



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

**“ESTUDIO DEMOGRÁFICO DE *Miconia corymbiformis* Y *Miconia crocea* EN EL ACUS DEL BOSQUE MONTANO ALTO DE LA PARROQUIA BAQUERIZO MORENO, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO FORESTAL**

**AUTOR:**

**ALVARO ADRIÁN TACURI LALBAY**

Riobamba – Ecuador

2022



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

**“ESTUDIO DEMOGRÁFICO DE *Miconia corymbiformis* Y *Miconia crocea* EN EL ACUS DEL BOSQUE MONTANO ALTO DE LA PARROQUIA BAQUERIZO MORENO, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO FORESTAL**

**AUTOR:** ALVARO ADRIÁN TACURI LALBAY

**DIRECTORA:** Ing. NORMA XIMENA LARA VASCONEZ, MSc.

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Alvaro Adrián Tacuri Lalbay

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, **ALVARO ADRIÁN TACURI LALBAY**, 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 citadas y referenciadas.

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, 24 de marzo del 2022.

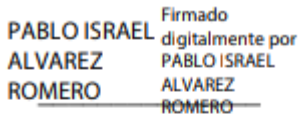


A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Alvaro Tacuri', is written over a light-colored rectangular background.

**Alvaro Adrián Tacuri Lalbay**

**0105631386**

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

El tribunal de trabajo de Integración Curricular certifica que: El trabajo de Integración Curricular: Tipo: Proyecto de investigación **ESTUDIO DEMOGRÁFICO DE *Miconia corymbiformis* Y *Miconia crocea* EN EL ACUS DEL BOSQUE MONTANO ALTO DE LA PARROQUIA BAQUERIZO MORENO, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**, realizado por el señor **ALVARO ADRIÁN TACURI LALBAY**, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA:</b>	<b>FECHA:</b>
Ing. Pablo Israel Álvarez Romero, PhD. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 Firmado digitalmente por <b>PABLO ISRAEL ALVAREZ ROMERO</b>	2022/03/24
Ing. Norma Ximena Lara Vasconez, MSc. <b>DIRECTORA DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	 Firmado digitalmente por: <b>NORMA XIMENA LARA VASCONEZ</b>	2022/03/24
Ing. Vilma Fernanda Noboa Silva, MSc. <b>MIEMBRO DE TRIBUNAL</b>	 Firmado digitalmente por: <b>VILMA FERNANDA NOBOA SILVA</b>	2022/03/24

## **DEDICATORIA**

A mi madre Fanny, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a usted he logrado llegar hasta aquí, agradecerle por cada consejo, por sus abrazos, por su paciencia, por estar presente en todos los momentos; este trabajo ha sido posible gracia a usted mamita. A mis hermanas Anita, Diana Soledad, Noemi, a mis sobrinos Alexander y Carla por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida. A mis abuelitos Gabino y María, a mis tíos, primos y a todas las personas que me apoyaron y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos. A mis amigos Edison, Jessica, George y Yalic, Daysi, por apoyarme y brindar su amistad en todos estos años de estudio que, entre bromas y consejos, hicieron de la vida universitaria una experiencia muy divertida.

Alvaro

## **AGRADECIMIENTO**

Mis más sinceros agradecimientos a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Recursos Naturales, en especial a la Escuela de Ingeniería Forestal, a todos mis profesores por sus enseñanzas, su paciencia y compartir sus conocimientos.

A mis profesoras, Ingenieras Norma Lara y Vilma Noboa quienes supieron direccionarme en mi trabajo de titulación.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personas que conforman el GAD de Baquerizo Moreno, cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua, que me permitieron realizar el presente trabajo de titulación.

Un exclusivo y más sinceros agradecimientos al Ing. Jorge Caranqui, quien fue el principal apoyo durante todo este proceso, por sus enseñanzas y colaboración.

Alvaro

## TABLA DE CONTENIDO

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

### CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	4
1.1. Bosque montano.....	4
1.1.1. <i>Los bosques montanos en Ecuador</i> .....	4
1.1.2. <i>Características del Bosque montano</i> .....	4
1.1.3. <i>Importancia del bosque montano</i> .....	5
1.2. Familia Melastomataceae en el Ecuador.....	5
1.2.1. <i>Usos de las Melastomataceae</i> .....	5
1.3. Información taxonómica de las especies Forestales.....	7
1.3.1. <i>Miconia corymbiformis</i> .....	7
1.3.2. <i>Miconia crocea</i> .....	7
1.4. Medición de la altura y el diámetro de los árboles.....	7
1.4.1. <i>Medición del DAP</i> .....	7
1.4.1.1. <i>Instrumentos para medición del DAP</i> .....	8
1.4.1.2. <i>Precauciones en la medición del DAP</i> .....	8
1.4.2. <i>Medición de alturas</i> .....	8
1.5. Demografía.....	9
1.5.1. <i>Población</i> .....	9
1.5.2. <i>Análisis demográfico como herramienta para la conservación y manejo de poblaciones naturales</i> .....	10
1.6. Densidad poblacional en el ámbito forestal.....	10

### CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
------------------------------	----



<b>2.1.</b>	<b>Características del lugar</b> .....	11
2.1.1.	<i>Localización</i> .....	11
2.1.2.	<i>Ubicación Geográfica</i> .....	11
2.1.3.	<i>Características climatológicas</i> .....	11
<b>2.2.</b>	<b>Materiales y equipos</b> .....	11
2.2.1.	<i>Materiales de Campo</i> .....	11
2.2.2.	<i>Materiales de Oficina</i> .....	11
<b>2.3.</b>	<b>Métodos</b> .....	12
2.3.1.	<i>Muestreo</i> .....	12
2.3.2.	<i>Análisis de datos</i> .....	12
2.3.2.1.	<i>Elaboración de los mapas demográficos</i> .....	12
2.3.2.2.	<i>Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI)</i> .....	13
2.3.2.3.	<i>Análisis de la diversidad de los estados vegetativos</i> .....	13

### **CAPÍTULO III**

<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	17
3.1.	<b>Estudio poblacional de <i>Miconia corymbiformis</i> y <i>Miconia crocea</i></b> .....	17
3.1.1.	<i>Conteo del número de individuos de cada especie en cada parcela con datos de su circunferencia, DAP y altura</i> .....	17
3.1.2.	<i>Índices del valor de importancia de cada especie por parcela</i> .....	19
3.2.	<b>Caracterización demográfica de <i>Miconia corymbiformis</i> y <i>Miconia crocea</i></b> .....	20
3.2.1.	<i>Conteo de individuos de cada especie por estado vegetativo</i> .....	20
3.2.2.	<i>Mapa demográfico de individuos de <i>Miconia corymbiformis</i></i> .....	21
3.2.3.	<i>Mapa demográfico de individuos de <i>Miconia crocea</i></i> .....	23
3.3.	<b>Índices de diversidad de Shannon y Simpson para los estados <i>Miconia corymbiformis</i> y <i>Miconia crocea</i></b> .....	25

<b>CONCLUSIONES</b> .....	28
---------------------------	----

<b>RECOMENDACIONES</b> .....	29
------------------------------	----

### **BIBLIOGRAFÍA**

### **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b>	Fórmulas para el cálculo del IVI.....	13
<b>Tabla 2-2:</b>	Significancia de los valores para el análisis de varianza (ANOVA) .....	13
<b>Tabla 3-2:</b>	Matriz para el cálculo del índice de Shannon.....	14
<b>Tabla 4-2:</b>	Escala de diversidad para el índice de Shannon. ....	14
<b>Tabla 5-2:</b>	Matriz para el cálculo del índice de Simpson.....	15
<b>Tabla 6-2:</b>	Escala de significancia para el índice de Simpson. ....	16
<b>Tabla 1-3:</b>	Conteo de las especies <i>Miconia corymbiformis</i> y <i>Miconia crocea</i> en las 10 parcelas .....	17
<b>Tabla 2-3:</b>	Índices del valor de importancia de cada especie por parcela .....	19
<b>Tabla 3-3:</b>	Índices de diversidad de Shannon y Simpson para cada especie .....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-3:</b> Mapa demográfico de <i>Miconia corymbiformis</i> .....	22
<b>Figura 2-3:</b> Mapa demográfico de <i>Miconia crocea</i> .....	23

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Individuos por estado vegetal de <i>Miconia corymbiformis</i> vs <i>Miconia crocea</i> ....	21
<b>Gráfico 2-3:</b>	Distribución de individuos de <i>Miconia corymbiformis</i> .....	26
<b>Gráfico 3-3:</b>	Distribución de individuos de <i>Miconia crocea</i> .....	27

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** HERRAMIENTAS USADAS EN LA INVESTIGACIÓN

**ANEXO B:** RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DE ESTUDIO

**ANEXO C:** ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS Y SUBCUADRANTES

**ANEXO D:** MONTAJE DE MUESTRAS PARA LA IDENTIFICACIÓN EN EL HERBARIO

**ANEXO E:** CERTIFICADO DEL HERBARIO POLITÉCNICA CHIMBORAZO (CHEP)

## RESUMEN

Se realizó el estudio demográfico de *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea* en el Área de Conservación y Uso Sustentable (ACUS) del bosque montano alto, de la parroquia Baquerizo Moreno. La metodología consistió en realizar 10 parcelas de 10 x 10 metros, con un área muestral de 1000 m<sup>2</sup>, teniendo una separación entre parcelas de por lo menos 100 metros; en cada parcela se recolectaron muestras de las especies en estudio y se identificaron en el herbario de la ESPOCH, en campo también se contó el número de individuos, la altura y el diámetro a la altura del pecho en metros, se determinó el estado vegetativo de las especies separándolas por su diámetro en: plántulas (<0,03 m), juveniles (>0,03-<0,09 m) o adultas (>0,09 m); con estos datos se calcularon los Índices de Valor de Importancia, los índices de diversidad de Shannon y Simpson, y su distribución numérica para determinar la sobrevivencia de cada especie, basándose en la representación gráfica de crecimiento de una “J” invertida; también se elaboraron mapas demográficos para analizar el factor luz en la influencia sobre las especies. El Índice de Valor de Importancia de *M. corymbiformis* fue de 58,11 %, en contraste con *M. crocea* que presentó un valor de 41,89 %, se tuvo un conteo de 26 individuos para ambas especies, *M. corymbiformis* con 10, 10 y 6 individuos respectivamente para cada estado vegetativo; mientras que para *M. crocea* fueron de 6, 9 y 11, respectivamente; los valores de índice de Shannon fueron de 0,71 y 1,07, los de Simpson fueron 0,80 y 0,65, para *M. corymbiformis* y *M. crocea*, respectivamente. El número de individuos de *M. crocea* no asegura la sobrevivencia de la especie, por lo que se recomienda potenciar la propagación sexual o asexual de especies que tengan problemas en su sobrevivencia.

**Palabras claves:** <BAQUERIZO MORENO (PARROQUIA)>, <BOSQUE MONTANO ALTO>, <ESTUDIO DEMOGRÁFICO>, <ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)>, <*Miconia corymbiformis*>, <*Miconia crocea*>, <SOBREVIVENCIA DE ESPECIES>.



0790-DBRA-UTP-2022

## ABSTRACT

A demographic study of *Miconia corymbiformis* and *Miconia crocea* was carried out in the Area of Conservation and Sustainable Use (ACUS) of the high montane forest in the parish of Baquerizo Moreno. The methodology consisted on making 10 plots of 10 x 10 meters, with a sample area of 1000 m<sup>2</sup>, having a separation between plots of at least 100 meters; in each plot samples of the species under study were collected and identified in the herbarium at the ESPOCH, in the field were also counted the number of individuals, height and diameter at breast height in meters, the vegetative stage of the species was determined separating them by their diameter in: seedlings (0.03- 0.09 m); with these data the Importance Value Indices, Shannon and Simpson diversity indices, and their numerical distribution were calculated to determine the survival of each species, based on the graphical representation of growth of an inverted "J"; demographic maps were also prepared to analyze the light factor in the influence on the species. The Importance Value Index of *M. corymbiformis* was 58.11 %, in contrast to *M. crocea* which presented a value of 41.89 %, there was a count of 26 individuals for both species, *M. corymbiformis* with 10, 10 and 6 individuals respectively for each vegetative stage; while for *M. crocea* they were 6, 9 and 11, respectively; the Shannon index values were 0.71 and 1.07, those of Simpson were 0.80 and 0.65, for *M. corymbiformis* and *M. crocea*, respectively. The number of individuals of *M. crocea* does not ensure the survival of the species, so it is recommended to enhance the sexual or asexual propagation of species that have problems in their survival.

**Key words:** <BAQUERIZO MORENO (PARISH)>, <HIGH MONTANO FOREST>, <DEMOGRAPHIC STUDY>, <IMPORTANCE VALUE INDEX (IVI)>, <*Miconia corymbiformis*>, <*Miconia crocea*>, <SPECIES SURVIVAL>.



## INTRODUCCIÓN

En la Provincia Tungurahua, cantón Santiago de Píllaro específicamente en la Parroquia Baquerizo Moreno, los 227 pobladores son quienes cuidan de su páramo, la parroquia está ubicada a 3150 metros sobre el nivel del mar, en promedio, con variaciones en la cota de más o menos 650 m (El Comercio, 2019, párr. 3). Esta zona es abundante en diversidad de flora y fauna, siendo declarada por la Junta Parroquial como un Área de Conservación y Uso Sustentable (ACUS). Las 363,75 hectáreas de páramos y bosque andino se encuentran en las proximidades de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Llanganates (Cevallos, 2018, p. 127).

La zona de estudio es un bosque montano, o bosques de montaña, que se caracterizan por una gran biodiversidad de flora y fauna, esto se da por las barreras biogeográficas presentes en las montañas; conocer la diversidad y composición florística es el punto de partida más importante para diferenciar o caracterizar cada comunidad vegetal, puesto que, conociendo las características de un ecosistema podemos estudiarlo para tomar las medidas pertinentes para su conservación (Caranqui, 2014, p. 1).

En Ecuador la familia Melastomataceae está representada por aproximadamente 550 especies, de las cuales algo más de la tercera parte (183 especies) son endémicas. A más de 2000 metros de altitud es un elemento importante en la vegetación andina, esta familia es una de las dominantes en algunas paramos y zonas arbustivas. Unas pocas especies se conocen como medicinales algunas son utilizadas como leña. Sin embargo, muchas especies tienen un potencial ornamental, por la belleza de sus flores y de su follaje (León et al., 2019, párr. 1).

El género *Miconia* está conformado por más de 1000 especies largamente distribuidas por América tropical. En nuestro país este género está representado por más de 200 especies que se encuentran distribuidas desde el nivel del mar hasta los páramos; a más de los 2400 metros sobre el nivel de mar se han registrado 99 especies: entre estas se encuentran *Miconia crocea* y *Miconia corymbiformis*. Presentan hojas con la característica de tener el haz verde oscuro y el envés de un color púrpureo. Algunas especies de este género están consideradas en peligro debido a la pérdida de su hábitat (Ulloa y Moller, 1995, párr. 2).

### Identificación del problema

En Provincia Tungurahua, cantón Píllaro, Parroquia Baquerizo Moreno, en el bosque montano alto existen muchas especies que son de gran utilidad para su población. Las especies de *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea* son especies nativas del lugar, sobre las cuales muy poco se



conoce en relación a su densidad, estado poblacional y su distribución demográfica, por lo que se ha visto la necesidad de trabajar en ello, siendo un estudio pionero en la zona.

### **Justificación de la investigación**

La parroquia Baquerizo Moreno es una zona privilegiada, rodea por el bosque andino, entre ríos, quebradas y es una zona de tránsito del oso andino por lo cual fue declarado ACUS (Área de conservación y uso sustentable) QUINUALES, y que tiene como responsabilidad la protección y conservación de la biodiversidad. El ACUS se encuentra ubicada a 12 km del cantón Santiago de Píllaro.

Las especies *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea*, pertenecientes a la familia Melastomataceae son de vital importancia en los bosques montanos principalmente para la conservación de ACUS QUINUALES y la población de Parroquia, son utilizadas como ornamentales; también tienen otros usos como: material para cabos de herramientas, forraje para animales de pastoreo, leña, tinciones y como cercas vivas para delimitar terrenos (Freire et al., 2002. p. 233).

Este bosque necesita ser manejado para su recuperación y conservación, por lo cual la presente investigación se realizará en base a un estudio poblacional y la distribución demográfica de dos especies importantes en el bosque montano como son *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea* presentes en la Parroquia Baquerizo Moreno y así poder determinar su estado actual.

### **Objetivos de la investigación**

#### **Objetivo General**

Realizar el estudio demográfico de *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea* en el ACUS del bosque montano alto, de la parroquia Baquerizo Moreno, cantón Píllaro, provincia de Tungurahua.

#### **Objetivos Específicos**

- Realizar un estudio poblacional de *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea*.
- Caracterizar la demografía de *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea*.

## **Hipótesis**

### **Hipótesis Nula**

Los estudios demográficos nos indica que no hay las suficientes plantas en estado inicial para la sobrevivencia de la población de *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea*.

### **Hipótesis Alterna**

Los estudios demográficos nos indica que hay las suficientes plantas en estado inicial para la sobrevivencia de la población de *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea*

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 1.1. Bosque montano

Los bosques montanos son calificados como los principales centros de biodiversidad en el mundo por la diversidad y especiación que presentan. En el cual los valores de diversidad de árboles, arbustos, hierbas y epífitas es mayor teniendo en cuenta la superficie reducida que presenta. América Latina alberga el 50 % de bosques montanos a nivel mundial, con áreas muy importantes en México, Guatemala, Nicaragua, Honduras en Centroamérica; Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela en Sudamérica (Moya, 2011, p. 1).

##### *1.1.1. Los bosques montanos en Ecuador*

En el país, los bosques montanos forman parte de un elemento importante de los Andes, en estos se encuentra la mayor diversidad florística del país con aproximadamente el 64 % de especies. La cadena montañosa de los Andes es la fuente de esta alta diversidad y endemismo de plantas; la cuarta parte de las especies registradas en el país, más de 4500 especies de plantas, se han registrado entre los 2500 y 3500 m s.n.m., convirtiéndose en una de las áreas con mayor diversidad biológica del mundo (Paucar, 2011, p. 1).

##### *1.1.2. Características del Bosque montano*

Según Sierra (1999, p. 56), esta es la formación andina típica, tanto estructural como florísticamente, con temperaturas promedio menores que en partes más bajas y una constante condensación de niebla. Se encuentra sobre la faja montano baja, en un rango altitudinal aproximado que va desde los 1800 a los 3000 m s.n.m. en el norte de las derivaciones occidentales de los Andes, y de 1500 a 2900 m s.n.m. en el sur. En las zonas orientales y en las cordilleras amazónicas, va desde los 2000 a los 2900 m s.n.m. en el norte y de los 1800 a los 2800 m s.n.m. en el sur.

Según Pinto et al. (2018, p. 12), los bosques montanos están caracterizados por una biodiversidad muy alta y singular, principalmente relacionada con su evolución de acuerdo a su historia biogeográfica y los pronunciados gradientes ambientales debido a la cordillera andina. Por encima de los 2000 m las especies de árboles están conformadas por familias de origen Laurasico (antiguo continente del norte formado después de la separación del supercontinente Pangea) y su

composición es tremendamente diferente a la de los bosques de tierras medias y a las de las tierras ubicadas en la base de las montañas; siendo predominantes especies de las familias Lauraceae, Melastomataceae y Rubiaceae, así como helechos arborescentes del género *Cyathea*.

### ***1.1.3. Importancia del bosque montano***

Su importancia radica en el papel predominante que tienen en el continente sudamericano por su contribución en los ciclos biológicos y químicos de la Tierra, así como la provisión de servicios ecosistémicos, en especial por ser parte de la regulación hídrica y climática. También cumplen un papel importante como sumideros de carbono al mitigar los efectos del cambio climático removiendo carbono de la atmósfera y transformándolo en biomasa. El MAE señala una pérdida de alrededor de 7400 km<sup>2</sup> de bosques montanos entre los años de 1990 y 2016, el 40% de esta pérdida está en los bosques montanos orientales y el 60% se concentra en la cordillera occidental del país y (Pinto et al., 2018, p. 14).

Los bosques montanos nublados a parte de su alta biodiversidad y endemismo, son especialmente reconocidos por interceptar y almacenar agua de las nubes, protegiendo los suelos de la erosión, regulando el flujo fluvial y las inundaciones, y diversificando las economías rurales (Tovar y Mancera, 2016, pp. 35-51).

## **1.2. Familia Melastomataceae en el Ecuador**

La familia Melastomataceae en el Ecuador tiene aproximadamente 550 especies, de las cuales algo más de la tercera parte son endémicas, alrededor de 183. La familia es un elemento importante de la vegetación andina, especialmente por encima de los 2000 m de altitud; en algunos páramos y zonas arbustivas es una de las familias predominantes. Las especies no tienen valor comercial particular, unas pocas especies se conocen como medicinales, la mayoría son utilizadas como leña. Sin embargo, muchas especies tienen un potencial ornamental, por la hermosura de sus flores y de su follaje (León, et al. 2019, p. 393).

### ***1.2.1. Usos de las Melastomataceae***

Según los registros de los herbarios QCNE (Herbario Nacional del Ecuador) y QCA (Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador), las especies ecuatorianas de Melastomataceae son utilizadas principalmente para tratar heridas, entre ellas picaduras de culebras, y para la construcción de edificaciones. De las 124 especies útiles registradas, 27 son alimenticias, debido a los frutos dulces y a los tallos agrios ricos en agua usados para calmar la sed; 32 son usadas para

elaborar tablas y en la construcción; 59 son medicinales; 8 son usados por los chamanes para aplacar algunas enfermedades físicas y espirituales; solo 4 son ornamentales y 50 tienen otros tipos de usos varios como cabos de herramientas, escobas, encofrados, etc. (Freire et al., 2002, p. 233).

*Miconia* es el género más grande de esta familia, con alrededor de 1000 especies, 240 de las cuales se encuentran en el Ecuador, siendo la mayoría andinas, aunque también se las puede encontrar en la Costa y en la Amazonía. Su alta diversidad acompaña su gran diversidad de usos de especies de *Miconia*, algunas son utilizadas como purgante, estimulador para ayudar en las dilataciones durante el parto, aliviar dolores de garganta, cuello y muelas, para tratar la tuberculosis, infecciones bucales, infecciones por hongos, enfermedades de la piel como sarnas y curar la diarrea de niños recién nacidos, también se utiliza como antídoto de picaduras de la hormiga “Conga”. Los pobladores Kichwas de la amazonía para tratar pequeños abscesos (Cerón, 1994; Cerón y Montalvo, 1998; Schultes y Raffauf, 1990; Alarcón 1988; Lescure et al., 1987; citados en Freire et al., 2002, pp. 233-260). La madera de *Miconia* se usa principalmente para la construcción, en la fabricación de herramientas, producción de carbón y combustible (Freire et al., 2002, pp. 233-260).

Los frutos de *Miconia* llegan a medir hasta 1 cm de diámetro, algunos son dulces y comestibles, especies como: *Miconia asclepiadea*, *M. crocea*, *M. latifolia*, *M. ledifolia*, *M. lutescens*, *M. cf. splendens*, *M. spergillaris* y *M. theaezans*; los frutos de otra especie conocida por los Kichwas como “Payanzo” también son comestibles (Freire et al., 2002, pp. 233-260). Y otros frutos son comidos por aves, como: *Miconia bubalina*, *M. calvescens*, *M. cazaletii*, *M. centrodesma*, *M. cercophora*, *M. decurrens*, *M. nervosa* y *M. oraria* (Cerón y Montalvo, 1998; citado en Freire et al., 2002, pp. 233-260).

Especies como *Miconia crocea* tienen potencial ornamental por sus panículas de cerca de 20 cm de longitud copiosos de flores con pétalos blancos y estambres amarillos. *Miconia salicifolia* es otra especie con potencial ornamental, esta se distribuye en la Región Andina y presenta arbustos con aspecto de candelabros con hojas con presencia de pubescencia ferruginosa-amarilla en su envés. En la Amazonía los Kichwas utilizan una especie no determinada de *Miconia* a la que llaman “Chiquitapayansu” para tratar granos infectados (Alarcón, 1988; citado en Freire et al., 2002, pp. 233-260).

### 1.3. Información taxonómica de las especies Forestales

#### 1.3.1. *Miconia corymbiformis*

##### Clasificación taxonómica

<b>Clase:</b>	Equisetopsida C. Agardh
<b>Subclase:</b>	Magnoliidae Novák ex Takht.
<b>Superorden:</b>	Rosanae Takht.
<b>Pedido:</b>	Myrtales Juss. ex Bercht. y J. Presl
<b>Familia:</b>	Melastomataceae Juss.
<b>Género:</b>	<i>Miconia</i> Ruiz & Pav.
<b>Especie:</b>	<i>Miconia corymbiformis</i> Cong (Tropicos, 2015a, párr. 1).

#### 1.3.2. *Miconia crocea*

##### Clasificación taxonómica

<b>Clase:</b>	Equisetopsida C. Agardh
<b>Subclase:</b>	Magnoliidae Novák ex Takht.
<b>Superorden:</b>	Rosanae Takht.
<b>Pedido:</b>	Myrtales Juss. ex Bercht. y J. Presl
<b>Familia:</b>	Melastomataceae Juss.
<b>Género:</b>	<i>Miconia</i> Ruiz & Pav.
<b>Especie:</b>	<i>Miconia crocea</i> (Desr.) Naudin (Tropicos, 2015b, párr. 1).

### 1.4. Medición de la altura y el diámetro de los árboles

#### 1.4.1. Medición del DAP

El DAP es la variable que miden los forestales. Principalmente porque es el espacio más fácil de medir en los árboles; es sensitiva a los cambios ambientales y a la densidad del rodal; y está estrechamente relacionada con la altura total, el volumen del fuste, la biomasa del árbol y el tamaño de la copa, variables importantes y de difícil medición en árboles en pie (Cancino, 2012, p. 25; Paganquiza, 2012, p. 35).

La altura de medición del DAP varía en las diferentes regiones del mundo. Así, por ejemplo, en Europa, Canadá, Reino Unido, Australia y Chile, entre otros, el DAP se mide a una altura de 1,30 m desde el nivel del suelo (Paguanquiza, 2012, p. 45). En cambio, en Estados Unidos, la medición se realiza a 4,5 pies, esto es aproximadamente a 1,37 m de altura. Siendo usada en Ecuador la medida de 1,30 m (Arce, 2018, p. 5).

En árboles normales en pie, rectos y en terreno plano, el DAP se debe medir a 1,30 m del suelo. La altura de medición puede variar por la presencia de anomalías, como bifurcaciones, contrafuertes basales u otros defectos en el fuste, o por la inclinación del fuste o la pendiente del terreno. En árboles bifurcados a una altura menor de 1,30 m, cada pie del árbol se mide y considera como un individuo cuando la bifurcación se presenta a una altura mayor a 1,30, se realiza sólo una medición y se asume que el árbol tiene un fuste único. En árboles con defectos a la altura de 1,30 se realizan dos mediciones, cada una a igual distancia bajo y sobre la altura de 1,30 m, esto es a una distancia  $a$ , siendo ésta una distancia suficiente para sobrepasar la zona de influencia del defecto (Cancino, 2012, pp. 26-27).

#### *1.4.1.1. Instrumentos para medición del DAP*

Los instrumentos utilizados para la medición de diámetros reciben el nombre de dendrómetros; entre los cuales destacan por su facilidad de uso las forcípulas (de brazos paralelos o finlandesas) y las huinchas o cintas diamétricas. Otro instrumento útil es el sector de diámetro de Bitterlich (Cancino, 2012, p. 27).

#### *1.4.1.2. Precauciones en la medición del DAP*

La medición del DAP debe realizarse a la altura correcta y en forma perpendicular al eje del fuste. La medición a una altura mayor o menor producirá, respectivamente, una subestimación y sobreestimación del DAP del árbol. La medición en un plano diferente al perpendicular al eje entrega un valor mayor al real. Errores en las mediciones producirán errores en cualquier variable que se derive o estime a partir del DAP, como por ejemplo la altura total o el volumen fustal del árbol. Además, debe cuidarse que el instrumental utilizado para realizar las mediciones esté en condiciones óptimas; en el caso de usar forcípula, que ésta tenga sus brazos paralelos; y cuando se utiliza una cinta diamétrica, que no esté cortada en algún punto (Cancino, 2012, p. 27).

#### *1.4.2. Medición de alturas*

La altura es la longitud de la línea recta que va desde el suelo (base del fuste) hasta algún punto

en el árbol. Según sea la posición de ese punto, se definen cinco alturas diferentes: i) altura total, medida entre el suelo y el extremo de la yema terminal del fuste (ápice); ii) altura fustal, medida entre el suelo y el punto donde comienza la copa (viva o muerta) del árbol; iii) altura comercial, medida entre el suelo el punto donde el fuste tiene un diámetro comercial definido; iv) altura de tocón, medida entre el suelo la base del primer trozo; y v) altura de copa viva, medida entre el suelo y el inicio de la copa viva (Cancino, 2012, p. 27).

La medición en árboles de altura pequeña (menor a 15 m) puede realizarse directamente, mediante cintas métricas o varas telescópicas. La medición en árboles grandes se realiza indirectamente, mediante instrumentos ópticos denominados hipsómetros. Estos miden alturas en base a relaciones entre lados de triángulos semejantes (hipsómetros Christen y Merritt) o bien, en base a tangentes de ángulos (hipsómetros Haga, Blume-Leiss y Suunto). Para realizar la medición, el operario se posiciona a cierta distancia del árbol, apunta con el instrumento a la base y a otro punto de interés en el árbol, y realiza la lectura en la escala del instrumento en cada oportunidad. Considerando los valores sobre la horizontal como positivos y aquellos bajo la horizontal como negativos, el valor absoluto de la diferencia entre ambas mediciones entrega la altura buscada (Cancino, 2012, p. 28).

## **1.5. Demografía**

La demografía es la encargada de la cuantificación de aspectos poblacionales, tales como: volumen, estructura y distribución geográfica; así como los cambios que estos aspectos tienen en el tiempo (evolución). Estos cambios son debidos a tres fenómenos básicos: fecundidad, mortalidad y migraciones. La descripción de las principales características poblacionales es de suma importancia tanto para la definición de necesidades como para las estrategias de intervención. Se requiere de esa información a fin de poder describir enfermedades y problemas de salud e identificar sus determinantes (objeto de la epidemiología); así cómo identificar los grupos poblacionales sobre los que se debería actuar (Padilla, 2010, pp. 1-2).

### **1.5.1. Población**

Vallin (1994, p. 14) dice que, estadísticamente una población es, en principio, el conjunto de individuos que responden a una misma definición. Para distribuir la población en función de tal o cual característica de interés, se forman clases, en las que se incluyen todos los individuos que debido a dicha característica tienen la misma definición, el mismo valor estadístico, y se elabora el cuadro de frecuencias de los diferentes valores para el carácter estudiado.



Otra definición, es sinónimo de universo; es decir, conjunto de elementos que constituyen un colectivo que es objeto de estudio. Una de esas características, por las que más habitualmente se define una población, es la de compartir un espacio geográfico, pero, también, la característica de definición puede ser otra que comparte el conjunto. En la definición de una población hay aspectos biológicos propios del individuo (edad, sexo, medidas antropométricas, estados fisiológicos, etc.) y de interrelación con el entorno (sociales, culturales, económicos, ecológicos, etc.). Una población, entonces, se determina por la elección del observador respecto a las características (variables) de interés. Para definir una población es necesario especificar, además, dos aspectos (sin los cuales sería difícil identificarla): el tiempo y el lugar (Padilla, 2010, p. 1).

### ***1.5.2. Análisis demográfico como herramienta para la conservación y manejo de poblaciones naturales***

En la ingeniería forestal, la incorporación de individuos juveniles, las tasas de crecimiento y la distribución de mortalidad han sido reconocidas como parámetros demográficos importantes para valorar la capacidad de regeneración de especies de plantas ante la disminución de sus poblaciones. Tradicionalmente, la investigación en ingeniería forestal valora el crecimiento diamétrico del volumen de maderable de un bosque después del aprovechamiento, agrupando diversas especies y categorías diamétricas, y calculando los ciclos de corta con base a estos modelos. En otros ejemplos, se valora los niveles de incorporación de plántulas o individuos juveniles en hábitats que difieren en sus condiciones ambientales, para valorar la capacidad de respuesta de cada especie ante la apertura de claros en su ambiente original. Son muy escasos los ejemplos de proyectos de aprovechamiento forestal donde existan estudios paralelos de las tasas de crecimiento diamétrico o de mortalidad por especie, ya que la obtención de esta información requiere de muchos años de seguimiento de individuos marcados en el campo (Quesada y Castillo, 2010, p. 25).

### **1.6. Densidad poblacional en el ámbito forestal**

Permite conocer el número de individuos por unidad de área de una especie, familia o clase de plantas, se estima a partir del conteo de individuos de una especie o familia en un área dada. La densidad relativa, realiza una relación entre el número de individuos de una especie con el número total de individuos muestreados, realizando una proporción la densidad relativa es multiplicada por cien (Moya, 2011, p. 28).

## CAPÍTULO II

### 2. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 2.1. Características del lugar

##### 2.1.1. Localización

El presente trabajo se lo realizara en la zona de amortiguamiento del bosque montano alto ubicado en la Parroquia Baquerizo Moreno, Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua.

##### 2.1.2. Ubicación Geográfica

**Altitud:** 2950 m s.n.m.  
**Superficie:** 363,75 hectáreas  
**Habitantes:** 277 personas (Cevallos, 2018, pp. 38-40).

##### 2.1.3. Características climatológicas

**Temperatura media anual:** entre 12 y 20 °C  
**Precipitación media anual:** entre 500 a 1500 mm (Cevallos, 2018, pp. 38-40).

#### 2.2. Materiales y equipos

##### 2.2.1. Materiales de Campo

Botas, poncho de aguas, lápiz y libreta de campo, cinta métrica, estacas de madera, cinta de injerto, GPS, cámara fotográfica.

##### 2.2.2. Materiales de Oficina

Computadora, impresora, esferos, hojas de papel bond, Software de Microsoft, IBM SPSS Statistics 25.

## **2.3. Métodos**

Para el presente trabajo se tomó como un Análisis Descriptivo, lo cual nos permitió recoger, almacenar, ordenar, y realizar tablas o gráficos para calcular parámetros básicos sobre el conjunto de datos obtenidos en campo. Para lo cual se describió los datos de manera cualitativa y cuantitativa.

### **2.3.1. Muestreo**

Para la toma de muestras se basó en la metodología de Cerón (2003, pp. 44-95) usada por Jiménez (2007, p. 110), Aguirre (2013b, p. 29), Aguirre y Geada (2015, p. 81), Caranqui et al. (2013, p. 8), Maldonado et al. (2018, p. 1), Aguirre et al. (2018, p. 927), que consistió en: Se realizó 10 parcelas cuadradas de 10 metros por 10 metros, la distancia entre cada parcela fue de 100 metros, dando un área muestral de 1000 m<sup>2</sup>, en cada parcela se tomó el CAP (Circunferencia a la altura del pecho en centímetros) con una cinta métrica, se contó el número de individuos por parcelas, para la altura se utilizó cinta métrica para especies de menor altura y para especies de mayor altura con la aplicación “Trees”.

### **2.3.2. Análisis de datos**

#### **2.3.2.1. Elaboración de los mapas demográficos**

Siguiendo la metodología de Caranqui (2009, p. 7), se consideraron varios intervalos de DAP para determinar el estado vegetal de los individuos encontrados, resultando en tres intervalos adecuados para el presente estudio, siendo:

- Intervalo de plántula: <0,03 m DAP
- Intervalo de juvenil: >0,03 - <0,09 m DAP
- Intervalo de adulto: >0,09 m DAP

Dichos individuos, dependiendo de su estado vegetativo, se los ubicó espacialmente en los mapas demográfico, donde se distribuyen las parcelas donde se tomaron los datos, esto para poder evidenciar el espaciamiento entre individuos.

### 2.3.2.2. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI)

El cálculo del Índice de Valor de Importancia es un índice ecológico que permite evaluar las características particulares de los bosques, o masa forestal, que se compone de un gran número de especies representadas por pocos individuos. Este se lo hizo en base de las especies recolectadas, como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 1-2:** 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

### 2.3.2.3. Análisis de la diversidad de los estados vegetativos

Primeramente, se realizó un Análisis de Varianza entre las parcelas para separar casos particulares donde se pudieran observar valores altos de diferencia entre los estados vegetales de las especies para determinar los factores a los que se deban estas diferencias; o, en su defecto, agrupar todos los individuos en sus diferentes estados de las parcelas, para trabajarlos como un solo grupo.

**Tabla 2-2:** Significancia de los valores para el análisis de varianza (ANOVA)

Nota:
Sig. >0,05 = no significativo
Sig. <0,05 = significativo

**Fuente:** Soporte de Minitab, 2019

**Realizo por:** Tacuri, 2021

Con los datos separados por su estado vegetativo se hizo una adaptación de lo que son los índices de Shannon y Simpson, métodos para determinar la diversidad de especies en un determinado lugar, pero en esta investigación usándolos para determinar la diversidad de los estados de los individuos en estudio y así conocer el curso de las especies.

## Índice de diversidad de Shannon

Evalúa el grado promedio de fluctuación en pronosticar a que especie (estado vegetativo) corresponderá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los sujetos son seleccionados al azar y que todas las especies de una agrupación están representadas en la muestra. La ecuación para su cálculo es (Aguirre, 2013a, pp. 37-38):

$$H = \sum_{i=1}^S (P_i)(\log_n P_i)$$

Dónde:

H = Índice de la diversidad de la especie

S = Número de especie

P<sub>i</sub> = Proporción de la muestra que corresponde a la especie i

Ln = Logaritmo natural

Matriz recomendada para organizar la información y calcular el índice (Aguirre, 2013a, pp. 37-38):

**Tabla 3-2:** Matriz para el cálculo del índice de Shannon.

<b>Especie</b>	<b>Número individuos</b>	<b>P<sub>i</sub> = n/N</b>	<b>Ln*P<sub>i</sub></b>	<b>P<sub>i</sub>*Ln*P<sub>i</sub></b>
Especie	N			
Total especies	N			$-\sum P_i * Ln * P_i$

Fuente: Aguirre, 2013a

## Interpretación

**Tabla 4-2:** Escala de diversidad para el índice de Shannon.

<b>Rangos</b>	<b>Significados</b>
0-1,35	Diversidad baja
1,36-3,5	Diversidad media
Mayor a 3,5	Diversidad alta

Fuente: Aguirre, 2013a

## Índice de diversidad de Simpson

Determina la probabilidad de que dos sujetos seleccionados al azar de una muestra sean de la misma especie (estado vegetativo) (Aguirre, 2013a, pp. 37-38).

$$\delta = \sum (P_i)^2$$

Donde:

$\delta$  = Índice de dominancia

$P_i$  = Proporción de los individuos registrados en cada especie ( $n/N$ )

$n$  = Número de individuos de la especie

$N$  = Número total de especies

Entonces el índice de diversidad de Simpson es (Aguirre, 2013a, pp. 37-38):

$$\lambda = 1 - \delta$$

Donde:

$\lambda$  = Índice de diversidad de Simpson

$\delta$  = Índice de dominancia

Matriz recomendada para organizar la información y calcular el índice (Aguirre, 2013a, p. 39):

**Tabla 5-2:** Matriz para el cálculo del índice de Simpson.

Especie	Número individuos	$P_i$ ( $n/N$ )	$P_i^2$
Especie	N		
Total	N		$\sum P_i^2$

Fuente: Aguirre, 2013a

Los resultados se interpretan usando la siguiente escala de significancia entre 0 – 1, así:

**Tabla 6-2:** Escala de significancia para el índice de Simpson.

<b>Valores</b>	<b>Significancia</b>
0-0,33	Diversidad baja
0,34-0,66	Diversidad media
>0,67	Diversidad alta

**Fuente:** Aguirre, 2013a

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Estudio poblacional de *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea*

##### 3.1.1. Cuento del número de individuos de cada especie en cada parcela con datos de su circunferencia, DAP y altura

**Tabla 1-3:** Cuento de las especies *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea* en las 10 parcelas

Número de parcela	Circunferencia	DAP	Altura
<b>Parcela 1</b>			
<i>Miconia corymbiformis</i>	0,06	0,02	0,68
	0,07	0,02	0,60
<b>Parcela 2</b>			
<i>Miconia crocea</i>	0,09	0,03	2,50
	0,24	0,08	9,00
<b>Parcela 3</b>			
<i>Miconia corymbiformis</i>	0,08	0,03	2,50
	0,01	0,00	0,70
	0,02	0,00	1,00
	0,02	0,01	1,10
	0,26	0,08	10,00
	0,15	0,05	5,00
<b>Parcela 4</b>			
<i>Miconia corymbiformis</i>	0,35	0,11	12,00
	0,02	0,01	0,30
<i>Miconia crocea</i>	0,10	0,03	5,00
	0,25	0,08	3,00
<b>Parcela 5</b>			
<i>Miconia corymbiformis</i>	0,45	0,14	13,00
<b>Parcela 6</b>			
<i>Miconia corymbiformis</i>	0,25	0,08	15,00



<i>Miconia crocea</i>	0,44	0,14	15,00
	0,40	0,13	15,00
	0,70	0,22	14,00
	0,44	0,14	17,00
	0,15	0,05	8,00
	0,34	0,11	15,00
<b>Parcela 7</b>			
<i>Miconia corymbiformis</i>	0,26	0,08	7,00
	0,20	0,06	5,00
	0,52	0,17	12,00
<i>Miconia crocea</i>	0,01	0,00	0,61
<b>Parcela 8</b>			
<i>Miconia corymbiformis</i>	0,51	0,16	11,00
	0,34	0,11	13,00
	0,15	0,05	5,00
	0,02	0,00	0,70
	0,01	0,00	0,50
<i>Miconia crocea</i>	0,77	0,24	13,00
	0,63	0,20	11,00
<b>Parcela 9</b>			
<i>Miconia corymbiformis</i>	0,08	0,03	2,50
	0,26	0,08	10,00
<i>Miconia crocea</i>	0,76	0,24	13,00
	0,54	0,17	6,00
	0,29	0,09	6,00
	0,11	0,04	3,00
	0,16	0,05	4,00
	0,22	0,07	8,00
	0,15	0,05	7,00
	0,23	0,07	6,00
	0,21	0,07	7,00
<b>Parcela 10</b>			
<i>Miconia corymbiformis</i>	0,24	0,08	7,00
	0,24	0,08	7,50
	0,24	0,08	5,50

	0,32	0,10	8,00
<i>Miconia crocea</i>	0,02	0,00	0,30
	0,01	0,00	0,50
	0,22	0,07	6,00
	0,42	0,13	11,00

Realizo por: Tacuri, 2021

La Tabla 1-3, nos muestra que se obtuvieron un total de 52 individuos de ambas especies en estudio, con 26 individuos tanto para *Miconia corymbiformis* como para *Miconia crocea*. Para *Miconia corymbiformis*, su mayor número de individuos fue encontrado en las Parcelas 3 y 6, con un número de 6 en cada una, la mayor altura fue de 15 metros y 0,16 m de DAP para su mayor dato; mientras que para *Miconia crocea* fue un número de 9 sujetos en la Parcela 9, con la máxima altura de 17 m y el mayor DAP de 0,24 m.

### 3.1.2. Índices del valor de importancia de cada especie por parcela

Tabla 2-3: Índices del valor de importancia de cada especie por parcela

	Número de Individuos	DAP	Área Basal	DR	DM	IVI
<b>Parcela 1</b>						
<i>Miconia corymbiformis</i>	2	0,02	0,00	100,00	100,00	100,00
<b>Sumatoria</b>	2	0,02	0,00	100,00	100,00	100,00
<b>Parcela 2</b>						
<i>Miconia crocea</i>	2	0,05	0,00	100,00	100,00	100,00
<b>Sumatoria</b>	2	0,05	0,00	100,00	100,00	100,00
<b>Parcela 3</b>						
<i>Miconia corymbiformis</i>	6	0,03	0,00	100,00	100,00	100,00
<b>Sumatoria</b>	6	0,03	0,00	100,00	100,00	100,00
<b>Parcela 4</b>						
<i>Miconia corymbiformis</i>	2	0,06	0,00	50,00	52,78	51,39
<i>Miconia crocea</i>	2	0,06	0,00	50,00	47,22	48,61
<b>Sumatoria</b>	4	0,11	0,01	100,00	100,00	100,00
<b>Parcela 5</b>						
<i>Miconia corymbiformis</i>	1	0,14	0,02	100,00	100,00	100,00
<b>Sumatoria</b>	1	0,14	0,02	100,00	100,00	100,00

<b>Parcela 6</b>						
<i>Miconia corymbiformis</i>	1	0,08	0,01	14,29	26,94	20,61
<i>Miconia crocea</i>	6	0,13	0,01	85,71	73,06	79,39
<b>Sumatoria</b>	7	0,21	0,02	100,00	100,00	100,00
<b>Parcela 7</b>						
<i>Miconia corymbiformis</i>	3	0,33	0,08	75,00	99,99	87,50
<i>Miconia crocea</i>	1	0,00	0,00	25,00	0,01	12,50
<b>Sumatoria</b>	4	0,33	0,08	100,00	100,00	100,00
<b>Parcela 8</b>						
<i>Miconia corymbiformis</i>	5	0,07	0,00	71,43	7,95	39,69
<i>Miconia crocea</i>	2	0,22	0,04	28,57	92,05	60,31
<b>Sumatoria</b>	7	0,29	0,04	100,00	100,00	100,00
<b>Parcela 9</b>						
<i>Miconia corymbiformis</i>	2	0,05	0,00	18,18	24,72	21,45
<i>Miconia crocea</i>	9	0,09	0,01	81,82	75,28	78,55
<b>Sumatoria</b>	11	0,15	0,01	100,00	100,00	100,00
<b>Parcela 10</b>						
<i>Miconia corymbiformis</i>	4	0,08	0,01	50,00	70,98	60,49
<i>Miconia crocea</i>	4	0,05	0,00	50,00	29,02	39,51
<b>Sumatoria</b>	8	0,14	0,01	100,00	100,00	100,00
	52					

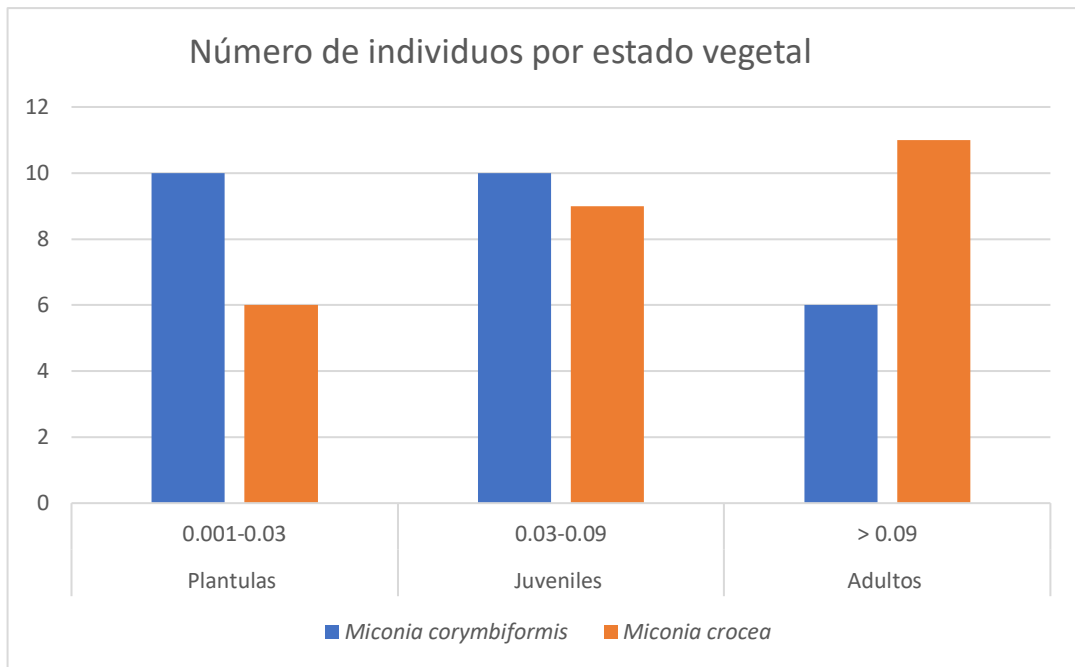
Realizo por: Tacuri, 2021

Según el Índice de Valor de Importancia (IVI), la especie más importante es *Miconia corymbiformis* con un promedio de IVI de 58,11 %, en contraste con *Miconia crocea* que presentó un valor de 41,89 %.

### 3.2. Caracterización demográfica de *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea*.

#### 3.2.1. Conteo de individuos de cada especie por estado vegetativo

Considerando los valores de DAP de <0,03 como un estado de plántula, >0,03 y <0,09 como un estado juvenil y >0,09 como un estado adulto, se separó el conteo de los individuos de cada especie en estudio dando como resultado la siguiente tabla:



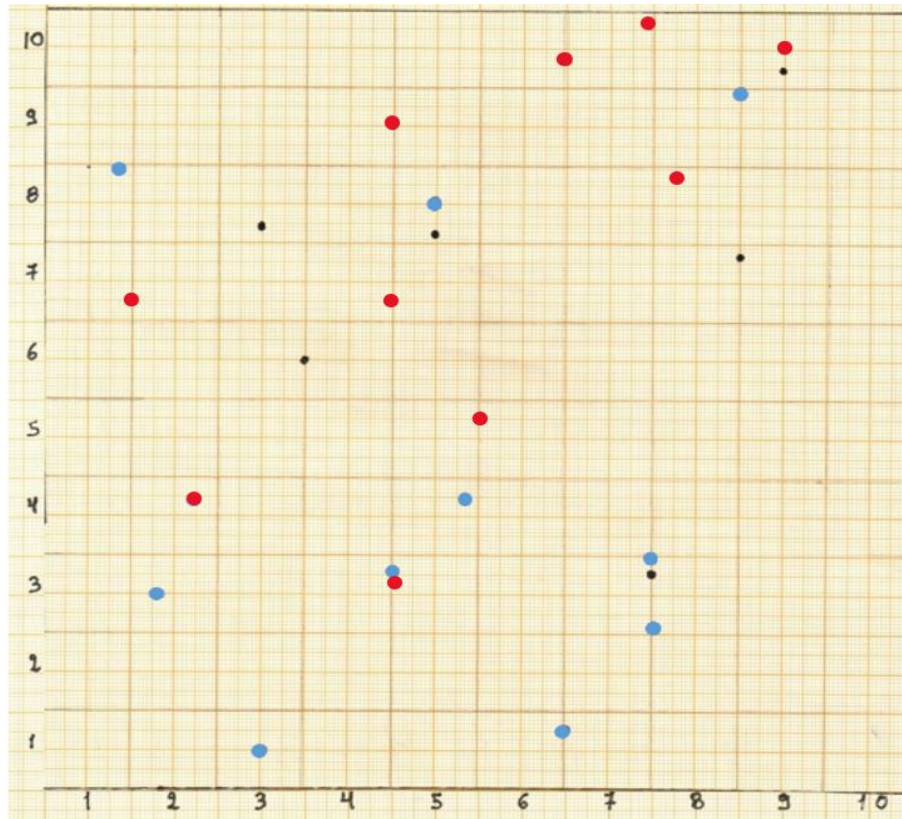
**Gráfico 1-3.** Individuos por estado vegetal de *Miconia corymbiformis* vs *Miconia crocea*

**Realizo por:** Tacuri, 2021

Se tuvo un conteo de 52 individuos, 16 en estado de plántulas, 19 en estado juvenil y 17 en estado adulto, de estos, para *Miconia corymbiformis* se tienen el número de individuos de 10, 10 y 6, respectivamente para cada estado; mientras que para *Miconia crocea* fueron de 6, 9 y 11, respectivamente. La especie *Miconia crocea* tiene un mayor número de plantas adultas en comparación con *Miconia corymbiformis*, el número de plantas de estado juvenil, y plántulas es mayor para *Miconia corymbiformis*.

### 3.2.2. Mapa demográfico de individuos de *Miconia corymbiformis*

En mapa demográfico se marcaron las plantas según su estado vegetativo con los siguientes colores: **Azul** = Plántulas, **Rojo** = Juvenil y **Negro** = Adultas.



**Figura 1-3.** Mapa demográfico de *Miconia corymbiformis*

Realizo por: Tacuri, 2021

Se encontraron en total 26 individuos de *Miconia corymbiformis* que se clasificaron de la siguiente manera, plántulas, juveniles y adulta, obteniendo 10, 10 y 6, respectivamente, las mismas que se encuentran ampliamente distribuidos, como se puede observar en el mapa demográfico de la Figura 1-3, lo que podría significar que no existe una gran competencia entre los distintos estados vegetales.

Las plantas en estado juvenil y plántulas tienen presencia en la mayoría de las parcelas, con la mayoría de individuos, esto nos garantiza la presencia de las especies en un futuro.

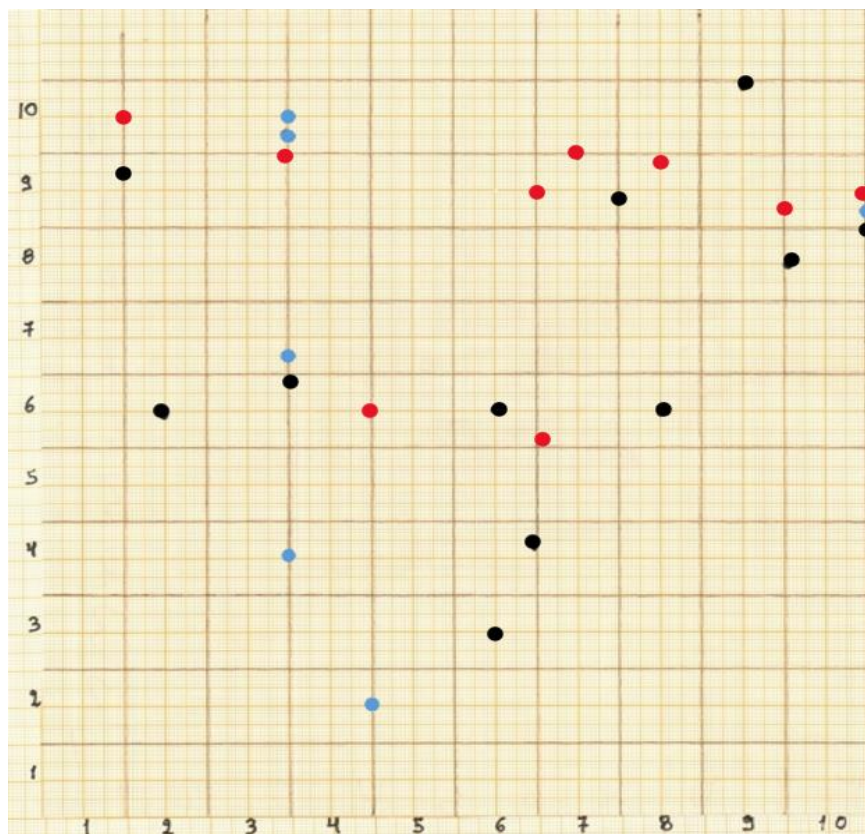
Las plántulas se encuentran distribuidas a lo largo de la zona de estudio, tiene su presencia en las parcelas 1,3, 4, 8 y 9, la mayor cantidad se encuentra en las parcelas de la zona baja esto se debe a que la zona anteriormente estuvo intervenida, tomando en cuenta que la planta es una especie pionera, desde la declaración del ACUS la zona se ha recupera y esta especie facilita el establecimiento de plántulas de otras especies, de menor rapidez de crecimiento y maduración, generando condiciones ambientales favorables en suelos perturbados, permitiendo así, la regeneración natural del bosque.

En las parcelas 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 se contaron 1, 1, 1, 2, 1, 1, y 3 individuos de *Miconia corymbiformis* en estado juvenil, respectivamente. Esto nos indica que esta especie es pionera en bosques secundaria, en esta zona el dosel del bosque no es tan amplia, en donde la luz pasa fácilmente.

En la parcela 2, 5, 7, 8 y 10 se encuentra especie en estado adulta, esto podría ser por la luz y el dosel del bosque, la altura, ayuda su sobrevivencia, no se encuentra plántulas tratándose de especie pionera. Sin embargo, se encuentran cerca plantas en estado juvenil razón por la cual la distribución es diferente en las distintas parcelas, características propias de una especie pionera, en la zona alta, en la parcela 10 se encuentra la única especie en estado adulta esto nos indica que cuando el dosel se cierra sobre un claro, el sitio ya no es un lugar apropiado para la colonización de las plantas pioneras.

### 3.2.3. Mapa demográfico de individuos de *Miconia crocea*

En el Mapa demográfico se marcaron las plantas según su estado vegetativo con los siguientes colores: **Azul** = Plántulas, **Rojo** = Juvenil y **Negro** = Adultas.



**Figura 2-3.** Mapa demográfico de *Miconia crocea*

Realizo por: Tacuri, 2021

En este estudio se obtuvo un total de 26 individuos, 6 plántulas, 9 juveniles y 11 adultas, las cuales se encuentran distribuidas a lo largo de las 10 parcelas, como se puede observar en la Figura 2-3, en donde también se puede observar que la mayor cantidad de plantas adultas, 11 en total, teniendo presencia en las parcelas 6, 8, 9 y 10, la parcela con mayor presencia de individuos adultos fue la parcela 6 con 5 individuos seguido de la parcela 9 con dos individuos, mientras que en la parcela 8 se contaron dos individuos, la parcela con menor número de individuos fue la 10 con un solo individuo.

Las plantas en estado juvenil se encuentran en las parcelas 2, 4, 6, 9 y 10 contando con un total de 9 individuos, con 1, 2, 1, 3, 2, la parcela con más individuos fue la parcela 9, con tres individuos, las parcelas 2 y 6 con el menor número de individuos, con un individuo cada una de las parcelas, mientras que para las parcelas 4 y 10, se contaron 2 individuos por parcela. Estas plantas se encuentran la gran mayoría en las últimas parcelas, esto se debe, en donde el dosel del árbol es más denso.

Las plántulas de *Miconia crocea* se encontraron en las parcelas 2, 7, 9, 10, con un total de 6 individuos, la mayor presencia de plántulas de *Miconia crocea* fue en la parcela 9 con tres individuos y las de más parcelas solo se contabilizaron un individuo en estado vegetativo.

Por lo cual se puede determinar que esta especie es una especie facultativa, la presencia o ausencia de luz que puede tener la especie en las diferentes parcelas y la tolerancia o intolerancia a la sombra. Lo cual nos puede dar un indicativo que al realizar un manejo adecuado de la especie se puede tener una sobrevivencia alta para futuros estudios en el área con las *Miconias*.

Con el mapa demográfico se puede identificar que la especie de *Miconia crocea*, tuvo cero presencias de individuos en las parcelas 1, 3, 5, esto se debe a que estas parcelas tienen un sector despejado, también nos pueden indicar que en dichas parcelas las especies en estudio pueden llegar a ser heliofitas, esto debido a que necesitan el sol directo para su desarrollo, por lo cual no se encontraron individuos. En las parcelas 2, 4 y 8 existe muy poca cantidad de individuos esto debido a que en el lugar que se tomaron los datos, hay poca presencia de luz y el dosel no es tan amplia, las especies pueden ser tolerantes a la sombra lo que puede ayudar de cierta manera, debido a que pueden adaptarse a las condiciones del sitio teniendo en cuenta la presencia y ausencia de luz dependiendo del clima.

### 3.3. Índices de diversidad de Shannon y Simpson para los estados *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea*

**Tabla 3-3:** Índices de diversidad de Shannon y Simpson para cada especie

Especie	Ind. Shannon	Ind. Simpson
<i>Miconia corymbiformis</i>	0,71	0,80
<i>Miconia crocea</i>	1,07	0,65

Realizo por: Tacuri, 2021

Según la Tabla 3-3, tenemos que los índices de Shannon para cada especie son menores a 1,35 (Tabla 5-3), lo que significa que la diversidad de los estados vegetales se encuentra en niveles bajos, lo que podría ser un indicador de que no existen suficientes individuos de las especies en estados vegetales de plántula y juveniles, que ayuden a una mejor propagación de *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea*.

Mientras que el índice de Simpson de *Miconia corymbiformis* está en el rango superior a 0,66, por lo que se puede decir que la diversidad de sus estados vegetativos es alta (Tabla 5-1); y para *Miconia crocea* se encuentra en el rango de 0,34 a 0,66, diciendo que sus estados vegetales tienen una diversidad media baja.

## DISCUSIÓN

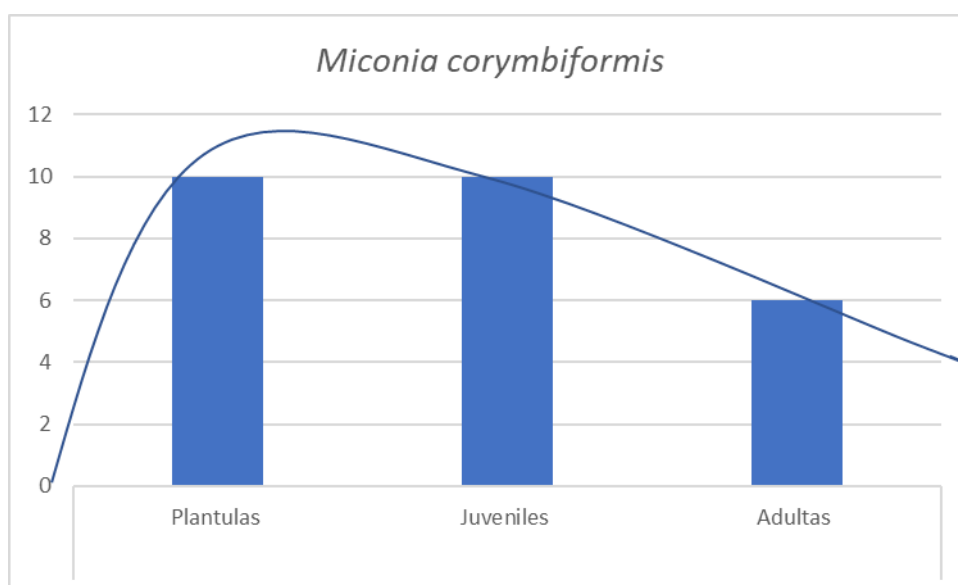
Según Caranqui y Suárez (2017, p. 62), en el estudio realizado en la Reserva de Producción Faunística de Chimborazo, debido a que en la zona posee condiciones climáticas de extremo frío, no se podrían categorizar a los especímenes en tallos jóvenes o adultos, el clima del lugar da características de lento crecimiento. En tanto que, el estudio realizado en Baquerizo Moreno por tener mayor abundancia de especies y tener condiciones climáticas favorables, se pudo clasificar los individuos en plántulas, plantas juveniles y plantas adultas para de esta manera poder analizar si la especie en estudio puede tener una alta sobrevivencia.

Bussmann (2005, p. 208) menciona que, en el Bosque Montano Alto llega muy poca luz a nivel de suelo, esto debido a que el dosel que lo conforma es muy denso, puesto que las copas son de 1-2 m de ancho de especies dominantes, especialmente Cunoniaceae (*Weinmannia* spp.), Clusiaceae (*Clusia* spp.), Clethraceae (*Clethra* spp.) y muchas especies pequeñas de Melastomataceae (*Brachyotum* spp., *Miconia* spp.); esto se pudo constatar en la presente zona de estudio donde el dosel era muy denso y la escasa cantidad de luz en el nivel de suelo pudo ser la principal razón



para que las especies jóvenes de *Miconia* no se pudieran desarrollar con mayor facilidad, haciendo que la cantidad de plantas adultas sea superior.

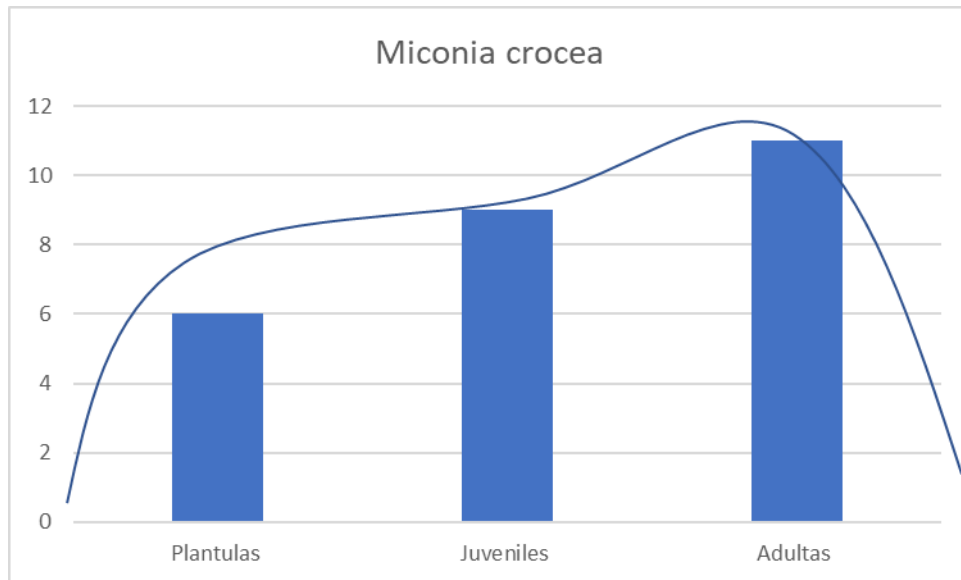
Caranqui (2009, pp. 9-12), Caranqui (2012, p. 22) y Tayupanta et al. (2020, p. 455), concluyen que la estructura de un bosque nativo se caracteriza por la abundancia de individuos de fustes jóvenes y muy pocos árboles maduros denominándolo un bosque juvenil, por la obtención de una distribución representada mediante una “J” invertida en un gráfico de crecimiento. Para el caso de *Miconia corymbiformis* tendríamos que, dentro del ACUS de Baquerizo Moreno, su distribución correspondería a un bosque relativamente juvenil con una mayor cantidad de plántulas y plantas juveniles sobre la cantidad de plantas adultas, con un valor de 20 individuos contra 6 dentro de 1000 m<sup>2</sup>, que concuerda con la “J” invertida mencionada por Tayupanta y Caranqui, por lo que se podría considerar a esta especie como propia de un bosque juvenil, que asegure la sobrevivencia de la especie.



**Gráfico 2-3.** Distribución de individuos de *Miconia corymbiformis*

Realizado por: Tacuri, 2021

Mientras que *Miconia crocea* presenta una cantidad de 15, plántulas y juveniles, contra 11 individuos adultos en el área de estudio, posicionándola como una especie de un bosque adulto (Gráfico 5-3), que si esta tendencia continua con el paso de los años es probable que no se pueda asegurar su sobrevivencia.



**Gráfico 3-3.** Distribución de individuos de *Miconia crocea*

**Realizado por:** Tacuri, 2021

Esto sustenta los valores obtenidos en la Tabla 3-3, de los valores del índice de Simpson que podrían asegurar la sobrevivencia de *Miconia corymbiformis*, pero no la de *Miconia crocea* por la superioridad en cantidad de plantas adultas.

## CONCLUSIONES

- Se obtuvieron un total de 52 individuos de ambas especies en estudio, con 26 individuos tanto para *Miconia corymbiformis* como para *Miconia crocea*. Podemos decir que ambas especies coexisten en equilibrio con la misma cantidad de individuos dentro del ACUS de Baquerizo Moreno.
- Según el Índice de Valor de Importancia (IVI), la especie más importante es *Miconia corymbiformis* con un promedio de IVI de 58,11 %, en contraste con *Miconia crocea* que presentó un valor de 41,89 %, esto debido a la diferencia entre el área basal de ambas especies.
- El número de individuos de *Miconia corymbiformis* presente en plántulas y plantas juveniles podría ayudar a la sobrevivencia de la especie.
- El número de individuos de *Miconia crocea* presente en plántulas y plantas juveniles no podría ayudar a la sobrevivencia de la especie, ya que existe mayor cantidad de plantas adultas.
- Los índices de Shannon para cada especie son menores a 1,35, lo que significa que la diversidad de los estados vegetales se encuentra en niveles bajos, esto expresa que en un conjunto de muestras sería fácil adivinar cuál es el estado vegetal en el que se encuentra un individuo tomado al azar; lo que podría ser un indicador de que no existen suficientes individuos de las especies en estados vegetales de plántula y juveniles, que ayuden a una mejor propagación de *Miconia corymbiformis* y *Miconia crocea*.
- El índice de Simpson, que expresa la probabilidad de encontrar dos individuos tomados al azar en el mismo estado vegetal dentro de un grupo muestral, de *Miconia corymbiformis* está en un rango superior a 0,66, o sea que la diversidad de sus estados vegetativos es alta, y para *Miconia crocea* se encuentra en el rango de 0,34 a 0,66, diciendo que sus estados vegetales tienen una diversidad media baja.

## **RECOMENDACIONES**

- Realizar estudios de propagación sexual o asexual dependiendo de cada especie, tomando en cuenta las condiciones naturales que posee la zona de estudio.
- Ampliar las investigaciones de las especies en estudio tomando en cuenta situaciones similares para poder comprobar el comportamiento demográfico.
- Efectuar planes de turismo ecológico que tomen en cuenta las zonas de mayor presencia o mayor peligro de extinción de la especie para dar a conocer el ACUS de Baquerizo Moreno y potenciar su conservación.

## BIBLIOGRAFÍA

**AGUIRRE, Z.** *Guía de métodos para medir la biodiversidad* [En línea]. Ecuador, 2013a. pp. 4-34. [Consulta: 15 abril 2021]. Disponible en: <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medicic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>.

**AGUIRRE, Z.** Estructura del bosque seco de la provincia de Loja y sus productos forestales no maderables: caso de estudio Macará. Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes De Oca”, Facultad Forestal y Agronomía, Departamento Forestal, Centro De Estudios Forestales. Pinar del Río-Cuba. 2013b. p. 29.

**AGUIRRE, Z., CELI, H.; & HERRERA, C.** “Estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador”. *Arnaldoa*, vol. 25, n° 3 (2018), (Ecuador) pp. 923-938.

**AGUIRRE, Z.; & GEADA, G.** “Regeneración natural del bosque seco de la provincia de Loja y utilidad para el manejo local”. *Revista Forestal Baracoa* vol. 34 (2015), (Ecuador) pp. 79-86.

**ARCE, D.** *Cálculo el volumen total del bosque de la UNA-Puno por el método del árbol medio* [En línea]. Puno-Perú: Universidad Nacional del Altiplano-Puno, 2018. p. 5. [Consulta: 22 febrero 2022]. Disponible en: <https://vsip.info/calculo-del-volumen-de-madera-total-del-bosque-una-dianadocxdocx-pdf-free.html/>.

**BUSSMANN, R.** “Bosques andinos del sur de Ecuador, clasificación, regeneración y uso”. *Rev. peru. biol.* vol. 12, n° 2 (2005), (Perú) pp. 203-216.

**CANCINO, J.** *Dendrometría básica*. Concepción-Chile: Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento Manejo de Bosques y Medio Ambiente, 2012. ISBN: 9568029672. pp. 25-27.

**CARANQUI, J.** Estudio del status poblacional de *Grosvenoria campii* R. M. King & H. Rob. En el bosque montano de Llucud (Chambo, Chimborazo, Ecuador) (Trabajo de Fin de Master) (Magister). Universidad Menéndez Pelayo, Universidad Central, Master en Biodiversidad en Áreas Tropicales y su Conservación. Ecuador. 2009. pp. 9-12.

**CARANQUI, J.** *Estado poblacional de Grosvenoria campii* R.M. King & H. Rob. en el Ecuador [En línea]. Riobamba-Ecuador, 2012. p. 22. [Consulta: 15 diciembre 2021]. Disponible en: [http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/2092/1/Presentaci%C3%B3n\\_Percentage\\_ba\\_Grosvy%20%5bModo%20de%20compatibilidad%5d.pdf](http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/2092/1/Presentaci%C3%B3n_Percentage_ba_Grosvy%20%5bModo%20de%20compatibilidad%5d.pdf).

**CARANQUI, J.** “Diversidad y similitud arbórea de los bosques montanos de la provincia de Chimborazo”. Congreso de Ciencia y Tecnología ESPE [En línea], 2014, (Ecuador) 9, p. 1. [Consulta: 13 abril 2021]. ISSN: 1390-4663. Disponible en: <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/cienciaytecnologia/article/download/81/79>.

**CARANQUI, J.; & SUÁREZ, D.** *Análisis de la regeneración natural después de la explotación de pino en el páramo de Tamboloma* [En línea]. Ecuador, 2017. [Consulta: 13 septiembre 2021]. Disponible en: [http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/7444/1/LibrodeMemorias\\_Espech2017\\_Tamboloma.pdf](http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/7444/1/LibrodeMemorias_Espech2017_Tamboloma.pdf).

**CARANQUI, J., FERNÁNDEZ, D., MIDENCE, C., SANTIANA, J.; & SIMBAÑA, M.** Distribución espacial de las poblaciones de *Meriania sanguinea* Wurdack en bosque maduro y bosque alterado de la estación biológica Guandera provincia del Carchi [En línea]. Riobamba-Ecuador, 2013. p. 8. [Consulta: 15 diciembre 2021]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/2276/1/Meriania%20PRESENTACION%20%93N%20%5BModo%20de%20compatibilidad%5D.pdf>.

**CERÓN, C.** *Manual de Botánica, Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador*. Quito-Ecuador: QAP, 2003. ISBN: 9978-92-217-2. pp. 44-95.

**CEVALLOS, A.** Propuesta de un plan de manejo para el establecimiento de un “Área de conservación ACUS” del gobierno autónomo descentralizado de la parroquia Baquerizo Moreno, provincia de Tungurahua, Ecuador (Disertación) (Ingeniería). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Ciencias Geográficas. Quito-Ecuador. 2018. pp. 38-127.

**EL COMERCIO.** *227 pobladores de la parroquia Baquerizo Moreno cuidan su páramo* [En línea]. Ecuador, 2019. [Consulta: 13 abril 2021]. Disponible en: <https://www.pressreader.com/ecuador/el-comercio-ecuador/20191006/282329681685750>.

**FREIRE, A., FERNÁNDEZ, D.; & QUINTANA, C.** “Usos de Melastomataceae en el Ecuador”. *SIDA*, vol. 20, no. 1 (2002), (Ecuador) pp. 233-260.

**GERC.** *Medición de diámetros* [En línea]. 2011. [Consulta: 13 abril 2021]. Disponible en: <http://amazoniaforestal.blogspot.com/2011/10/medicion-de-diametros.html>.

**JIMÉNEZ, E.** “Composición y estructura de una hectárea de bosque en la cordillera del Paso Alto, San José de Minas, Pichincha – Ecuador”. *Cinchonia*, vol. 8 (2007), (Ecuador) pp. 107-125.

**LEÓN, S., VALENCIA, R., PITMAN, N., ENDARA, L., ULLOA, C.; & NAVARRETE, H.** *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador*. Quito-Ecuador: Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2011. ISBN: 978-9942-03-393-2. p. 393.

**LEÓN, S., VALENCIA, R., PITMAN, N., ENDARA, L., ULLOA, C.; & NAVARRETE, H.** *Familia: Melastomataceae* [En línea]. Quito-Ecuador: Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2019. [Consulta: 22 febrero 2022]. Disponible en: <https://bioweb.bio/floraweb/librorojo/ListaEspeciesPorFamilia/500293>.

**MALDONADO, S., HERRERA, C., GAONA, T.; & AGUIRRE, Z.** “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.

**MOYA, A.** Diversidad y distribución de especies leñosas en cinco parcelas permanentes de un bosque montano pluvial de yungas (Parque nacional-Madidi, Bolivia) (Tesis) (Ingeniería). Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Carrera de Ingeniería Agronómica. La Paz-Bolivia. 2011. pp. 1-28.

**OBERHUBER, L., LOMAS, P., DUCH, G.; & GONZÁLEZ, M.** *El papel de la biodiversidad* [En línea]. Madrid-España: Centro de Investigación para la Paz (CIP-Ecosocial), 2010. pp. 5-8. [Consulta: 17 diciembre 2021]. Disponible en: [https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/Dossier/Dossier\\_El\\_papel\\_de\\_la\\_biodiversidad.pdf](https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/Dossier/Dossier_El_papel_de_la_biodiversidad.pdf).

**PADILLA, A.** *Introducción a la demografía* [En línea]. Corrientes-Argentina: Universidad del Nordeste, 2010. pp. 1-17. [Consulta: 13 abril 2021]. Disponible en: [https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/aps/INTRODUCCI %C3 %93N %20A %20LA %20DEMOGRAF %C3 %8DA %20APS.pdf](https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/aps/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20DEMOGRAF%C3%8DA%20APS.pdf).

**PAGUANQUIZA, E.** Elaboración de una línea base para determinar el crecimiento y desarrollo de las plantaciones de *Pinus patula* y *Pinus radiata* en la hacienda San Joaquín de Aglomerados Cotopaxi S.A (ACOSA) (Tesis) (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Forestal. Riobamba-Ecuador. 2012. pp. 35-45.

**PAUCAR, M.** Composición y estructura de un bosque montano, sector Licto, cantón Patate, Provincia de Tungurahua (Tesis) (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Forestal. Riobamba-Ecuador. 2011. p. 1.

**PINTO, E., PÉREZ, Á., ULLOA, C.; & CUESTA, F.** *Árboles representativos de los bosques montanos del noroccidente de Pichincha-Ecuador*. Quito-Ecuador: CODESAN, 2018. pp. 12-14.

**QUESADA, R.; & CASTILLO, M.** *Demografía de especies maderables de la península de osa* [En línea]. Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2010. p. 25. [Consulta: 13 abril 2021]. Disponible en: [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6296/demograf %C3 %ADa-especies-maderables.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6296/demograf%C3%ADa-especies-maderables.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

**SIERRA, R.** *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Quito-Ecuador: Proyecto INEFAN/GEF-BIRG Ecociencia, 1999. ISBN: 9789978409435. p. 56.

**SOPORTE DE MINITAB.** *Interpretar los resultados clave para la ANOVA de un solo factor* [En línea]. 2019. [Consulta: 20 abril 2021]. Disponible en: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/anova/how-to/one-way-anova/interpret-the-results/key-results/>.

**SUÁREZ, D.** “Formación de un corredor de hábitat de un bosque montano alto en un mosaico de páramo en el norte del Ecuador”. *Ecología Aplicada*, vol. 7, n° 1,2 (2008), (Perú) pp. 9-15.

**TAYUPANTA, M., CARANQUI, J., ESPINOZA, V.; & PALLO, E.** “Composición y Estructura de un bosque de neblina montano en Chillanes, Bolívar, Ecuador”. *Dom. Cien.*, vol. 6, no. 3 (2020), (Ecuador) p. 455.

**TOVAR, L. & MANCERA, M.** *Propuesta de definiciones conceptuales y sistematización para los ecosistemas identificados en la leyenda preliminar del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú* [En línea]. La Molina-Perú: CODESAN, 2016. pp. 35-51. [Consulta: 21 diciembre 2021].



Disponible en: <https://condesan.org/wp-content/uploads/2019/05/Recopilacion-bibliografica-y-sistematizaci%C3%B3n-de-ecosistemas-peruanos-1.pdf>.

**TROPICOS.** *Miconia corymbiformis Cogn.* [En línea]. Missouri-Estados Unidos: Jardín Botánico de Missouri, 2015a. [Consulta: 21 diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.tropicos.org/name/20302372>.

**TROPICOS.** *Miconia crocea (Desr.) Naudin* [En línea]. Missouri-Estados Unidos: Jardín Botánico de Missouri, 2015b. [Consulta: 21 diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.tropicos.org/name/20302374>.

**ULLOA, C.; & MOLLER, P.** *Miconia Ruiz & Pavon* [En línea]. Quito-Ecuador: eFloras, 1995. [Consulta: 22 febrero 2022]. Disponible en: [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=201&taxon\\_id=120466](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=201&taxon_id=120466).

**VALLIN, J.** *La demografía* [En línea]. Santiago de Chile-Chile: CEPAL/ILPES/CELADE, 1994. [Consulta: 20 abril 2021]. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/8862/S9400508\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/8862/S9400508_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

## ANEXOS

### ANEXO A: HERRAMIENTAS USADAS EN LA INVESTIGACIÓN



### ANEXO B: RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DE ESTUDIO



**ANEXO C: ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS Y SUBCUADRANTES**



**ANEXO D: MONTAJE DE MUESTRAS PARA LA IDENTIFICACIÓN EN EL HERBARIO**



## ANEXO E: CERTIFICADO DEL HERBARIO POLITÉCNICA CHIMBORAZO (CHEP)



Riobamba, 18 de abril 2022

Ofc.No.008.CHEP.2021

**DIRECTOR DE BIODIVERSIDAD**  
LAGLA CHIMBA BYRON ADRIAN

De mis consideraciones:

Reciba un atento y cordial saludo, por medio de la presente certifico que el señor: **Alvaro Adrian Tacuri Lalbay** con CI: **0105631386**, 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 *Miconia corymbiformis* Y *Miconia crocea* EN EL ACUS DEL BOSQUE MONTANO ALTO DE LA PARROQUIA BAQUERIZO MORENO, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA, autorización de Investigación MAAE-DF-2022-0027. Las muestras se encuentran montadas y procesadas en el Herbario Politécnica Chimborazo (CHEP), para los fines correspondien.

FAMILIA	ESPECIE	ESTADO
Melastomataceae	<i>Miconia corymbiformis</i> Cong.	Fértil
Melastomataceae	<i>Miconia crocea</i> (Desr.) Naudin	Fertil

Me despido, atentamente

JORGE MARCELO CARANQUI ALDAZ  
Firmado digitalmente por JORGE MARCELO CARANQUI ALDAZ  
Fecha: 2022.04.18  
07:42:28 -05'00'

Ing. Jorge Caranqui A.  
RESPONSABLE HERBARIO



esPOCH

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:** 13/05/2022

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Álvaro Adrián Tacuri Lalbay
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Recursos Naturales
<b>Carrera:</b> Ingeniería Forestal
<b>Título a optar:</b> Ingeniero Forestal
<b>f. responsable:</b> Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



0790-DBRA-UTP-2022