartidas en cada una de las aulas, por enseñarme el importante valor que tiene el medio ambiente y sus beneficios a la sociedad, de esta manera convirtiendo buenos profesionales.

A mi tribunal conformado por los ingenieros Norma Lara (Directora) y Carlos Carpio (Miembro), por su tiempo, enseñanza y sugerencias para la realización de mi trabajo de titulación.

Al Ingeniero Jorge Caranqui director del herbario de la ESPOCH, una persona muy profesional en su área de trabajo y un excelente ser humano, quien desde un comienzo supo guiarme en la investigación con sus conocimientos en cada una de las fases para su desarrollo.

Al GAD de Baquerizo Moreno en el Cantón Píllaro, Tungurahua por abrirnos las puertas y permitir que la investigación se lleve a cabo con existo un grato agradecimiento a cada una de las personas que nos acompañaron durante el trayecto de la tesis.

Finalmente quiero agradecer a cada una de las personas que me han apoyado durante mi carrera, quienes con una sonrisa o palabras de aliento han motivado alcanzar mi sueño de tener un título.

Edison

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	4
1.1. Información botánica de las especies forestales.....	4
1.1.1. <i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm.....	4
1.1.1.1. Clasificación taxonómica.....	4
1.1.1.2. Descripción.....	4
1.1.1.3. Usos.....	5
1.1.2. <i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC.....	5
1.1.2.1. Clasificación taxonómica.....	5
1.1.2.2. Descripción.....	5
1.1.2.3. Usos.....	6
1.2. Estudio demográfico.....	6
1.3. Estudio poblacional.....	7
1.4. Paramo arbustivo.....	7

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO.....	9
2.1. Caracterización del lugar.....	9
2.1.1. Localización.....	9
2.1.2. Ubicación geográfica.....	9
2.1.3. Características climáticas.....	9
2.2. Materiales y equipos.....	9
2.2.1. Materiales de campo.....	9

2.2.2.	<i>Equipos de campo</i>	9
2.2.3.	<i>Materiales y equipos de oficina e informáticos</i>	9
2.3.	Metodología	10
2.3.1.	<i>Para el cumplimiento del primer objetivo</i>	10
2.3.1.1.	<i>Fórmulas para el cálculo del IVI</i>	12
2.3.2.	<i>Para el cumplimiento del segundo objetivo</i>	12

CAPÍTULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
3.1.	Estudio poblacional <i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm. y <i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC	15
3.1.1.	<i>Porcentaje de cobertura vegetal y estado fenológico</i>	15
3.1.2.	<i>Índice de valor de importancia</i>	16
3.2.	Mapa demográfico	17
3.2.1.	<i>Cobertura de cada especie por estado vegetativo</i>	19
3.3.	Discusión	23

	CONCLUSIONES	24
--	---------------------------	----

	RECOMENDACIONES	25
--	------------------------------	----

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Índice de abundancia de acuerdo al porcentaje de cobertura de Braun-Blanquet..	10
Tabla 2-2: Fórmulas para el cálculo del IVI.....	12
Tabla 1-3: Sumatoria total de los cuadrantes por parcela y estado fenológico de cada especie..	15
Tabla 2-3: Índice de valor de importancia.....	16
Tabla 3-3: Sumatoria de cuadrantes por parcela de <i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm	19
Tabla 4-3: Sumatoria de cuadrantes por parcela de <i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC	20
Tabla 5-3: Presencia de cada especie por cuadrante en cada parcela	21

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Representación en porcentaje de cobertura vegetal.....	17
Gráfico 2-3:	Representación en porcentaje de cobertura vegetal.....	19
Gráfico 3-3:	Comparación entre especies de acuerdo a su presencia.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2: Ubicación de las parcelas por medio de GIS (sistema de información geográfica).	11
Figura 2-2: Diseño de parcela de 10 x 10 metros con subcuadrantes en L y distanciamiento de un metro	13
Figura 1-3: Distribución demográfica del porcentaje de cobertura vegetal de <i>Maclaenia rupestris</i>	17
Figura 2-3: Distribución demográfica del porcentaje de cobertura vegetal de <i>Pernettya prostrata</i>	18

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: MATERIALES Y EQUIPOS DE CAMPO

ANEXO B: COLABORADORES PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN EN EL SECTOR

ANEXO C: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS

ANEXO D: DATOS DE CAMPO DE ACUERDO A LA METODOLOGÍA

ANEXO E: CUADROS CON DATOS DE CAMPO EN EXCEL

ANEXO F: INSERCIÓN DE LOS PUNTOS DE CADA PARCELA EN GIS (SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA)

ANEXO G: CERTIFICADO DEL HERBARIO ESPOCH

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue realizar un estudio demográfico de *Macleania rupestris* y *Pernettya prostrata*, en la vegetación análoga medida por el porcentaje de cobertura presente. Este estudio se realizó en el bosque montano localizado en la provincia de Tungurahua, cantón Pillaro, parroquia Baquerizo Moreno, sector Indiviso, en las coordenadas 01°18'S; 78°30'W, altitud 3400 m.s.n.m., donde se reconoció la zona y se determinaron las mejores áreas de muestreo para la ubicación de parcelas, las cuales fueron 10 parcelas de 10 x 10 m en un área de 1000 m²; se identificaron las dos especies en el herbario de la ESPOCH y se utilizó la metodología de Braun-Blanquet para determinar los índices de abundancia acorde al porcentaje de cobertura, esto a través de datos de porcentaje de cobertura vegetal y estado fenológico para calcular la presencia de cada especie por parcela y posteriormente la caracterización demográfica de acuerdo a los porcentajes obtenidos en relación a cada subcuadrante de las 10 parcelas; también se determinó el índice de valor de importancia (IVI) en base a la densidad relativa de cada especie; el mapa demográfico se realizó en base a subcuadrantes en L, con datos de porcentaje a cada metro de distancia observando tomando como punto de referencia el norte. *Macleania rupestris* tiene mayor porcentaje de cobertura vegetal (29,50 %) en la parcela 5 y la menor en la parcela 4 (3 %), mientras que *Pernettya prostrata* tiene mayor porcentaje de cobertura vegetal (29,50 %) en la parcela 4 y la menor en la parcela 6 (1,5 %); se infirió que *Pernettya prostrata* es sensible a cambios bruscos en el ecosistema. Se concluyó que *Pernettya prostrata* tiene mayor dominancia de cobertura vegetal y se recomienda realizar estudios similares en otros sitios para comprobar el estado poblacional de las especies.

Palabras claves: <COBERTURA VEGETAL>, <ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)>, <INDIVISO>, <MORTIÑO (*Pernettya prostrata*)>, <PÁRAMO ARBUSTIVO>, <UVA CAMARONA (*Macleania rupestris*)>, <VEGETACIÓN ANÁLOGA>


D.B.R.A.I.
Ing. Cristian Castillo



1074-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The aim of this research was to conduct a demographic study of *Macleania rupestris* and *Pernettya prostrata*, in the analogous vegetation measured by the percentage of current cover. This study was carried out in the montane forest located in the province of Tungurahua, Píllaro canton, Baquerizo Moreno parish, Indiviso sector, at 01°18'S coordinates; 78°30'W, altitude 3400 m.a.s.l., where the area was recognized and the best sampling areas were determined by the location of plots, which were 10 plots of 10 x 10 m in an area of 1000 m²; The two species were identified in the ESPOCH herbarium and the Braun-Blanquet methodology was used to determine the abundance indexes according to the percentage of cover, this through data on the percentage of vegetation cover and phenological state to calculate the presence of each species per plot and then the demographic characterization according to the percentages obtained in relation to each subquadrant of the 10 plots; the importance value index (IVI) was also determined based on the relative density of each species; the demographic map was made based on sub quadrants in L, with percentage data at each meter of distance observing taking the north as a reference point. *Macleania rupestris* has the highest percentage of vegetation cover (29.50 %) in plot 5 and the lowest in plot 4 (3 %), while *Pernettya prostrata* has the highest percentage of vegetation cover (29.50 %) in plot 4 and the lowest in plot 6 (1.5 %); it was inferred that *Pernettya prostrata* is sensitive to sudden changes in the ecosystem. It was concluded that *Pernettya prostrata* has higher dominance of vegetation cover and it is recommended to conduct similar studies in other sites to check the population status of the species.

Key words: <VEGETAL COVER>, <IMPORTANCE VALUE INDEX (IVI)>, <INDIVISIBLE>, <MORTIÑO (*Pernettya prostrata*)>, <RUSTY PARADISE>, <CAMARONA GRAPE (*Macleania rupestris*)>, <ANALOGUE VEGETATION>.



Mgs. Elsa Amalia Basantes Arias
C.I: 0603594409

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas compuestos por bosques ubicados en zonas montañosas se caracterizan por tener una gran biodiversidad (quizá tan alta como la que se puede observar en la selva tropical lluviosa), pero también tienen otra caracterización muy importante, al ser reguladores de los caudales hídricos de las fuentes de agua que atraviesan el continente y por compartir una historia interrelación de recursos con la humanidad, puesto que en forma ininterrumpida nos han brindado materiales para el diario vivir durante por lo menos la última decena de miles de años (Ulloa y Jørgensen, 1995. p. 7).

Según Pauli et al. (2015. p. 13), los ecosistemas de páramo son categorizados como uno de los sitios con mayor biodiversidad del mundo, considerado por algunos como archipiélago biológico. En el Ecuador la franja altitudinal entre los 3000 hasta los 4500 m s.n.m. contiene casi el 30% de las especies de plantas vasculares; esto demuestra la gran representatividad que tiene este ecosistema y la importancia de conocer cuál es su diversidad florística, debido a que esta clase de información servirá como un primer paso para el monitoreo del comportamiento de las especies vegetales en su entorno natural y su afectación debido al cambio climático (Mena et al., 2011. p. 17).

De acuerdo con Sierra (1999. p. 88), el ecosistema clasificado como bosque siempreverde montano alto se encuentra distribuido dentro de una amplia franja altitudinal que va desde los 2.900 hasta los 3.600 m.s.n.m., incluyendo la zona denominada “Ceja Andina” o también conocida como una vegetación de transición entre los bosques montanos altos y el páramo (la zona de la laguna de Papallacta es un claro ejemplo). Entre sus características más destacables para reconocerlos es que el suelo se encuentra cubierto por una densa capa de musgo y existe un crecimiento irregular de los árboles, con troncos que se presentan ramificados desde el nivel de la base, con casos de inclinaciones muy pronunciadas o casi horizontales.

PROBLEMA

En la parroquia Baquerizo Moreno, cantón Pillaro, Provincia de Tungurahua se han realizado actividades de forestación y reforestación principalmente con especies introducidas, causando alteraciones al ecosistema de las especies *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. y *Pernettya prostrata* (Cav.) DC., las cuales son propias del lugar y de las que se conoce muy poco en relación a su densidad y estado poblacional, por lo tanto, es pertinente la necesidad de trabajar en ello, convirtiéndose en un estudio pionero para la zona.

JUSTIFICACIÓN

Los bosques de la parroquia de Baquerizo Moreno están considerados como una zona de conservación y gracias a los esfuerzos realizados por las autoridades parroquiales, han ayudado a que esta zona se convierta en una potencia turística dentro del cantón Píllaro. Declarado como ACUS (Área de conservación y uso sustentable) QUINUALES, tiene como compromiso la salvaguardia y preservación de la biodiversidad.

Se conoce la existencia de un estudio previo acerca de la diversidad florística de la zona, sin embargo, las especies *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. y *Pernettya prostrata* (Cav.) DC. son de vital importancia en dicha zona debido a que son parte de la dieta del oso andino, especie faunística en peligro de extinción.

El ACUS se ha visto deteriorando en los últimos años por la constante actividad de deforestación de la flora nativa, principalmente por el cambio de uso de tierra para la actividad agrícola y ganadera en la parroquia Baquerizo Moreno; además, la falta de políticas de conservación del bosque montano y las pocas, o nulas, acciones para emprender proyectos de reforestación con especies nativas, han sido partícipes en la destrucción de la zona. Estos ecosistemas necesitan ser estudiados para, a través de planes y proyectos, garantizar su recuperación y conservación; por esto se ha planteado la presente investigación en base a un estudio poblacional de dos especies de gran importancia en el sector Indiviso como son *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. y *Pernettya prostrata* (Cav.) DC., presentes el ACUS y así poder determinar su estado actual y se puedan aplicar las medidas pertinentes para su conservación.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar estudio demográfico de la *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. y *Pernettya prostrata* (Cav.) DC., en la vegetación análoga de Indiviso, en la Parroquia Baquerizo Moreno, Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un estudio poblacional de *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. y *Pernettya prostrata* (Cav.) DC.
- Caracterizar la demografía en *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. y *Pernettya prostrata* (Cav.) DC.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS NULA

Los estudios demográficos no nos permiten conocer el estado de las especies *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. y *Pernettya prostrata* (Cav.) DC.

HIPÓTESIS ALTERNA

Los estudios demográficos nos permiten conocer el estado de las especies *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. y *Pernettya prostrata* (Cav.) DC.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Información botánica de las especies forestales

1.1.1. *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm.

1.1.1.1. Clasificación taxonómica

- Clase: Equisetopsida C. Agardh
- Subclase: Magnoliidae Novák ex Takht.
- Superorden: Asteranae Takht.
- Orden: Ericales Bercht. & J. Presl
- Familia: Ericaceae Juss.
- Género: *Macleania* Hook.
- Especie: *Macleania rupestris* (Kunth) A.C. Sm. (Tropicos, 2020a. párr. 1).

1.1.1.2. Descripción

Arbusto terrestre o epífita de 0,6 a 2 m de altura, a veces con ramas parecidas a lianas que pueden alcanzar hasta 6m de largo, raramente árboles pequeños, generalmente con un bulbo lignificado basal de 1 m de diámetro, tallo glabro raramente puberulento, hojas coriáceas, planas, raramente oblongas, elípticas, ovo-elípticas u ovadas, a veces espatuladas, venación pinnada con 3 - 4 venas laterales ascendentes, venas secundarias reticuladas, peciolo subterete, a veces carinado en la parte superior a ligeramente alado o rugoso de 3 a 11mm de largo, glabro. Inflorescencia axilar, racemosa corta con (4)10 a 20 flores glabras, posee bracteadas ovadas a oblongas, normalmente caducas (a veces persistentes) de 4 a 8mm de largo, las flores presentan bracteolas persistentes o deseadas de 2 - 5(7) x 2 - 3 mm, glabras, pero en ocasiones cicliadas (Calvo, 2012. p. 12). Las flores en la inflorescencia en ocasiones están dispuestas hacia atrás, el cáliz es glabro a corto papiloso, de 5 - 7mm de largo, presenta hipanto corto cilíndrico a campanulado, la corola es carnosa, cilíndrica a cilíndrica-urceolada o con forma de botella, de (11) 13 - 19 (24)mm de larga con un diámetro de 6 - 9mm, glabra, color rojizo profundo o rojizo rosado hacia la base y hacia la parte distal amarillo pálido o blanco, los lóbulos son deltados a oblongos de 1,5 - 3mm de largo, estambre de (10) 9 - 16mm de largo, anteras de 8 - 14mm de largo, dehiscencia por hendiduras, estilo usualmente largo y exserto de (14) 20 - 30mm de largo, fruto en baya esférica glabra de 12

- 15mm de diámetro, de color azulado oscuro negro (Valencia y Carrillo, 1991. p. 290).

1.1.1.3. Usos

Conocido como “uva camarona”, es una especie aporta usos de gran importancia dentro de la medicina popular ya que sus frutos, hojas y flores se mencionan ser usados para tratar malestares relacionados con la disentería, diarrea crónica y también como astringente y laxante. Las hojas se usan en la fabricación de cosméticos, por los taninos presentes. Los frutos son empleados en la producción de colorantes y en la elaboración de caramelos, licores, mermeladas, néctares, pasas, salsas, vinos, entre otros. (Valencia y Carrillo, 1991. p. 292).

También se caracteriza por ser una especie capaz de colonizar áreas naturales o antropogénicas perturbadas. Por ello su uso potencial no se basa únicamente como un cultivo comercial sino como un excelente restaurador de la tierra dentro de programas de reforestación, ayudando de esta manera, en la protección de laderas erosionadas y en la restauración de bosques transformados por el hombre (Durán et al., 2013. p. 19).

1.1.2. *Pernettya prostrata* (Cav.) DC.

1.1.2.1. Clasificación taxonómica

- Clase: Equisetopsida C. Agardh
- Subclase: Magnoliidae Novák ex Takht.
- Superorden: Asteranae Takht.
- Encargo: Ericales Bercht. y J. Presl
- Familia: Ericaceae Juss.
- Género: *Pernettya* Gaudich.
- Especie: *Pernettya prostrata* (Cav.) DC. (Tropicos, 2020. párr. 1)

1.1.2.2. Descripción

Tallos teretes a subteretes, ocasionalmente angulares, glabros o débilmente puberulentos, usualmente estrigosos o hirsuto-setosos, con hinchazones en la base. Estípulas ausentes. Hojas alternas, simples; pecíolo frecuentemente canaliculado, de 1–4 mm de largo, glabro a puberulento; lámina lanceolada a anchamente elíptica, oblonga u ovado-oblonga, de 4–8 x 2–5 mm, subcoriácea a coriácea, con margen ligeramente revoluto, minuciosamente mucronato o crenado-

aserrulado con 6–12 dientes similares a cerdas o glándulas, usualmente glabra o ligeramente pubescente en el haz, raramente estrigosa en el envés. Inflorescencias solitarias, axilares, bisexuales; brácteas aisladas a lo largo del pedicelo; bractéolas persistentes en la base, ovadas; pedicelo glabro a puberulento, cortamente estrigoso o hirsuto-setoso, pelos glandulares; cáliz gamosépalo, lobado membranoso, a veces carnoso, ciliado, pelos a veces glandulares; corola ligeramente rosada, gamopétala, campanulada a subaguda, glabra o pilosa, lóbulos reflexos; 8–10 estambres; ovario súpero. Frutos baya subglobosa, violeta, en ocasiones casi negra, glabra a densamente pubescente (Romoleroux, et al., 2019. párr. 1).

1.1.2.3. Usos

Conocido comúnmente como “mortiño”, “manzana” o “moridera”, sus frutos son comestibles en pequeñas cantidades, debido a que poseen propiedades narcóticas, alucinógenas e intoxicantes. En localidades de la sierra ecuatoriana es usado para la preparación de coladas. Las hojas se utilizan como forraje para chivos y borregos (Romoleroux, et al., 2019. párr. 5).

1.2. Estudio demográfico

Araujo et al. (2005. p. 305), mencionan que las poblaciones de todas las especies poseen densidades variables, esto se refiere al promedio de habitantes que se pueden encontrar por kilómetro cuadrado en un área concreta.

La cordillera andina hospeda la mayor superficie continua de ecosistemas tropicales de montaña del planeta, su diversidad ecosistémica se la puede caracterizar de manera sencilla en seis grandes paisajes o biomasas, siendo estos: los páramos, las punas, los bosques montanos, los valles secos interandinos y los desiertos de altura. Los bosques montanos componen el paisaje dominante que ocupa áreas distribuidas altitudinalmente desde el piedemonte hasta el límite arbóreo y que varían de acuerdo a la latitud en la que se encuentra, pero que generalmente se encuentra por encima de los 3500 m de elevación (Pinto et al., 2018. p. 11).

Existen pocos ejemplos de proyectos de aprovechamiento forestal donde se puedan encontrar estudios paralelos de las tasas de crecimiento diamétrico por especie, debido a que la obtención de esta información requiere de muchos años de seguimiento. Datos de crecimiento, mortalidad y reproducción para distintas fases de desarrollo de especies forestales deben ser integrados en modelos demográficos que consideren toda esta información para el pronóstico del tamaño de las poblaciones en generaciones futuras (Akçakaya et al., 2000. p. 7).

En las especies vegetales se presentan fenómenos del ciclo de vida que pueden influenciar en la dinámica del tamaño de población, algunos de estos fenómenos son la dormancia de semillas, el reclutamiento episódico y el crecimiento clonal (Menges, 2000. p. 51).

Existen numerosos ejemplos en la literatura acerca del uso del análisis demográfico como herramienta para pronosticar la probabilidad de crecimiento o extinción de poblaciones de plantas, a esta herramienta se la ha denominado análisis de viabilidad poblacional, o PVA. Hasta el año 2000, Menges (2000. p. 51) cita por lo menos 95 estudios acerca del uso de esta herramienta como método de investigación en estrategias de preservación de poblaciones de plantas. Su uso también se ha ampliado al pronóstico del efecto del aprovechamiento comercial de poblaciones de árboles tropicales.

1.3. Estudio poblacional

La biología de la conservación, ciencia que nace como respuesta a la pérdida global de diversidad por causas antrópicas, plantea que las pequeñas poblaciones aisladas pueden caracterizarse de acuerdo a distintos patrones o tendencias, por ejemplo, la disminución de la viabilidad de la población en el tiempo. Las desventajas de que las especies presenten poblaciones pequeñas es que existe una reducción y pérdida de variabilidad genética, junto con un aumento en la sensibilidad a las fuerzas no genéticas como puede ser la estocasticidad ambiental y demográfica; por lo tanto, los procesos de disminución poblacional de las especies pueden incrementar la probabilidad de extinción de una especie dada (Menges, 1991. p. 159).

La fragmentación de los hábitats origina un patrón de pequeñas poblaciones aisladas, aumentando la probabilidad de detrimentos en la variación genética. Es por eso que para la biología de la conservación, el alcance y las consecuencias de la fragmentación del hábitat son temas cada vez más importantes porque el ecosistema natural ha sido y sigue siendo destruido por las actividades antropogénicas (Hendrix y Kyhl, 2000. p. 304).

1.4. Paramo arbustivo

Según Beltrán et al. (2009. p. 15), el subpáramo arbustivo cubre el ecotono entre el bosque altoandino y el páramo de pajonal. En muchos casos se encuentra dominado por arbustos erectos y esclerófilos, lastimosamente, este tipo de vegetación en extensas regiones ya no existe debido al avance de la frontera agrícola.

El pajonal típico da paso a una vegetación de tipo arbustiva y herbácea particularmente dominada por genero del tipo *Puya*, *Miconia*, *Neurolepis*, *Oreocallis*, *Welnmannia* y *Blechnum*. Este tipo de vegetación posiblemente deba considerarse dentro de otro tipo general de ecosistemas y no como un tipo de páramo (Hofstede et al., 2003. p. 15).

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Caracterización del lugar

2.1.1. Localización

Este estudio se realizó en el bosque montano localizado en la provincia de Tungurahua, cantón Píllaro, parroquia Baquerizo Moreno, sector Indiviso, en las coordenadas 01°18'S; 78°30'W, altitud 3400 m.s.n.m.

2.1.2. Ubicación geográfica

Altitud: 2950 m.s.n.m.

X: 781303

Y: 9867193

2.1.3. Características climáticas

Temperatura media anual: 12 °C

Precipitación media anual: 500 – 1500 mm

2.2. Materiales y equipos

2.2.1. Materiales de campo

Libreta de apuntes, lápiz, guantes, cinta métrica, piola, soga, flexómetro, estacas espray rojo, cinta de triaje, machete.

2.2.2. Equipos de campo

Cámara, GPS, brújula.

2.2.3. Materiales y equipos de oficina e informáticos

Computador, impresora, carpetas, hojas de registro, papel de impresión.

2.3. Metodología

El presente trabajo usó un análisis descriptivo a través de la recolección, almacenamiento y ordenamiento de especies vegetales, cuyos datos se usaron en la realización de tablas y gráficos para calcular parámetros básicos sobre las especies recolectadas en campo. Para lo cual se describió los datos de manera cualitativa y cuantitativa.

2.3.1. Para el cumplimiento del primer objetivo

Para el cumplimiento del primer objetivo se utilizó la metodología Braun-Blanquet (1979; citado en Alcaraz, 2013. p. 2), que consistió en:

- Reconocimiento de la zona de estudio, con ayuda de los moradores y Miembros del GAD Parroquial Baquerizo Moreno visitas al lugar.
- Determinación de los mejores puntos por medio del muestreo preferencial para la ubicación de las parcelas e identificación de las comunidades vegetales.
- Establecimiento de 10 parcelas de 10 x 10 metros, de forma subjetiva atendiendo a la fisonomía uniforme de las posibles agrupaciones vegetales en un área mínima de 1000 metros cuadrados.
- Identificación de las dos especies en comunidades homogéneas climáticamente y la asignación de un valor numérico como se muestra en la Tabla 1-2. De acuerdo a diferentes factores como, precipitaciones, rango altitudinal, fecha de estudio de las especies.

Tabla 1-2: Índice de abundancia de acuerdo al porcentaje de cobertura de Braun-Blanquet

Índice	Significado
r	Un solo individuo cobertura despreciable
+	Más individuos, cobertura muy baja
1	Cobertura menor del 5%
2	Cobertura del 5 al 25%
3	Cobertura del 25 al 50%
4	Cobertura del 50 al 75%
5	Cobertura igual o superior al 75%

Fuente: Alcaraz, 2013

El sistema de clasificación de Braun - Blanquet es politético, aglomerativo y jerárquico. Ha sido criticado por ser subjetivo, por exigir demasiado tiempo para la manipulación de las tablas, por conceder excesiva importancia a la fidelidad para obtener asociaciones y por carecer de

fundamento teórico.

A pesar de las críticas, éste ha sido el sistema florístico más utilizado, aún en la actualidad. Si bien el método ha sido clasificado entre los informales por no emplear técnicas estadísticas, no lo es en el sentido de que cada etapa está lo suficientemente especificada como para que pueda ser repetido sin dificultad para lo cual en la presente investigación se toma como base este criterio para el establecimiento de las parcelas.

Para el establecimiento de cada parcela se observó las comunidades vegetales más abundante de cada especie, posteriormente se colocaron estacas tomando como punto de referencia el norte para crear la parcela cuadrada de 10 x 10 m, se usó la cinta de triaje para ubicarla de mejor manera y se tomó puntos con el GPS se ubicó un punto referencial.



Figura 1-2. Ubicación de las parcelas por medio de GIS (sistema de información geográfica)

Realizado por: Quishpe E, 2021.

Una vez ubicada cada parcela se procedió a tomar datos del porcentaje de cobertura de *Macleania rupestris* y *Pernettya prostrata*, y de igual manera su estado fenológico.

A partir de este análisis, se pudo reconocer aquellas especies con valores constantes y de alto porcentaje de cobertura, determinando la asociación vegetal, una comunidad vegetal de carácter abstracto, a cuyo conocimiento se llegó mediante el estudio comparativo de la composición florística y el estado fenológico de *Macleania rupestris*. y *Pernettya prostrata*.

Se insertó los datos obtenidos en tablas en Excel para su posterior análisis de acuerdo a los resultados de los porcentajes totales.

2.3.1.1. Fórmulas para el cálculo del IVI

Tabla 2-2: Fórmulas para el cálculo del IVI

Densidad relativa (%)	$DR = (\text{Número de individuos de la especie/número total}) * 100$
Frecuencia relativa (%)	$FR = (\text{Número de parcelas en las que se inventaría las especies/Sumatoria de frecuencia de todas las especies}) * 100$
Dominancia Relativa (%)	$DmR = (\text{Área basal de la especie/Área basal de todas las especies}) * 100$ Área basal: $AB = \pi R^2 = \pi (DAP/2)^2$
Índice valor de importancia	$IVI = DR + FR + DmR$

Fuente: Maldonado et al., 2018

Como un valor adicional a la investigación se obtuvo el IVI (Índice de valor de importancia), teniendo en cuenta que para calcular la densidad relativa se tomó a cada especie presente por parcela.

En esta investigación el índice de valor de importancia no es muy relevante, pero no menos importante debido a que se estudió dos especies por cobertura vegetal y no por individuo.

2.3.2. Para el cumplimiento del segundo objetivo

Para la elaboración del mapa demográfico se procedió a realizar subcuadrantes en L en las 10 parcelas, se tomó datos en porcentaje a cada metro de distancia observando la presencia de las dos especies *Macleania rupestris* y *Pernettya prostrata*, tomando como punto de referencia el norte.

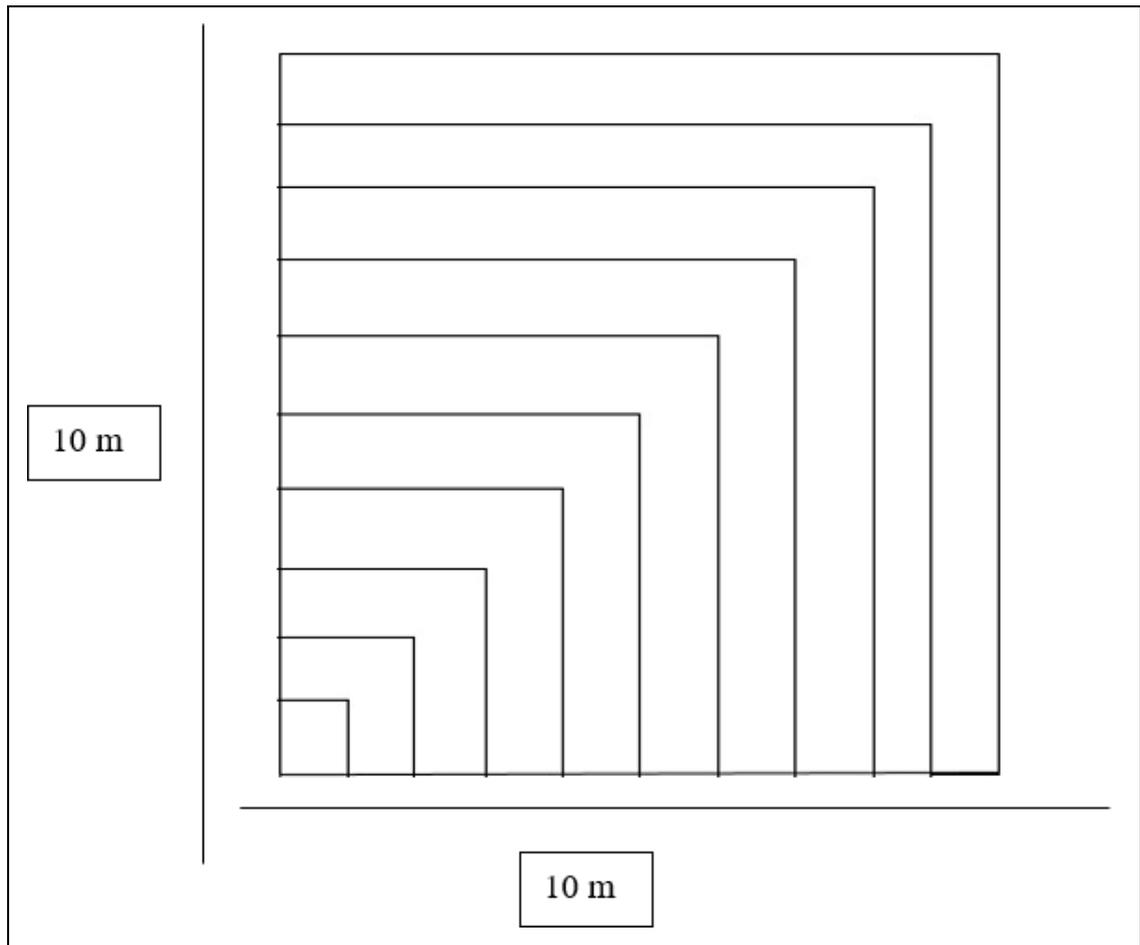


Figura 2-2. Diseño de parcela de 10 x 10 metros con subcuadrantes en L y distanciamiento de un metro

Realizado por: Quishpe E, 2021

Este diseño se usa en base a la fisonomía del sector de indiviso, por lo que se optó por reforzar de esta manera para la toma del porcentaje de cobertura vegetal de cada especie que se estudió.

Los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos de cada especie se ingresaron a una tabla en Excel, para determinar la media de cada parcela con relación a su porcentaje y presencia por subcuadrante.

Para la elaboración del mapa demográfico se tomó los porcentajes de cada parcela con relación a los subcuadrantes y presencia de *Macleania rupestris* y *Pernettya prostrata*, cada cuadro designado corresponde a un 100 % de cobertura vegetal.

Se pintó cada cuadro de acuerdo a la media del porcentaje total de cada parcela con relación a los subcuadrantes obtenidos en sumatoria de los porcentajes, analizando a cada especie de acuerdo a su presencia y abundancia en cada parcela.

Se determinó las características de cada especie en base a los porcentajes y gráficos realizados, de esta manera se puede inferir los factores influyentes para las variaciones de cada resultado obtenido de las dos especies de ericáceas de acuerdo al estudio en cada una de las parcelas. Para finalizar se realizó un gráfico comparativo de barras para determinar cuál de las dos especies en estudio tuvo mayor presencia en cada parcela si *Macleania rupestris* o *Pernettya prostrata*.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Estudio poblacional *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. y *Pernettya prostrata* (Cav.) DC.

3.1.1. Porcentaje de cobertura vegetal y estado fenológico

Tabla 1-3: Sumatoria total de los cuadrantes por parcela y estado fenológico de cada especie

PARCELA 1		
PROMEDIO TOTAL	Porcentaje %	Estado fenológico (fértil (F); infértil (I))
<i>Macleania rupestris</i>	3,5	F
<i>Pernettya prostrata</i>	21,5	F
PARCELA 2		
PROMEDIO TOTAL	Porcentaje %	Estado fenológico (fértil (F); infértil (I))
<i>Macleania rupestris</i>	19,5	F
<i>Pernettya prostrata</i>	26	F
PARCELA 3		
PROMEDIO TOTAL	Porcentaje %	Estado fenológico (fértil (F); infértil (I))
<i>Macleania rupestris</i>	22,5	F
<i>Pernettya prostrata</i>	25	F
PARCELA 4		
PROMEDIO TOTAL	Porcentaje %	Estado fenológico (fértil (F); infértil (I))
<i>Macleania rupestris</i>	3	F
<i>Pernettya prostrata</i>	29,5	I
PARCELA 5		
PROMEDIO TOTAL	Porcentaje %	Estado fenológico (fértil (F); infértil (I))
<i>Macleania rupestris</i>	29,5	F
<i>Pernettya prostrata</i>	18	I
PARCELA 6		
PROMEDIO TOTAL	Porcentaje %	Estado fenológico (fértil (F); infértil (I))
<i>Macleania rupestris</i>	24,5	F
<i>Pernettya prostrata</i>	1,5	I
PARCELA 7		
PROMEDIO TOTAL	Porcentaje %	Estado fenológico (fértil (F); infértil (I))
<i>Macleania rupestris</i>	7,5	F
<i>Pernettya prostrata</i>	5,5	I

PARCELA 8		
PROMEDIO TOTAL	Porcentaje %	Estado fenológico (fértil (F); infértil (I))
<i>Macleania rupestris</i>	20,5	I
<i>Pernettya prostrata</i>	4	I
PARCELA 9		
PROMEDIO TOTAL	Porcentaje %	Estado fenológico (fértil (F); infértil (I))
<i>Macleania rupestris</i>	26,5	I
<i>Pernettya prostrata</i>	7,5	I
PARCELA 10		
PROMEDIO TOTAL	Porcentaje %	Estado fenológico (fértil (F); infértil (I))
<i>Macleania rupestris</i>	18	F
<i>Pernettya prostrata</i>	13,5	I

Realizado por: Quishpe E, 2021

En la **Tabla 1-3** se muestra los resultados totales de las 10 parcela en relación a los 10 cuadrantes de cada una, los mismo que están dados por el sumatorio total del porcentaje de cobertura vegetal y el estado fenológico de *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. y *Pernettya prostrata* (Cav.) DC.

De acuerdo a la **Tabla 1-3** se muestra subjetivamente el estado fenológico de *Macleania rupestris* lo cual nos indica que se encuentra en estado fértil, por otra parte, *Pernettya prostrata* se encuentra en estado infértil.

3.1.2. Índice de valor de importancia

Tabla 2-3: Índice de valor de importancia

<i>Macleania rupestris</i>				
Cobertura %	Unidades	DR %	FR %	IVI %
173	55	100	100	100
<i>Pernettya prostrata</i>				
Cobertura %	Unidades	DR %	FR %	IVI %
151,1	71	100	100	100

Realizado por: Quishpe E, 2021

En la **Tabla 2-3** el estudio de índice de valor de importancia (IVI), es un valor relevante pero no menos importante, debido a que en la investigación se estudió dos especies por cobertura vegetal y no por individuo.

3.2. Mapa demográfico

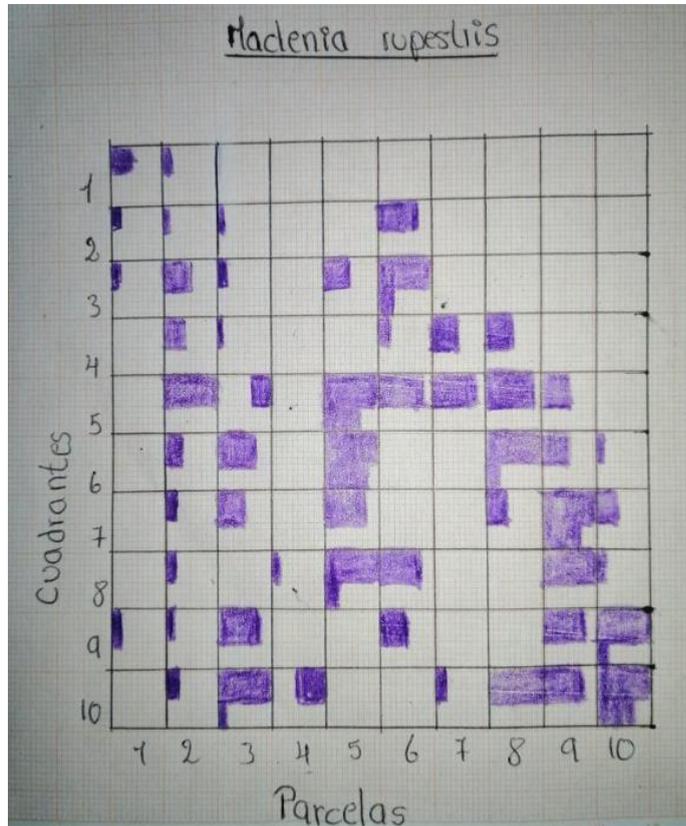


Figura 1-3. Distribución demográfica del porcentaje de cobertura vegetal de *Maclenia rupestris*

Realizado por: Quishpe E, 2021

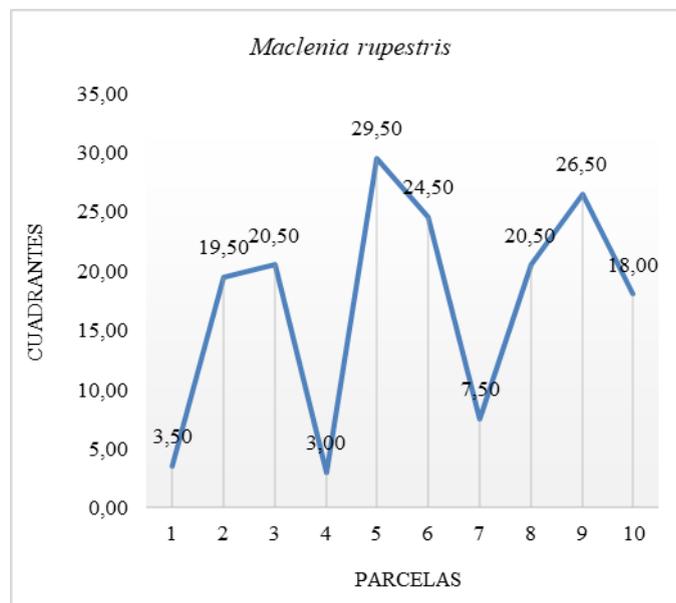


Gráfico 1-3. Representación en porcentaje de cobertura vegetal

Realizado por: Quishpe E, 2021

De acuerdo a la sumatorias de los porcentajes por cobertura vegetal podemos observar mediante el **Gráfico 1-3** una representación del porcentaje de las 10 parcelas correspondientes al área mínima de 1000 metros cuadrados, nos muestra que la parcela numero 5 es la que mayor porcentaje tuvo con un 29,50 %, con relación a la presencia de *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm., en cada cuadrante el cual se detalla en la **Tabla 3-3**. De igual manera podemos observar en el **Gráfico 1-3** la parcela número 4 el cual tiene a ser el más bajo en cobertura correspondiente a un 3% de presencia de *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm., en cada cuadrante el cual se detalla en la **Tabla 5-3**.

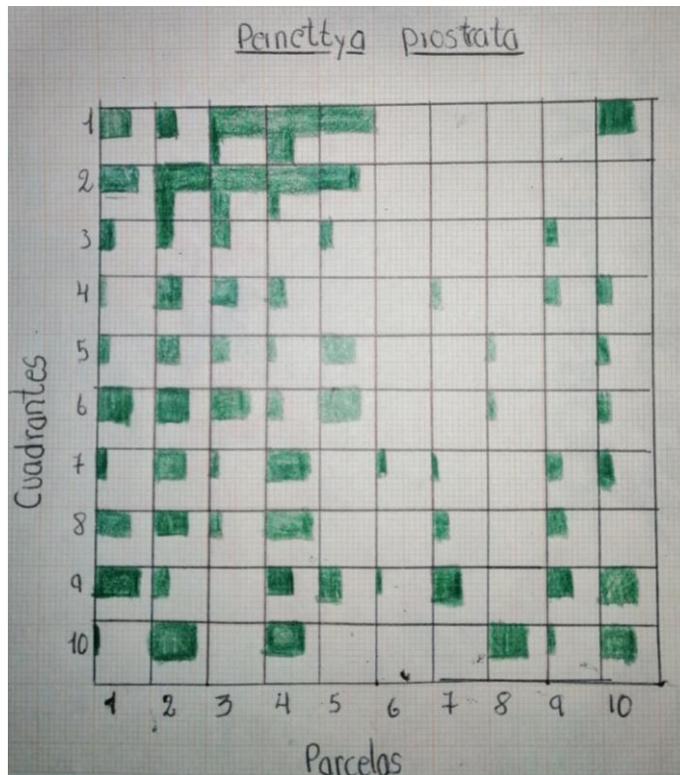


Figura 2-3. Distribución demográfica del porcentaje de cobertura vegetal de *Pernettya prostrata*

Realizado por: Quishpe E, 2021

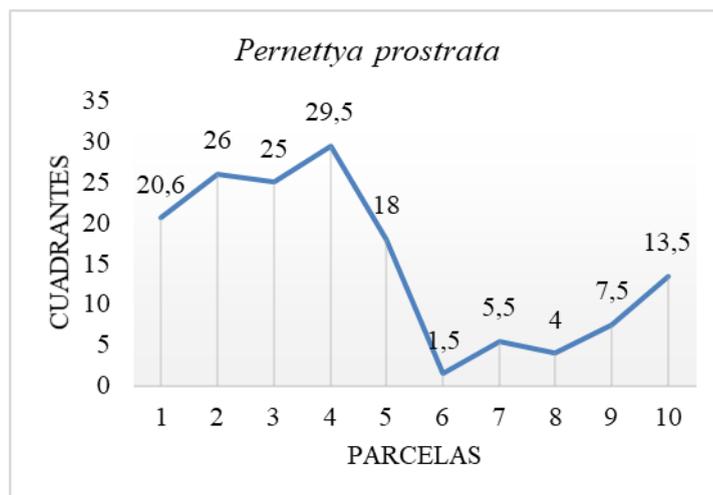


Gráfico 2-3. Representación en porcentaje de cobertura vegetal

Realizado por: Quishpe E, 2021

De acuerdo a la sumatorias de los porcentajes de cada cuadrante de cobertura vegetal podemos observar mediante el **Gráfico 2-3** una representación del porcentaje de las 10 parcelas correspondientes al área mínima de 1000 metros cuadrados, nos muestra que la parcela número 4 es la que mayor porcentaje tuvo con un 29,50 %, con relación a la presencia de *Pernettya prostrata* (Cav.) DC., en cada cuadrante el cual se detalla en la **Tabla 4-3**. De igual manera podemos observar en el **Gráfico 2-3** la parcela número 6 el cual tiene a ser el más bajo en cobertura correspondiente a un 1,5% de presencia de *Pernettya prostrata* (Cav.) DC., en cada cuadrante el cual se detalla en la **Tabla 5-3**.

3.2.1. Cobertura de cada especie por estado vegetativo

Tabla 3-3: Sumatoria de cuadrantes por parcela de *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm

<i>Macleania rupestris</i>										
Cuadrante	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5	Parcela 6	Parcela 7	Parcela 8	Parcela 9	Parcela 10
1	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0
2	5	5	5	0	0	40	0	0	0	0
3	5	25	15	0	25	70	0	0	0	0
4	0	20	5	0	0	10	25	25	0	0
5	0	50	20	0	80	60	45	40	25	0
6	0	20	40	0	85	0	0	70	25	5
7	0	15	25	0	45	0	0	20	85	30
8	0	15	0	5	60	40	0	0	50	5
9	10	15	40	0	0	25	0	0	40	60
10	0	20	55	25	0	0	5	50	40	80
Sumatoria cuadrantes	35	195	205	30	295	245	75	205	265	180

Repeticiones por cuadrante	4	10	9	2	5	6	3	5	6	5
Media por cuadrante (%)	3,5	19,5	20,5	3,0	29,5	24,5	7,25	20,5	26,5	18,0
Total media de parcelas (%)	17,3									

Realizado por: Quishpe E, 2021

Tabla 4-3: Sumatoria de cuadrantes por parcela de *Pernettya prostrata* (Cav.) DC.

<i>Pernettya prostrata</i>										
Cuadrante	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5	Parcela 6	Parcela 7	Parcela 8	Parcela 9	Parcela 10
1	30	20	60	75	50	0	0	0	0	30
2	40	40	70	60	30	0	0	0	0	0
3	10	10	20	0	15	0	0	0	10	0
4	5	30	25	20	0	0	10	0	10	10
5	10	15	20	5	30	0	0	5	0	10
6	30	30	30	15	35	0	0	5	0	10
7	10	30	10	30	0	10	5	0	10	15
8	30	30	15	40	0	0	15	0	15	0
9	40	15	0	20	20	5	25	0	25	30
10	1	40	0	30	0	0	0	30	5	30
Sumatoria cuadrantes	206	260	250	295	180	15	55	40	75	135
Repeticiones por cuadrante	10	10	10	10	8	3	4	3	6	7
Media por cuadrante (%)	20,6	26,0	25,0	29,5	18,0	1,5	5,5	4,0	7,5	13,5
Total media de parcelas (%)	15,11									

Realizado por: Quishpe E, 2021

Tabla 5-3: Presencia de cada especie por cuadrante en cada parcela

Presencia de cada especie por cuadrante en cada parcela	
<i>Macleania rupestris</i>	<i>Pernettya prostrata</i>
4	10
10	10
9	10
2	10
5	8
6	3
3	4
5	3
6	6
5	7

Realizado por: Quishpe E, 2021

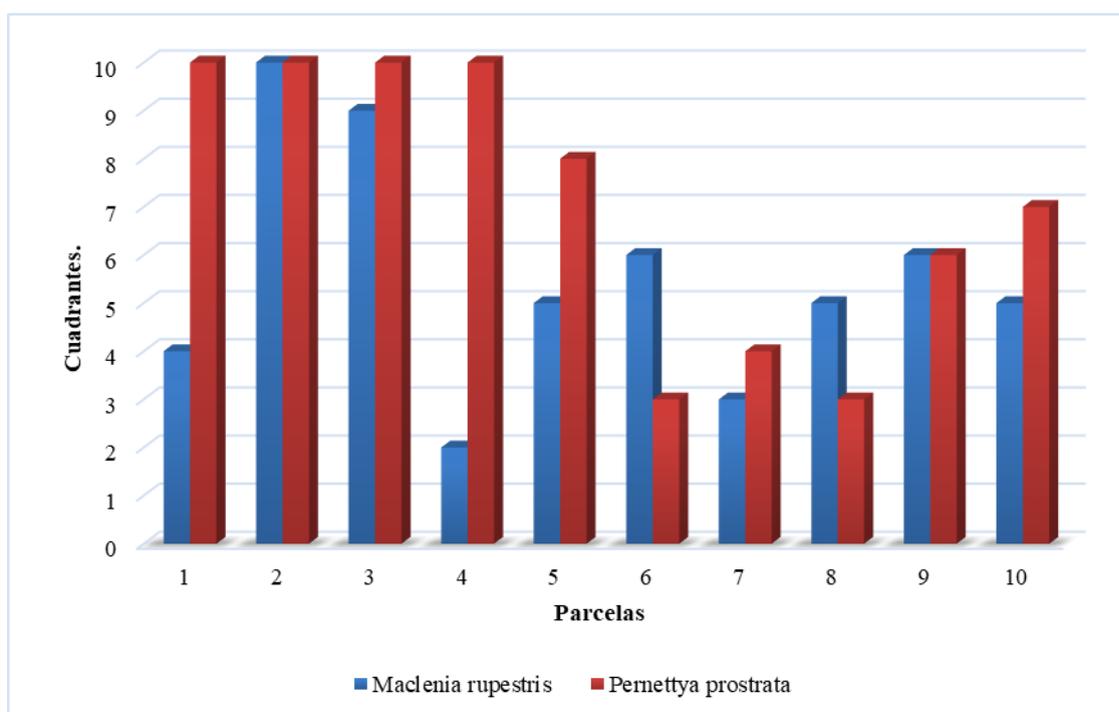


Gráfico 3-3. Comparación entre especies de acuerdo a su presencia

Realizado por: Quishpe E, 2021

La **Gráfico 3-3** muestra la comparación de *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. y *Pernettya prostrata* (Cav.) DC., de acuerdo a la presencia de cada especie por cuadrante en las 10 parcelas respectivamente, se observa que *Pernettya prostrata*, tiene una mayor dominancia de cobertura vegetal de 5 parcelas con respecto a *Macleania rupestris* la cual tiene 2 parcelas dominantes.

La importancia del estudio se basa en la presencia de cada especie por parcela y el porcentaje de abundancia de *Macleania rupestris* y *Pernettya prostrata*, obtenido de cada especie, el cual debido a sus condiciones tanto climáticas como el tipo de vegetación presente en el páramo arbustivo, el cual nos muestra su potencialidad y relevancia en este ecosistema ofreciendo alimento a un diverso grupo de animales como insectos, colibríes, pequeños y grandes mamíferos. Aparte de su importancia ecológica, varias especies de ericáceas son ornamentales o comestibles en regiones templadas. En el Ecuador los frutos de algunas especies de ericáceas son consumidos localmente, como es el caso de *Vaccinium floribundum* o “mortiño”, popularmente usado en la colada morada demostrando de esta manera un claro ejemplo del uso e importancia de las ericáceas.

3.3. Discusión

En la investigación se observó que *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. tiene menor cobertura vegetal por otra parte tenemos que *Pernettya prostrata* (Cav.) DC. es superior en cuanto a su comunidad vegetal. De acuerdo a Caranqui y Ortiz (2021. pp. 1125-1126), en un estudio de Diversidad y Composición Florística en la vegetación análoga de Indiviso, Baquerizo Moreno, Tungurahua mencionan que no hay estudios previos en este tipo de vegetación, sin embargo *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. está muy presente en paramo arbustivo o claros de bosque debido a que es una zona de transición, también nos menciona que tantas especies de páramo arbustivo y bosque montano alto no están tan claras, ya que fisionómicamente fue un bosque montano alto esta zona en estudio. Además, no se han encontrado estudios en otras zonas de transición.

De acuerdo al estudio realizado *Pernettya prostrata* (Cav.) DC conlleva un 17,30 % de cobertura vegetal en un área mínima de muestreo de 1000 metros cuadrados, encontrándose infértil en cuanto a su estado fenológico lo resultados demuestran que existen otras variables significativas que la especie necesita para un óptimo desarrollo sin embargo la actividad humana y expansión ganadera y agrícola hace que este ecosistema vaya disminuyendo lo cual se menciona por Caranqui y Suárez (2012. p. 17), quienes dicen que la fragmentación del hábitat provoca la generación de pequeñas poblaciones aisladas aumentando la probabilidad de riesgo de pérdidas de especies vegetales en zonas determinadas.

Macleania rupestris (Kunth) A.C.Sm. tiene un porcentaje total de 15,11 % de cobertura vegetal bajo en comparación a *Pernettya prostrata* (Cav.) DC, sin embargo, esta especie tiene un potencial muy alto para su aprovechamiento principalmente con su fruto y hojas como lo mencionan Valencia y Carrillo (1991. p. 290), en un estudio de anatomía del fruto de *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm., los frutos son comestibles y de agradable sabor, se comen en fresco, en jugo y en mermeladas. Los pétalos son comestibles y se elabora dulce en almíbar.

Como se aprecia en la distribución demográfica del porcentaje de cobertura vegetal de *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. en la **Figura 1-3** y *Pernettya prostrata* (Cav.) DC en la **Figura 2-3**, de acuerdo al número de cuadrantes presentes por parcela, y *Pernettya prostrata* (Cav.) DC está presente en 5 parcelas con respecto a *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. la cual tiene 2 parcelas.

CONCLUSIONES

Al concluir con la investigación y luego de analizar e interpretar los resultados obtenidos, se detalla que:

- *Macleania rupestris* en la parcela número 5, tiene un mayor porcentaje de cobertura vegetal correspondiente al 29,50%, por otra parte, en la parcela número 4 la especie presentó un menor porcentaje de cobertura vegetal correspondiente al 3%.
- *Pernettya prostrata* en la parcela número 4, presentó un mayor porcentaje de cobertura vegetal correspondiente al 29,50%, por otra parte, en la parcela número 6 la especie tiene un menor porcentaje de cobertura vegetal correspondiente al 1,5 %.
- Se infiere que *Pernettya prostrata*, es una especie muy sensible a cambios bruscos en su ecosistema, ya sea este por actividad humana, ganadera o incluso por el clima, los cuales se observaron en cada parcela, esto nos deja un área con un enorme vacío para futuros estudios en estas especies. Mientras que en el caso de *Macleania rupestris*, se observó que es más tolerante a cambios.
- En la distribución demográfica de acuerdo al porcentaje de cobertura vegetal *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. y *Pernettya prostrata* (Cav.) DC., se ubicaron de acuerdo a la presencia de cada especie por cuadrante en las 10 parcelas, *Pernettya prostrata* (Cav.) DC., tiene una mayor dominancia de cobertura vegetal de 5 parcelas y *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm., tiene 2 parcelas dominantes.

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios similares en otros sitios para comprobar el estado poblacional y el comportamiento demográfico de la especie presente en el sector.
- Continuar con estudios de cada especie presente en el páramo arbustivo con relación a su potencialidad y fortaleciendo los vínculos con la fauna presente en el sector de Baquerizo Moreno.
- Llevar a cabo un estudio de reproducción de ericáceas debido al papel de vital importancia en la dieta de una especie en peligro de extinción como es el oso andino, el cual está presente en el sector de estudio Baquerizo Moreno.

GLOSARIO

Comunidad: en lo ambiental, una asociación de especies en Interacción, que viven en una zona concreta. A menudo, se define como "todos los organismos de un grupo taxonómico en particular que viven en una zona dada y en un momento dado (Pinto et al., 2018. p. 15).

Diversidad biológica: variedad de seres vivos, ambientes o paisajes que coexisten en un reglón dada (Mena et al., 2011. p. 7).

BIBLIOGRAFÍA

AKCAKAYA, H.; et al. *Applied Population Ecology*. Sunderland-Estados Unidos: Sinauer Associates, Inc., 2000. ISBN: 0-87893-028-0. p. 7.

ALCARAZ, F. *El método fitosociológico* [En línea]. Murcia-España: Universidad de Murcia, 2013. p. 2. [Consulta: 05 septiembre 2021]. Disponible en: <https://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema11.pdf>.

ARAUJO, A.; et al. “Estructura y diversidad de plantas leñosas en un bosque amazónico preandino en el sector del Río Quendeque, Parque Nacional Madidi, Bolivia”. *Ecología en Bolivia* [En línea], 2005, (Bolivia) 40(3), pp. 304-324. [Consulta: 04 noviembre 2021]. ISSN: 1605-2528. Disponible en: [http://www.mobot.org/MOBOT/Research/madidi/pdf/10Quendeque40-3\(1\).pdf](http://www.mobot.org/MOBOT/Research/madidi/pdf/10Quendeque40-3(1).pdf).

BELTRÁN, K.; et al. *Distribución espacial, sistemas ecológicos y caracterización climática en el Ecuador* [En línea]. Quito-Ecuador: EcoCiencia/Proyecto Páramo Andino/Herbario QCA, 2009. p. 15. [Consulta: 13 enero 2022]. ISBN: 9978-9940-7. Disponible en: <http://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=43576>.

CALVO, D. Caracterización morfológica y fisiológica de semillas y plántulas de *Macleania rupestris* (Kunth) A.C. Smith (Trabajo de grado) (Biología). [En línea] Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Carrera Biología. Bogotá-Colombia. 2012. p. 12. [Consulta: 13 octubre 2021]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11876/CalvoCruzDavidSantiago2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

CARANQUI, J.; & ORTIZ, M. “Diversidad y composición florística en el vegetación análoga de Indiviso, Baquerizo Moreno, Tungurahua”. *ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M.* [en línea], 2021, (Ecuador) 1(4), pp. 1120-1128. [Consulta: 22 marzo 2022]. Disponible en: <https://knepublishing.com/index.php/epoch/article/view/9503/15888>.

CARANQUI, J.; & SUÁREZ, D. “Conservación y Estado Poblacional de *Grosvenoria campii* R.M.King & H.Rob. (Asteraceae) en Ecuador”. *Q'EUÑA* [En línea], 2012, (Ecuador) 5(1), pp. 17-24. ISSN: 2412-2297. Disponible en: [http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2487/1/Caranqui %20 Suarez-Qeuña 5-2012.pdf](http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2487/1/Caranqui%20Suarez-Qeuña5-2012.pdf).

DURÁN, S.; et al. “Evaluación de la propagación de uva camarona (*Macleania rupestris* Kunth A.C. Smith) por medio de acodos aéreos”. *Agronomía Colombiana* [En línea], 2013, (Colombia) 31(1), pp. 18-26. [Consulta: 28 octubre 2021]. ISSN: 0120-9965. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v31n1/v31n1a03.pdf>.

HENDRIX, S.; & KYHL, J. “Population Size and Reproduction in *Phlox pilosa*”. *Conservation Biology* [En línea], 2000, (Estados Unidos) 14(1), pp. 304-313. [Consulta: 07 marzo 2022]. ISSN: 1523-1739. Disponible en: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.98253.x>.

HOFSTEDE, R.; et al. *Los Páramos del Mundo* [En línea]. Quito-Ecuador: Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia, 2003. p. 15. [Consulta: 13 enero 2022]. ISBN: 9978435050. Disponible en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56486.pdf>.

MALDONADO, S.; et al. “Estructura y composición florística de un bosque siempreverde montano bajo en Palanda, Zamora Chinchipe, Ecuador”. *Arnaldoa*, vol. 25, no. 2 (2018), (Ecuador) pp. 615-630.

MENA, P.; et al. *Páramo. Paisaje estudiado, habitado, manejado e institucionalizado* [En línea]. Quito-Ecuador: EcoCiencia/Abya-Yala/ECOBONA, 2011. pp. 7-17. [Consulta: 21 septiembre 2021]. ISBN: 9789942090164. Disponible en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56325.pdf>.

MENGES, E. “Population viability analyses in plants: Challenges and opportunities”. *Trends in Ecology and Evolution* [En línea], 2000, (Estados Unidos) 15(2), pp. 51-56. ISSN: 01695347. [Consulta: 07 noviembre 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Eric-Menges/publication/12661317_Population_viability_analyses_in_plants_Challenges_and_opportunities/links/5ed672ef92851c9c5e732152/Population-viability-analyses-in-plants-Challenges-and-opportunities.pdf.

MENGES, E. “Seed Germination Percentage Increases with Population Size in a Fragmented Prairie Species”. *Conservation Biology* [En línea], 1991, (Estados Unidos) 5(2), pp. 158-164. [Consulta: 7 marzo 2022]. ISSN: 0888-8892. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/2386189>.

PAULI, H.; et al. *Manual para el trabajo de campo del proyecto GLORIA. Aproximación al estudio de las cimas. Métodos básicos, complementarios y adicionales. 5ª edición* [En línea]. Jaca-España: GLORIA/Academia Austriaca de Ciencias y Universidad de Recursos Naturales y

Ciencias de la Vida, 2015. p. 13. ISBN: 978-92-79-47948-9. [Consulta: 21 septiembre 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Jose-Luis-Benito-Alonso/publication/282567915_Manual_para_el_trabajo_de_campo_del_proyecto_GLORIA_Aproximacion_al_estudio_de_las_cimas_Metodos_basico_complementarios_y_adicionales_5_edicion/links/5615380308ae4ce3cc6526b3/Manual-para-el-trabajo-de-campo-del-proyecto-GLORIA-Aproximacion-al-estudio-de-las-cimas-Metodos-basico-complementarios-y-adicionales-5-edicion.pdf.

PINTO, E.; et al. *Árboles representativos de los bosques montanos del noroccidente de Pichincha, Ecuador* [En línea]. Quito-Ecuador: CONDESAN, 2018. pp. 11-12. [Consulta: 04 noviembre 2021]. ISBN: 9789942866226. Disponible en: <https://condesan.org/wp-content/uploads/2018/10/Árboles-noroccidente-23.10BR.pdf>.

ROMOLEROUX, K.; et al. *Pernettya prostrata (Cav.) DC.* [En línea]. Quito-Ecuador: SENE CYT/PUCE, 2019. [Consulta: 7 marzo 2022]. Disponible en: [https://bioweb.bio/floraweb/polylepis/FichaEspecie/Pernettya prostrata](https://bioweb.bio/floraweb/polylepis/FichaEspecie/Pernettya%20prostrata).

SIERRA, R. *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental* [En línea]. Quito-Ecuador: Proyecto INEFAN/GEF-BIRG/Ecociencia, 1999. p. 88. [Consulta: 21 septiembre 2021]. ISBN: 9789978409435. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo-Sierra-6/publication/268390074_Propuesta_Preliminar_de_un_Sistema_de_Clasificacion_de_Vegetacion_para_el_Ecuador_Continental/links/546a6c760cf20dedafd38870/Propuesta-Preliminar-de-un-Sistema-de-Clasificacion-de-Vegetacion-para-el-Ecuador-Continental.pdf.

TROPICOS. *Macleania rupestris (Kunth) AC Sm* [En línea]. San Luis-Estados Unidos: Jardín Botánico de Misuri, 2020a. [Consulta: 05 octubre 2021]. Disponible en: <http://legacy.tropicos.org/Name/12300895>.

TROPICOS. *Pernettya prostrata (Cav.) DC.* [En línea]. San Luis-Estados Unidos: Jardín Botánico de Misuri, 2020b. [Consulta: 05 octubre 2021]. Disponible en: <http://legacy.tropicos.org/Name/50066293>.

ULLOA, C.; & JØRGENSEN, P. *Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador.* Quito-Ecuador: Ediciones Abya-Yala, 1995. ISBN: 978-9978-04-157-4. p. 7.

VALENCIA, M.; & CARRILLO, N. “Anatomía del fruto de *Macleania rupestris* (H.B.K.) A.C. Smith (Uva Camarona)”. *Agronomía Colombiana* [En línea], 1991, (Colombia) 8(2), pp. 286-305. [Consulta: 9 febrero 2022]. ISSN: 0120-9965. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/21026/21964>.


D.B.R.A.I.
Ing. Cristian Castillo



ANEXOS

ANEXO A: MATERIALES Y EQUIPOS DE CAMPO



ANEXO B: COLABORADORES PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN EN EL SECTOR





ANEXO C: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS















ANEXO D: DATOS DE CAMPO DE ACUERDO A LA METODOLOGÍA

C8. Goulleria + floración 1m
Pernetia + fructificación.
Distyrgma -

C9. Distyrgma
Pernetia 1.90
~~Distyrgma~~ Goulleria.

C10. Distyrgma + intertil
Goulleria + floración
Pernetia + fructificación

Tercer Parcela
3155 msnm

P3.1. 0780726 9866865	P3.2. 0780729 9866873
P3.3. 0780735 9866877	P3.4. 0780734 9866866

C1 -
C2 -
C3 -
C4 -
C5 Madenia fructificación h 1m
Distyrgma infertil

C6 Madenia fructificación h 1,4.

C7 Madenia fructificación.

C8 Macleania

C9 Macleania
Pernetia

C10 Distyrgma infertil
Goulleria
Macleania

EDISON Y ANA

PRIMERA PARCELA
3173 msnm

P1.1. 0780803 9866897	P1.2. 3167 msnm 0780811 9866899
P1.3. 0780814 9866899 3173 msnm	P1.4. 0781819 9866891 3164 msnm

SEGUNDA PARCELA
31694 msnm

P2.1. 316 msnm 0780820 766912	P2.2. 0780829 866910
P2.3. 0780828 9866906 3179 msnm	P2.4. 078017 9866701

C1. Distyrgma infertil

C2. Pernetia + infertil
Distyrgma - >

C3. Distyrgma infertil.

C4. Distyrgma +
Pernetia, planda.

C5. Distyrgma + infertil

C6. Distyrgma + infertil
Pernetia -

C7. Goulleria 1,20m
Pernetia.

Case	Activity	Duration	ES	EF	LS	LF	TF	FF
C1	D	0,30		0,30		0,30	0,00	
	G	0,30	0,30	0,60	0,30	0,60	0,00	
C2	D	0,30		0,30		0,30	0,00	
	G	0,30	0,30	0,60	0,30	0,60	0,00	
C3	D	0,30		0,30		0,30	0,00	
	G	0,30	0,30	0,60	0,30	0,60	0,00	

Case	Activity	Duration	ES	EF	LS	LF	TF	FF
C1	D	0,30		0,30		0,30	0,00	
	G	0,30	0,30	0,60	0,30	0,60	0,00	
C2	D	0,30		0,30		0,30	0,00	
	G	0,30	0,30	0,60	0,30	0,60	0,00	
C3	D	0,30		0,30		0,30	0,00	
	G	0,30	0,30	0,60	0,30	0,60	0,00	

Paralela 2

Case	Activity	Duration	ES	EF	LS	LF	TF	FF
C1	D	0,30		0,30		0,30	0,00	
	G	0,30	0,30	0,60	0,30	0,60	0,00	
C2	D	0,30		0,30		0,30	0,00	
	G	0,30	0,30	0,60	0,30	0,60	0,00	
C3	D	0,30		0,30		0,30	0,00	
	G	0,30	0,30	0,60	0,30	0,60	0,00	

C1	G	f	0,50 m	10%
	M		2,30 m	45%
	D	f	0,20 m	25%
C2	D	f	0,30 m	20%
	M	f	1,9 m	60%
C3	D	f	0,30	50
	P	f	0,40	20%
	G	f	0,4	10%
C4	D	f	0,25 afuera de las	40
PARCELA 6				
P1	304		P2 305	
P3	302		P4 303	
C1	-			
C2	D	f	0,70 m	70%
	M	f	1,80 m	32%
C3	M	f	2,20	40%
	G	f	1,06	20%
	D	f	0,40	30%
C4	M	f	2,5	10%
	G	f	0,30	30%
	D	f	0,20	30%
C5	M	f	1,20 3,5	60%
	D	f	0,30	30%
	G	f	0,60	40%
C6	D	f	0,30	25%
	G	f	0,90	20%

C1	P	f	40	20%
	D	f	30	30%
	G	f	30,00	5%
C2	P	f	40 m	30%
	D	f	30 m	30%
	G	f	30 m	5%
	M	f	2,80 m	25%
PARCELA 5				
P1	300		P2 301	
P3	302		P4 303	
C1	P	f	0,40	50%
	G	f	0,50	50%
C2	P	f	0,40	30%
	D	f	0,80 m	30%
	G	f	0,20	50%
C3	M	f	1,50 m	15
	P	f	0,40	15
	D	f	0,30	10
	G	f	1,40 m	85%
C4	D	f	0,31	10%
	G	f	0,5	10%
C5	M	f	3,50 m	80%
	G	f	0,70 m	65%
	D	f	0,30 m	80%
	P	f	0,40 m	30%
C6	M	f	4,10	85%
	G	f	0,20	35%
	D	f	30	60%
	P	f	40	35%

Hacer sub parcelas
terreno plano

PARCELA 4.

P ₁	296			
P ₂	292			
P ₃	298			
P ₄	299			
C ₁	P D G H	:	0,70 cm	75%
			0,40 cm	70%
C ₂	P D G H	:	0,70	70%
			0,40 cm	60%
C ₃	P D G H	:	0,70	50%
			0,40 cm	50%
C ₄	P D G H	:	0,20 cm	50%
			0,20 cm	25%
			0,50 cm	20%
C ₅	P D G H	:	40 cm	5%
			30 cm	40%
			60 cm	2%
C ₆	P D G H	:	40 cm	15%
			30 cm	13%
C ₇	P D G H	:	40 cm	30%
			30 cm	90%
C ₈	P D G H	:	40	40%
			20	80%
			2,10	5%

C ₁	P D G H	:	0,5 : 0,5 : 0,50 cm	40%
			0,30 : 0,30	30%
			0,60 cm	30%
			2,70 m	40%
C ₂	P D G H	:	0,20 cm	30%
			0,20 : 0,30 cm	25%
			0,40	10%
			3,20 m	25%
C ₃	P D G H	:	30 cm	45%
			20, 30 cm	15%
			fructificación, flor	11%
			fructificación	20%
C ₄	P D G H	:	0,20 cm	30%
			fructificación	40%
C ₅	P D G H	:	0,80	5%
			0,20	30%
C ₆	P D G H	:	fructificación	55%
			4,50	

PARCELA 3				
		Porcentaje %	Estado fenológico (fertil (F); infertil (I))	Altura CM
CUADRANTE 1	<i>Maclemia rupestris</i>			
	<i>Pernettya prostrata</i>	60	F	60
CUADRANTE 2	<i>Maclemia rupestris</i>	5	I	80
	<i>Pernettya prostrata</i>	70	I	50
CUADRANTE 3	<i>Maclemia rupestris</i>	15	I	80
	<i>Pernettya prostrata</i>	20	F	30
CUADRANTE 4	<i>Maclemia rupestris</i>	5	I	320
	<i>Pernettya prostrata</i>	25	I	60
CUADRANTE 5	<i>Maclemia rupestris</i>	20	F	170
	<i>Pernettya prostrata</i>	20	I	50
CUADRANTE 6	<i>Maclemia rupestris</i>	40	F	370
	<i>Pernettya prostrata</i>	30	F	60
CUADRANTE 7	<i>Maclemia rupestris</i>	25	F	320
	<i>Pernettya prostrata</i>	10	F	40
CUADRANTE 8	<i>Maclemia rupestris</i>	20	F	220
	<i>Pernettya prostrata</i>	15	F	50
CUADRANTE 9	<i>Maclemia rupestris</i>	40	F	430
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 10	<i>Maclemia rupestris</i>	55	F	450
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		

PARCELA 4				
		Porcentaje %	Estado fenológico (fertil (F); infertil (I))	Altura CM
CUADRANTE 1	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	75	I	70
CUADRANTE 2	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	60	I	70
CUADRANTE 3	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 4	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	20	I	50
CUADRANTE 5	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	5	F	60
CUADRANTE 6	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	15	F	50
CUADRANTE 7	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	30	F	40
CUADRANTE 8	<i>Maclemia rupestris</i>	5	F	220
	<i>Pernettya prostrata</i>	40	I	40
CUADRANTE 9	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	20	F	50
CUADRANTE 10	<i>Maclemia rupestris</i>	25	F	280
	<i>Pernettya prostrata</i>	30	F	40

PARCELA 5				
		Porcentaje %	Estado fenológico (fertil (F); infertil (I))	Altura CM
CUADRANTE 1	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	50	I	40
CUADRANTE 2	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	30	I	40
CUADRANTE 3	<i>Maclemia rupestris</i>	25	F	150
	<i>Pernettya prostrata</i>	15	I	40
CUADRANTE 4	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 5	<i>Maclemia rupestris</i>	80	F	350
	<i>Pernettya prostrata</i>	30	I	40
CUADRANTE 6	<i>Maclemia rupestris</i>	85	F	410
	<i>Pernettya prostrata</i>	35	I	40
CUADRANTE 7	<i>Maclemia rupestris</i>	45	F	230
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 8	<i>Maclemia rupestris</i>	60	F	190
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 9	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	20	I	40
CUADRANTE 10	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		

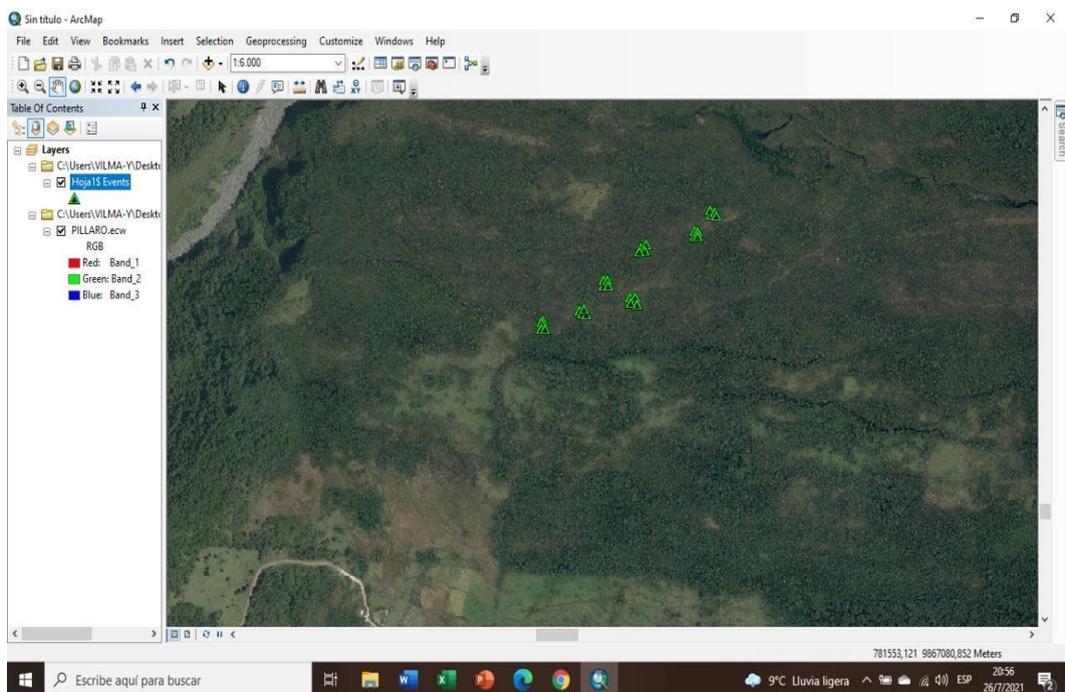
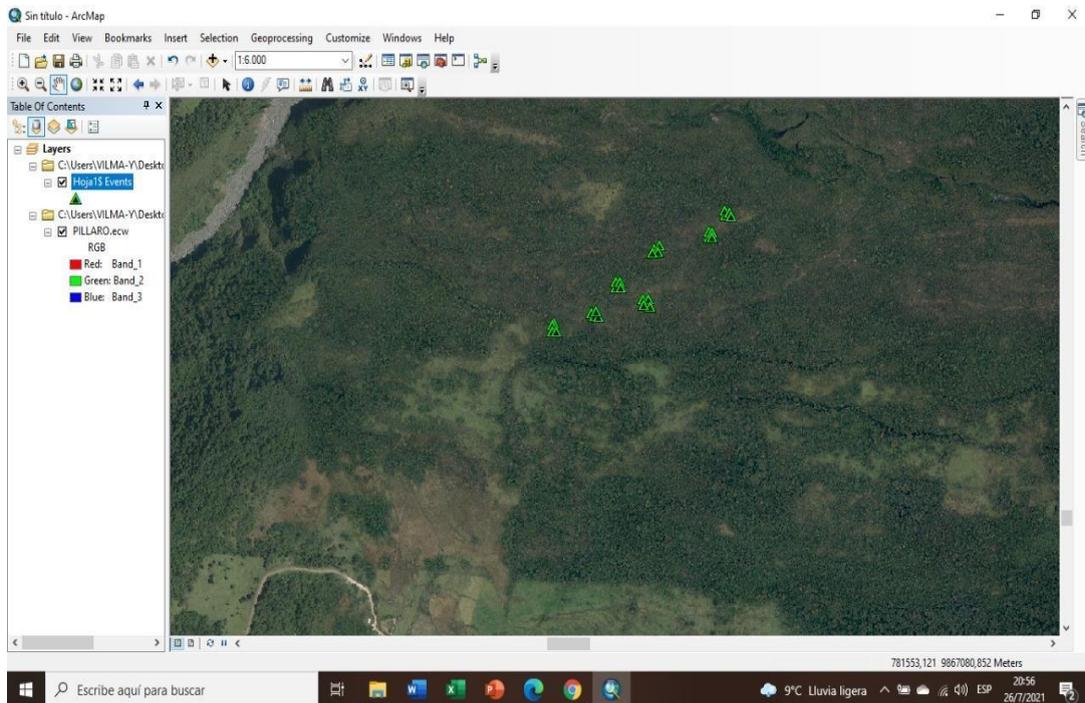
PARCELA 6				
		Porcentaje %	Estado fenológico (fertil (F); infertil (I))	Altura CM
CUADRANTE 1	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 2	<i>Maclemia rupestris</i>	40	F	280
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 3	<i>Maclemia rupestris</i>	70	F	320
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 4	<i>Maclemia rupestris</i>	10	F	250
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 5	<i>Maclemia rupestris</i>	60	I	350
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 6	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 7	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	10	I	50
CUADRANTE 8	<i>Maclemia rupestris</i>	40	I	180
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 9	<i>Maclemia rupestris</i>	25	F	140
	<i>Pernettya prostrata</i>	5	F	40
CUADRANTE 10	<i>Maclemia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		

PARCELA 7					PARCELA 8					
		Porcentaje %	Estado fenológico (fertil (F); infertil (I))	Altura CM			Porcentaje %	Estado fenológico (fertil (F); infertil (I))	Altura CM	
47										
48	CUADRANTE 1	<i>Maclenia rupestris</i>	0		CUADRANTE 1	<i>Maclenia rupestris</i>	0			
49		<i>Pernettya prostrata</i>	0			<i>Pernettya prostrata</i>	0			
50	CUADRANTE 2	<i>Maclenia rupestris</i>	0		CUADRANTE 2	<i>Maclenia rupestris</i>	0			
51		<i>Pernettya prostrata</i>	0			<i>Pernettya prostrata</i>	0			
52	CUADRANTE 3	<i>Maclenia rupestris</i>	0		CUADRANTE 3	<i>Maclenia rupestris</i>	0			
53		<i>Pernettya prostrata</i>	0			<i>Pernettya prostrata</i>	0			
54	CUADRANTE 4	<i>Maclenia rupestris</i>	25	F	450	CUADRANTE 4	<i>Maclenia rupestris</i>	25	I	120
55		<i>Pernettya prostrata</i>	10	I	40		<i>Pernettya prostrata</i>	0		
56	CUADRANTE 5	<i>Maclenia rupestris</i>	45	F	340	CUADRANTE 5	<i>Maclenia rupestris</i>	40	I	210
57		<i>Pernettya prostrata</i>	0				<i>Pernettya prostrata</i>	5	I	20
58	CUADRANTE 6	<i>Maclenia rupestris</i>	0			CUADRANTE 6	<i>Maclenia rupestris</i>	70	I	175
59		<i>Pernettya prostrata</i>	0				<i>Pernettya prostrata</i>	5	I	20
60	CUADRANTE 7	<i>Maclenia rupestris</i>	0			CUADRANTE 7	<i>Maclenia rupestris</i>	20	I	120
61		<i>Pernettya prostrata</i>	5	I	40		<i>Pernettya prostrata</i>	0		
62	CUADRANTE 8	<i>Maclenia rupestris</i>	0			CUADRANTE 8	<i>Maclenia rupestris</i>	0		
63		<i>Pernettya prostrata</i>	15	I	40		<i>Pernettya prostrata</i>	0		
64	CUADRANTE 9	<i>Maclenia rupestris</i>	0			CUADRANTE 9	<i>Maclenia rupestris</i>	0		
65		<i>Pernettya prostrata</i>	25	F	40		<i>Pernettya prostrata</i>	0		
66	CUADRANTE 10	<i>Maclenia rupestris</i>	5	I	80	CUADRANTE 10	<i>Maclenia rupestris</i>	50	I	110
67		<i>Pernettya prostrata</i>	0				<i>Pernettya prostrata</i>	30	I	40

PARCELA 9				
		Porcentaje %	Estado fenológico (fertil (F); infertil (I))	Altura CM
CUADRANTE 1	<i>Maclenia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 2	<i>Maclenia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 3	<i>Maclenia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	10	I	20
CUADRANTE 4	<i>Maclenia rupestris</i>	0		
	<i>Pernettya prostrata</i>	10	I	20
CUADRANTE 5	<i>Maclenia rupestris</i>	25	I	90
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 6	<i>Maclenia rupestris</i>	25	I	9
	<i>Pernettya prostrata</i>	0		
CUADRANTE 7	<i>Maclenia rupestris</i>	85	F	350
	<i>Pernettya prostrata</i>	10	I	20
CUADRANTE 8	<i>Maclenia rupestris</i>	50	F	250
	<i>Pernettya prostrata</i>	15	I	20
CUADRANTE 9	<i>Maclenia rupestris</i>	40	I	250
	<i>Pernettya prostrata</i>	25	I	30
CUADRANTE 10	<i>Maclenia rupestris</i>	40	I	250
	<i>Pernettya prostrata</i>	5	I	30

PARCELA 10					
		Porcentaje %	Estado fenológico (fertil (F); infertil (I))	Altura CM	
70					
71	CUADRANTE 1	<i>Maclenia rupestris</i>	0		
72		<i>Pernettya prostrata</i>	30	I	20
73	CUADRANTE 2	<i>Maclenia rupestris</i>	0		
74		<i>Pernettya prostrata</i>	0		
75	CUADRANTE 3	<i>Maclenia rupestris</i>	0		
76		<i>Pernettya prostrata</i>	0		
77	CUADRANTE 4	<i>Maclenia rupestris</i>	0		
78		<i>Pernettya prostrata</i>	10	I	20
79	CUADRANTE 5	<i>Maclenia rupestris</i>	0		
80		<i>Pernettya prostrata</i>	10	I	30
81	CUADRANTE 6	<i>Maclenia rupestris</i>	5	I	110
82		<i>Pernettya prostrata</i>	10	I	40
83	CUADRANTE 7	<i>Maclenia rupestris</i>	30	F	180
84		<i>Pernettya prostrata</i>	15	I	30
85	CUADRANTE 8	<i>Maclenia rupestris</i>	5	I	1
86		<i>Pernettya prostrata</i>	0		
87	CUADRANTE 9	<i>Maclenia rupestris</i>	60	F	250
88		<i>Pernettya prostrata</i>	30	I	30
89	CUADRANTE 10	<i>Maclenia rupestris</i>	80	F	350
90		<i>Pernettya prostrata</i>	30	I	30

ANEXO F: INSERCIÓN DE LOS PUNTOS DE CADA PARCELA EN GIS (SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA)



ANEXO G: CERTIFICADO DEL HERBARIO ESPOCH



HERBARIO POLITECNICO CHIMBORAZO (CHEP)

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL CHIMBORAZO

Panamericana sur Km 1, fono: (03) 2 998-200 ext. 700123, jcaranqui@yahoo.com
Riobamba Ecuador

Ofc.No.0013.CHEP.2022

DIRECTOR DE BIODIVERSIDAD
LAGLA CHIMBA BYRON ADRIAN

Riobamba, 01 de junio del 2022

De mis consideraciones:

Reciba un atento y cordial saludo, por medio de la presente certifico que el señor Edison Ramiro Quishpe Alvarez con CI: 1850108489, entregó: 2 muestras fértiles, (listado), identificadas, comparando con muestras de la colección y verificación de nombres en el catálogo de plantas Vasculares del Ecuador; según Proyecto: ESTUDIO DEMOGRÁFICO DE *La Macleania rupestris* Y *Pernettya prostrata*. EN LA VEGETACIÓN ANÁLOGA DE INDIVISO, EN LA PARROQUIA BAQUERIZO MORENO, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA, autorización de Investigación MAAE-DF-2022-0027. Las muestras fértiles se archivarán por el lapso de un año, para los fines correspondientes.

FAMILIA	ESPECIE	ESTADO
Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i>	Fertil
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>	Infértil

Me despido, atentamente

JORGE MARCELO CARANQUI ALDAZ
Firmado digitalmente por JORGE MARCELO CARANQUI ALDAZ
Fecha: 2022.06.02 13:18:37 -05'00'

Ing. Jorge Caranqui A.
RESPONSABLE HERBARIO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES



epoch

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 13/06/2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Edison Ramiro Quishpe Alvarez
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Recursos Naturales
Carrera: Ingeniería Forestal
Título a optar: Ingeniero Forestal
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


D.B.R.A.I.
Ing. Cristhian Castillo



1074-DBRA-UTP-2022