



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

**ESTUDIO DEMOGRÁFICO DE *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC. y
Tibouchina lepidota (Bonpl) Baill. EN EL 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:

JORGE WLADIMIR ALVARO YUMI

Riobamba – Ecuador

2022



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

**ESTUDIO DEMOGRÁFICO DE *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC. y
Tibouchina lepidota (Bonpl) Baill. EN EL 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: JORGE WLADIMIR ALVARO YUMI

DIRECTORA: Ing. NORMA XIMENA LARA VASCONEZ MSc

Riobamba – Ecuador

2022

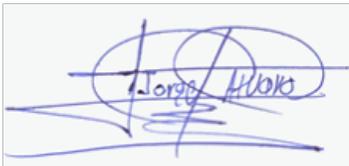
© 2022, Jorge Wladimir Alvaro Yumi

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, **Jorge Wladimir Alvaro Yumi**, 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, 23 de marzo de 2022.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Jorge Wladimir Alvaro Yumi", is enclosed in a rectangular box. The signature is stylized and somewhat abstract, with overlapping loops and lines.

Jorge Wladimir Alvaro Yumi

0604852572

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 bracteolata* (Bonpl.) DC. y *Tibouchina lepidota* (Bonpl) Baill. EN EL BOSQUE MONTANO ALTO, DE LA PARROQUIA BAQUERIZO MORENO, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**, realizado por el señor **JORGE WLADIMIR ALVARO YUMI**, 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.

	FIRMA	FECHA
Ing. Rolando Fabian Zabala Vizueté MSc PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	_____	2022/03/23
Ing. Norma Ximena Lara Vasconez MSc DIRECTORA DE TRABAJO INTEGRACIÓN CURRICULAR	_____	2022/03/23
Ing. Vilma Fernanda Noboa Silva MSc MIEMBRO DE TRIBUNAL	_____	2022/03/23

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a: Mi madre Vilma y mi abuelita María Cristina que con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las diferentes adversidades que se me han presentado en el camino. A mis tías Gloria y Silvia que conjuntamente con mis primos Lizbeth, Paul y Mayra me dieron siempre su apoyo incondicional y su cariño durante todo este proceso y por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas. A mis mejores amigos Oscar y Daniel que siempre estuvieron presentes en todo mi proceso académico para darme palabras de apoyo y amistad sincera. Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis amigos, por apoyarme cuando más los necesite, por extender su mano en momentos difíciles y por el cariño brindado cada día, mil gracias Chavisa.

Jorge

AGRADECIMIENTO

Desde el fondo de mi corazón quiero expresar mi gratitud a Dios y mi abuelito que está en el cielo, quien con su bendición siempre nos protegió a mí y a toda mi familia en todo mi camino.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personas que conforman el GAD de Baquerizo Moreno, cantón Pillaro, Provincia de Tungurahua que me ayudaron de una u otra forma en el proceso investigativo y por confiar en mí para abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso académico dentro de tan hermosa Parroquia.

De igual manera mis agradecimientos a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a toda la Facultad de Recursos Naturales, en especial a la Escuela de Ingeniería Forestal, a mis profesores en especial a las Ingenieras Norma Lara y Vilma Noboa quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Agradecer profundamente a Anita, Alvaro, Edison quienes me ayudaron en todo el proceso investigativo y conjuntamente nos apoyamos para culminar de la mejor manera.

Finalmente quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Ing. Jorge Caranqui, quien fue el principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza, colaboración y amistad permitió el desarrollo de este trabajo.

Jorge

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 CONCEPTUAL.....	4
1.1. Bosque Montano.....	4
1.2. Melastomataceae.....	5
<i>1.2.1. Distribución.....</i>	<i>6</i>
<i>1.2.2. Usos.....</i>	<i>6</i>
1.3. Información Taxonómica de las Especies.....	7
<i>1.3.1. Miconia bracteolata (Bonpl.) DC.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.1.1. Clasificación taxonómica.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.1.2. Descripción.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.2. Tibouchina lepidota (Bonpl.) Baill.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.2.1. Clasificación taxonómica.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.2.2. Descripción.....</i>	<i>8</i>
1.4. Estudio demográfico.....	8
1.5. Estudio poblacional.....	9
1.6. Índice de Simpson.....	9
1.7. Índice de Shannon.....	10

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO.....	11
2.1. Características del lugar.....	11
<i>2.1.1. Localización.....</i>	<i>11</i>
<i>2.1.2. Ubicación Geográfica.....</i>	<i>11</i>
<i>2.1.3. Características climatológicas.....</i>	<i>11</i>

2.2.	Materiales y equipos	11
2.2.1.	<i>Materiales de Campo</i>	11
2.2.2.	<i>Materiales de Oficina</i>	11
2.3.	Metodología	12

CAPÍTULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
3.1.	Demografía de las especies en estudio	13
3.1.1.	<i>DAP, abundancia, altura: Miconia bracteolata (Bonpl.) DC.</i>	13
3.1.1.1.	<i>Mapa demográfico y Datos estadísticos Miconia bracteolata (Bonpl) DC.</i>	14
3.1.2.	<i>DAP, abundancia, altura: Tibouchina lepidota (Bonpl) Baill.</i>	16
3.1.2.1.	<i>Mapa demográfico y Datos estadísticos Tibouchina lepidota (Bonpl) Baill.</i>	18
3.2.	IVI (Índice de Valor de Importancia)	20
3.3.	Índices de diversidad	20
3.4.	Discusión	21

	CONCLUSIONES	23
--	---------------------------	----

	RECOMENDACIONES	24
--	------------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3:	DAP, abundancia, altura: <i>Miconia bracteolata</i> (Bonpl.) DC.....	13
Tabla 2-3:	DAP, abundancia, altura: <i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl) Baill.	16
Tabla 3-3:	Índice de Shannon, Simpson en <i>Miconia bracteolata</i> (Bonpl) DC.....	21
Tabla 4-3:	Índice de Shannon, Simpson en <i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl) Baill.	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-3: Mapa demográfico de <i>Miconia bracteolata</i>	15
Figura 2-3: Mapa demográfico de <i>Tibouchina lepidota</i>	19

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Datos estadísticos de <i>Miconia bracteolata</i>	15
Gráfico 2-3:	Datos estadísticos de <i>Tibouchina lepidota</i>	20

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** TABLA DE VALORES DEL ÁREA BASAL, DENSIDAD RELATIVA E ÍNDICE DE VALORES DE IMPORTANCIA (IVI)
- ANEXO B:** TABLA DE VALORES DEL ÁREA BASAL, DENSIDAD RELATIVA E ÍNDICE DE VALORES DE IMPORTANCIA (IVI) DE MICONIA BRACTEOLATA
- ANEXO C:** TABLA DE VALORES DEL ÁREA BASAL, DENSIDAD RELATIVA E ÍNDICE DE VALORES DE IMPORTANCIA (IVI) DE MICONIA BRACTEOLATA DE TIBOUCHINA LEPIDOTA
- ANEXO D:** MATERIALES UTILIZADOS EN EL ESTUDIO
- ANEXO E:** RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DE ESTUDIO
- ANEXO F:** INSTALACIÓN DE PARCELAS
- ANEXO G:** DIVISIÓN DE PARCELA EN SUBCUADRANTES
- ANEXO H:** RECONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES, RECOLECCIÓN DE MUESTRAS Y TOMA DE DATOS EN CAMPO
- ANEXO I:** IDENTIFICACIÓN EN EL HERBARIO Y HERBORIZACIÓN DE LAS MUESTRAS
- ANEXO J:** CERTIFICADO DEL HERBARIO POLITÉCNICA CHIMBORAZO (CHEP)

RESUMEN

En el presente trabajo de integración curricular se realizó un estudio demográfico de *Miconia bracteolata* y *Tibouchina lepidota* en el bosque Montano Alto, parroquia Baquerizo Moreno, provincia de Tungurahua. La metodología que se empleó consistió en un muestreo, empezando por un recorrido de la zona de amortiguamiento del bosque Montano Alto para determinar los mejores puntos para el establecimiento de 10 parcelas de 10x10 m, que compusieron un área muestral de 1000 metros cuadrados; parcelas donde se tomaron las coordenadas geográficas y con ayuda de piola y estacas se delimitaron tratando de representar la mayor parte de la población de la zona, se procedió a tomar datos del número de individuos de cada especie, su altura en centímetros, diámetro a la altura del pecho (DAP) y el estado fenológico en el que se encontraban pudiendo ser estas: plántulas, platas juveniles o planas adultas; con los datos registrados se calculó el índice de valor de importancia (IVI) y los índices de diversidad de Simpson y Shannon; también se realizaron mapas demográficos en los que se pudo visualizar la presencia y distribución espacial de los individuos de *Miconia bracteolata* y *Tibouchina lepidota* en las 10 parcelas que representaron a la población de las especies en la zona. Se determinó que, por la cantidad de especies juveniles de cada especie, ambas tienen una alta probabilidad de sobrevivencia en la zona de estudio y a través de los mapas demográficos se supo que *Miconia bracteolata* es una especie esciófita, tolerante a la sombra, mientras que *Tibouchina lepidota* es una especie heliófita, que requiere mayor cantidad de luz. Se concluye que la presencia de individuos es mucho mayor en *Tibouchina lepidota* y se recomienda esta especie para realizar planes de reforestación en el país.

Palabras clave: <BAQUERIZO MORENO (PARROQUIA)>, <BOSQUE MONTANO ALTO>, <ESTADO FENOLÓGICO>, <ESTUDIO POBLACIONAL>, <ÍNDICE DE DIVERSIDAD>, <ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)>, <MAPA DEMOGRÁFICO>.



Firmado electrónicamente por:
CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO RUIZ



0644-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

In this research study, a demographic revision of *Miconia bracteolata* and *Tibouchina lepidota* in the Montano Alto forest, Baquerizo Moreno parish, province of Tungurahua was carried out. The methodology used consisted of a sampling, starting with a tour of the buffer zone of Montano Alto forest to determine the best points to establish 10 plots of 10x10 m, which made up a sample area of 1000 square meters; plots where the geographic coordinates were taken and with the help of pegs and stakes were delimited trying to represent most of the population of the area, we started to take data on the number of individuals of each species, their height in centimeters, diameter at breast height (DBH) and the phenological stage in which they were found being these: seedlings, juvenile seedlings or adult seedlings; with the recorded data, the importance value index (IVI) and the Simpson and Shannon diversity indices were calculated; demographic maps were also made in which the presence and spatial distribution of the individuals of *Miconia bracteolata* and *Tibouchina lepidota* in the 10 plots that represented the population of the species in the area could be visualized. It was determined that, due to the number of juvenile species of each one, both have a high probability of survival in the study area and through the demographic maps it was known that *Miconia bracteolata* is a sceophyte species, tolerant to shade, while *Tibouchina lepidota* is a *heliophyte* specie, which requires a greater amount of light. It is concluded that the presence of individuals is higher in *Tibouchina lepidota* and this species is recommended for reforestation plans in the country.

Key words: <BAQUERIZO MORENO (PARISH)>, <HIGH MONTANO FOREST>, <PHENOLOGICAL STATUS>, <POPULATION STUDY>, <DIVERSITY INDEX>, <IMPORTANCE VALUE INDEX (IVI)>, <DEMOGRAPHIC MAP>.



Firmado electrónicamente por:

**ELSA AMALIA
BASANTES
ARIAS**

INTRODUCCIÓN

La enorme diversidad biológica es algo que caracteriza a los bosques de montaña, entre otros factores también son reconocidos por ser regulares de los importantes caudales hídricos de ríos que atraviesan el país y todo el continente, y por compartir historia en cuanto al uso y oferta de recursos con la humanidad, durante más de una decena de miles de años (Caranqui, 2014. p. 11).

Este tipo de bosque contiene una vegetación donde se pueden encontrar altos niveles de diversidad, gracias a la presencia de barreras biogeográficas, que son tan frecuentes en las montañas, puesto que estas barreras forman distintos hábitats en los que van evolucionando grupos pequeños de individuos. Para diferenciar o caracterizar una comunidad vegetal es importante conocer su diversidad y composición florística porque son los atributos más significativos (Whittaker, 1975; Caranqui, 2014. p. 11).

De acuerdo con Sierra (1999. p. 54), el bosque siempreverde montano alto, se extiende desde los 2900 hasta los 3600 m.s.n.m. Está formado por la vegetación que se encuentra en la transición entre los bosques montanos altos y las zonas de páramo. Tiene un suelo que tiende a estar cubierto por una densa capa de musgo y las especies arbóreas tienden a crecer de manera irregular, la presencia de troncos ramificados desde la base y en algunos casos muy inclinados o casi horizontales compone la fisonomía típica de los bosques altos andinos.

Tibouchina es un género de plantas tropicales de la familia Melastomataceae. Son árboles, tipo arbusto o semi arbusto, que crecen de 0,5 a 25 metros de alto, y se conoce como árboles o arbustos de la gloria. Son nativos de las selvas de México, el Caribe y América del Sur, especialmente en Brasil. Las flores son autógamias o xenogamas, frecuentemente polinizadas por escarabajos. Comprende 333 especies descritas y de estas solo 149 aceptadas (Ruilova y Marques, 2014. p. 1).

Miconia es un género de plantas perteneciente a la familia Melastomataceae, comprende 1350 especies descritas, de las cuales solo 709 son formalmente aceptadas; algunas especies están consideradas en peligro debido a la pérdida de su hábitat. Las hojas tienen la característica principal de tener el haz de color verde oscuro y el envés ser purpura (Judd et al., 2014. p. 458).

Identificación del problema

Debido al desconocimiento de los pobladores en Baquerizo Moreno, Cantón Pillaro, Provincia de Tungurahua, y zonas aledañas se trata de propagar en la zona especies introducidas, causando

varias alteraciones al ecosistema, por lo cual no existe estudios previos del lugar para realizar un manejo adecuado con especies nativas propias de la región como es el caso de la *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC. y *Tibouchina lepidota* (Bonpl) Baill, para lo cual se puede realizar estudios de impacto, para poder determinar si son especies de alto impacto para la restauración del ecosistema dichas especies propias del lugar pueden ser utilizadas de manera correcta para no afectar el ecosistema.

Justificación de la investigación

Baquerizo Moreno está considerada como una zona de conservación, el esfuerzo realizado por las autoridades ha ayudado a que sean potencia turística en el cantón Píllaro. Se encuentra ubicada a 12 km del cantón Santiago de Píllaro. Zona rodeada de bosque andino, entre ríos y quebradas; declarado como ACUS (Área de Conservación y Uso Sustentable) de Quinuales, por lo que tiene como principal responsabilidad la protección y conservación de su diversidad biológica. Por ello se ha visto en la necesidad de realizar un estudio demográfico de *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC. y *Tibouchina lepidota* (Bonpl) Baill. con el fin de identificarla distribución de poblaciones de especies nativas y evitar la introducción de especies exóticas que no son propias de la zona.

Existe un estudio previo sobre la diversidad florística existente en la zona, sin embargo, las especies de *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC. y *Tibouchina lepidota* (Bonpl) Baill., son de vital importancia en dicha zona ya que estas influyen en la alimentación del oso andino.

Dicha zona se ha ido deteriorando por la constante deforestación de la flora nativa en la parroquia Baquerizo Moreno, las crecientes actividades humanas por el cambio de uso de suelo (ganadería), así como la falta de políticas de conservación del bosque montano y las escasas acciones para emprender proyectos de reforestación con especies nativas, han propiciado la destrucción de dichos bosques, que necesitan ser manejados para su recuperación y conservación, por lo cual la presente investigación se realizara en base a un estudio demográfico de la *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC. y *Tibouchina lepidota* (Bonpl) Baill. del bosque montano, presentes en la Parroquia Baquerizo Moreno. Se caracterizará el área de estudio del componente arbóreo, inventariando y describiendo las especies *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC. y *Tibouchina lepidota* (Bonpl) Baill. presente en el bosque montano, generando información de DAP, altura total y la distribución de poblaciones, así como sobre la riqueza, abundancia y diversidad de las especies, para luego realizar la selección de especies.

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Realizar un estudio demográfico de *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC. y *Tibouchina lepidota* (Bonpl.) Baill., en el bosque montano alto, de la Parroquia Baquerizo Moreno, Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua.

Objetivo Especifico

- Realizar un estudio poblacional de *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC. y *Tibouchina lepidota* (Bonpl.) Baill.
- Caracterizar la demografía de *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC. y *Tibouchina lepidota* (Bonpl.) Baill.

Hipótesis

Hipótesis Nula

La caracterización demográfica nos indica que no hay suficientes plantas en estado inicial para la supervivencia de las poblaciones de *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC. y *Tibouchina lepidota* (Bonpl.) Baill.

Hipótesis Alterna

La caracterización demográfica nos indica que hay suficientes plantas en estado inicial para la supervivencia de las poblaciones de *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC. y *Tibouchina lepidota* (Bonpl.) Baill.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1. Bosque Montano

El bosque siempreverde montano alto se extiende en el Ecuador desde los 3000 hasta los 3400 msnm, es la vegetación de transición entre el bosque de neblina y el páramo. Este bosque también llamado Ceja Andina es relativamente similar al bosque nublado en cuanto a su fisonomía y la cantidad de musgos y plantas epifitas, pero difiere en la estructura y tamaño. Actualmente el bosque de Ceja Andina está presente en forma de islas de bosque natural relegados a las quebradas, o en suelos con pendientes pronunciadas. Este aislamiento del bosque se debe a varios factores, como los provocados por deslaves, derrumbes u otros desastres naturales y los ocasionados por el ser humano. Esta situación pone en riesgo la sobrevivencia de estos bosques y de la biodiversidad ligada a ellos (Suárez et al., 2008. p. 11).

En el norte de Ecuador, en la zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica el Ángel, el bosque de Ceja Andina se encuentra en forma de islas dentro de una matriz de paramo de frailejones. Muchos de estos fragmentos son muy pequeños y por ende se los puede considerar como partes no funcionales de un ecosistema y en peligro de desaparecer. Una de las estrategias que sugiere la ecología de paisaje para mantener la viabilidad de los ecosistemas es la formación de corredores, los cuales se clasifican por su tamaño y objetivos en: corredores biológicos, corredores de conservación, de hábitad, de paisaje entre otros. Los corredores de hábitad pretenden unir fragmentos del mismo hábitad a escala local (Suárez et al., 2008. p. 11).

Según Pinto et al. (2018. p. 8), los bosques montanos tienen la principal característica de tener una diversidad biológica muy alta y singular, estrechamente relacionada con su biogeográfica histórica que determina su evolución, y a los particulares gradientes ambientales asociados a la complejidad tectónica de la cordillera andina. Superando los 2000 m de altitud, las comunidades de árboles están formadas por familias de origen Laurasico y presentan una composición muy diferente a la que se encuentra en bosques de tierras medias y pie montanos, las principales familias que la constituyen son especies de las familias: Lauraceae, Melastomataceae y Rubiaceae, también helechos arborescentes del género *Cyathea*.

Estos bosques desempeñan un papel muy importante en el sur del continente americano, debido a su contribución en los ciclos biológico y químicos de la tierra, y la provisión de servicios

ecosistémicos, en especial sus funciones de regulación hídrica y climática. Además, constituyen un importante sumidero de carbono y contribuyen en gran medida a mitigar los efectos del cambio climático removiendo el carbono de la atmósfera y transformándolo en biomasa. Entre los años de 1990 a 2016, el MAE señala una pérdida de 7405 km² de bosques montanos. En el año 2012 el CONDESAN seleccionó los páramos y bosques montanos de la vertiente occidental del volcán Pichincha como un sitio de investigación permanente enfocado en el estudio de la dinámica de las comunidades vegetales (Pinto et al., 2018. p. 12).

Los bosques montanos nublados también son especialmente reconocidos por interceptar y almacenar agua de las nubes, lo que permite proteger los suelos de la erosión, regular el flujo de las aguas sobre el suelo y diversificar las economías rurales (Galindo, Betancur y Cadena, 2003. p. 314).

1.2. Melastomataceae

La familia Melastomataceae fue reconocida y descrita por primera vez como una unidad natural por Jussieu en 1789. Posteriormente D. Don en 1823 la ordeno internamente basándose en la placentación y en caracteres de la semilla, excluyendo a Memeylon y Mouriri. De Candolle en 1828, agrupo a los 68 géneros de Melastomataceae reconocidos en el momento basándose en el tipo de semilla, grado de fusión entre el hipano y el ovario, tipo de fruto, adornos del ovario, dehiscencia de las anteras. En la actualidad se considera que la familia Melastomataceae pertenece al Orden Myrtales en el cual es claramente monofilético, como se deduce de las probables sinapomorfias del grupo que incluye: elementos conductores con perforaciones cubiertas (Mendoza y Ramírez et al., 2006. p. 18).

Árboles, arbustos o sufrútices, menos frecuentemente hierbas o epifitas, tallo generalmente cuadrangular y a menudo con tricomas. Hojas simples, enteras, decusadas; usualmente con los nervios principales palmados o subpalmados. Inflorescencia terminal o lateral, usualmente cimosa o con flores solitarias. Flores bisexuales, actinomorfas o zigomorfas, períginas o epíginas; hipanto cilíndrico, persistente; cáliz abierto en el botón, corola 4-6 pétalos libres, convolutos en el botón; estambres generalmente en dos verticilos en doble número que los pétalos, filamentos generalmente inflexos en el botón y en la anthesis geniculados conectivo frecuentemente prolongado bajo las tecas y formando variados apéndices dorsales y/o ventrales; gineceo con (1-2)-5(-11) carpelos unidos formando un ovario supero o ínfero, con igual número de lóculos que de carpelos, numerosos óvulos por lóculo en placentas axilares. Fruto una capsula loculicida o una baya con numerosas semillas (Lozano, 2015. p. 7).

1.2.1. Distribución

Muchas de las especies de Melastomataceae se reconocen por la nerviación de sus hojas, sin embargo, el conjunto de características básicas de la familia comprende: hojas opuestas, venación acrododroma. Flores dialipétalas, estambres generalmente no muy numerosos y flexos durante la fase de botón. Según su distribución y diversidad es la séptima familia más diversa del mundo, tiene 180 géneros con 4400 especies encontradas a lo largo de todos los países intertropicales y subtropicales. En Sudamérica cuenta con 166 géneros, ninguno de ellos, excepto *Chaetolepis*, existente en el Viejo Mundo. La mayor cantidad de especies están ubicadas en bosques húmedos de los Andes, Chocó Biogeográfico y la Amazonia, a lo largo de todos los rangos altitudinales inclusive hasta las zonas de páramo; la familia es muy escasa o inexistente en zonas xerofíticas y sub xerofíticas (Mendoza y Ramírez et al., 2006. p. 21).

En el Ecuador esta familia tiene alrededor de 550 especies, un tercio de las cuales son endémicas. Por encima de los 2000 m de altitud es una de las familias predominantes, en algunos páramos y zonas arbustivas. Las especies no tienen un particular valor comercial, pero algunas especies se conocen como medicinales, tampoco tienen un gran valor ornamental, a excepción del género amazónico *Mouriri* por sus hermosas flores y follaje (Mendoza y Ramírez et al., 2006. p. 25).

1.2.2. Usos

La familia en general carece de importancia industrial o medicinal, pero la tiene como ornamental por las hojas novedosas especialmente en especies foráneas o por la belleza y colorido de las flores, como en los géneros *Tibouchina*, *Meriania*, *Centronia* y *Blakea* (Uribe, 1966. p. 458).

En concordancia con los registros de los herbarios QCNE (Herbario Nacional del Ecuador) y QCA (Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador), las especies de la familia Melastomataceae son usadas principalmente en el país para tratar heridas, picaduras de culebras y para edificaciones; de 124 especies un 21,8 % son de tipo alimenticias, especialmente por sus frutos dulces y tallos agrios para calmar la sed; 25,8 % son usadas para tablas y construcción; 47,6 % son de tipo medicinales; 6,4 % son usados por chamanes; solamente 3,2 % son ornamentales y un 40,3 % tienen otros tipos de usos como fabricación de cabos de herramientas, escobas, encofrados, forraje, leña, tinciones y cercas vivas (Freire, Fernandez y Quintana, 2002. p. 233).

1.3. Información Taxonómica de las Especies

1.3.1. *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC.

1.3.1.1. Clasificación taxonómica

Según Tropicos (2009. párr. 3), *Miconia bracteolata* tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida C. Agardh
Subclase:	Magnoliidae Novak ex Takht.
Orden:	Myrtales Juss. ex Bercht. & J. Presl
Familia:	Melastomataceae Juss.
Género:	<i>Miconia</i> Ruiz & Pav.

1.3.1.2. Descripción

Son árboles o arbustos; con panículas terminales, flores con pétalos de 4, 5 o 9, cáliz regularmente lobulado, persistente en el fruto; pétalos blancos, rosados o amarillos, pequeños, redondos a retusos en el ápice; estambres isomórficos o anisomórficos, conectivo simple o con apéndices, algunas veces prolongado; ovario semi a completamente ínfero. Fruto bacado; semillas piramidales a ovoides (Lozano, 2015. p. 8).

1.3.2. *Tibouchina lepidota* (Bonpl.) Baill.

1.3.2.1. Clasificación taxonómica

De acuerdo con Tropicos (2000. párr. 3), *Tibouchina lepidota* tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida C. Agardh
Subclase:	Magnoliidae Novak ex Takht.
Orden:	Myrtales Juss. ex Bercht. & J. Presl
Familia:	Melastomataceae Juss.
Género:	<i>Tibouchina</i> Aubl.

1.3.2.2. Descripción

Arbustos o sufrútices. Panícula terminal o axilar; flores en su mayoría 5-meras; pétalos morados, rojos o blancos, obovados a elípticos, ciliados; 10 estambres ligeramente dimorfos, conectivo prolongado bajo la teca, ventralmente bilobulado dorsalmente sin apéndice, anteras linear subuladas, con un poro; ovario supero, libre, 5-locular, estigma no expandido, estilo glabro o puberulento. Capsula; semillas numerosas y tuberculadas. El género *Tibouchina* consta de 350 especies distribuidas desde México hasta el norte de la Argentina y especialmente en el sureste del Brasil. En el Ecuador están representadas 13 especies; 9 se conocen en los bosques andinos. (Lozano, 2015. p. 10).

1.4. Estudio demográfico

Las poblaciones de todas las especies tienen densidades variables (Araujo et al., 2005. p. 304), se refiere al promedio de habitantes por kilómetro cuadrado en una superficie o área. En este sentido entrega un conocimiento general de las condiciones de los individuos a estudiar.

La cordillera de los Andes alberga la mayor superficie continua de ecosistemas tropicales de montaña del mundo. Su diversidad ecosistémica puede ser caracterizada de manera sencilla en seis grandes paisajes o biomasas, los páramos, las punas, los bosques montanos, los valles secos interandinos y los desiertos de altura o solares. Entre estos, los bosques montanos constituyen el paisaje matriz dominante que se extiende desde el piedemonte hasta el límite arbóreo, que varía de acuerdo a la latitud pero que generalmente se encuentra sobre los 3500 m de elevación (Pinto et al., 2018. p. 18).

Parámetros demográficos, como el reclutamiento de individuos juveniles, las tasas de crecimiento y la distribución de mortalidad, son reconocidos como importantes para valorar la capacidad de regeneración de individuos de una especie vegetal ante la disminución de sus poblaciones. Para valorar la capacidad de respuesta de una especie ante la apertura de claros en su hábitat original se valoran los niveles de reclutamiento de plántulas o individuos juveniles en otros hábitats con condiciones ambientales diferentes (Saenz y Guariguata, 2001. p. 75).

Son muy raros los ejemplos de proyectos de aprovechamiento forestal donde existan estudios paralelos de las tasas de crecimiento diamétrico o de mortalidad por especie, debido a que la obtención de la información requiere de muchos años de seguimiento de individuos marcados en campo. Sin embargo, datos de crecimiento, mortalidad y reproducción para diferentes fases de desarrollo de especies forestales no pueden ser plenamente aprovechados sino se integran en

modelos demográficos, que consideren toda esta información para pronosticar el tamaño de población en generaciones futuras (Quesada y Castillo, 2010. p. 25).

En las plantas se presentan fenómenos del ciclo de vida que pueden ser poco conocidos para una especie determinada, y que potencialmente pueden influenciar la dinámica del tamaño de población. Algunos de estos fenómenos son la dormancia de semillas, el reclutamiento episódico y el crecimiento clonal (Menges, 1991. p. 158).

Existen ya numerosos ejemplos en la literatura del uso del análisis demográfico como herramienta para pronosticar la probabilidad de crecimiento o extinción de poblaciones de plantas (lo que ha sido llamado análisis de viabilidad poblacional, o PVA). Menges (1991. p. 160) cita 95 estudios hasta la fecha del uso de esta herramienta como método de análisis en estrategias de conservación de poblaciones de plantas. Su uso también se ha extendido al pronóstico del efecto del aprovechamiento comercial sobre poblaciones de árboles tropicales.

1.5. Estudio poblacional

La biología de la conservación plantea las pequeñas poblaciones aisladas pueden caracterizarse, por ejemplo, por la disminución de la viabilidad de la población en el tiempo. Las desventajas de las poblaciones pequeñas son la reducción y pérdida de variabilidad genética y una mayor sensibilidad a las fuerzas no genéticas como estocasticidad ambiental y demográfica. Por tanto, estos procesos pueden incrementar la probabilidad de extinción de una especie dada (Menges, 1991. p. 161).

La fragmentación de hábitad produce un patrón de pequeñas poblaciones aisladas, y esto aumenta la probabilidad de pérdidas en la variación genética. Es así que, el alcance y las consecuencias de la fragmentación del hábitad son temas cada vez más importantes en la biología de la conservación, porque el ecosistema natural ha sido y sigue siendo destruido por las actividades humanas (Hendrix y Kyhl, 2000. p. 305).

1.6. Índice de Simpson

Es una fórmula que se utiliza para medir la diversidad de una comunidad. Comúnmente se usa para medir la biodiversidad, es decir, la diversidad de seres vivos en un lugar determinado. En ecología, a menudo se utiliza el índice de Simpson para cuantificar la biodiversidad de un hábitad. Esta toma en cuenta la cantidad de especies presentes en el hábitad, así como la abundancia de cada especie (Briceño, 2020. párr. 1).

1.7. Índice de Shannon

Se usa para cuantificar la biodiversidad específica. Se usa el símbolo H' para representarlo, y sus valores oscilan entre número positivos, generalmente entre 2, 3 y 4. El índice toma en cuenta la cantidad de especies que existen en la muestra y la cantidad relativa de individuos que hay para cada una de las especies. Es decir, contempla la riqueza y la abundancia de las especies (Gelambi et al., 2018. párr. 1).

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Características del lugar

2.1.1. Localización

El presente trabajo de investigación fue realizado en la zona de amortiguamiento del bosque montano ubicado en la Parroquia Baquerizo Moreno, Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua; también conocido como ACUS de Quinuales.

2.1.2. Ubicación Geográfica

Superficie: 23 km

Habitantes: 277 personas

Altitud: 2950 m.s.n.m.

2.1.3. Características climatológicas

Temperatura media anual: 12°C

2.2. Materiales y equipos

2.2.1. Materiales de Campo

GPS, cámara fotográfica, lápiz, libreta de campo, cinta métrica, estacas, cinta para injerto, botas, poncho de aguas.

2.2.2. Materiales de Oficina

Computadora (hp), impresora (Epson), esferos, hojas de papel bond, Software de Microsoft y PAST.

2.3. Metodología

Para el cumplimiento del primer objetivo se utilizará la siguiente metodología:

Para el cumplimiento del primer objetivo se utilizó la metodología usada por Pilco et al. (2008. p. 28), Caranqui et al. (2013. p. 10) donde se realizó un muestreo en la zona de amortiguamiento del bosque montano alto, para lo cual se estableció la metodología de parcelas, la cual consistió en realizar 10 parcelas de 10x10 metros, de esta manera se obtuvo una área muestral de 1000 metros, tratando de representar la mayor parte de la población, en cada parcela se contó el número de individuos, altura en centímetro, el diámetros a la altura del pecho (DAP), estado fenológico de las especies, y se identificó si existen plántulas, plantas juveniles, plantas adultas. Según las metodologías en estudio se determinó también la distancia optima entre parcela y parcela, teniendo así una distancia de 100 metros entre cada parcela para tener una mejor diversidad.

Para realizar un análisis estadístico de la investigación se realizó un análisis IVI (Índice de valor de Importancia), para poder determinar la diversidad de especies existentes, tomando en cuenta por parcelas, al igual que se realizó el análisis de Simpson y Shannon para observar la similitud existente en el área con las dos especies en estudio.

Para poder obtener una mejor identificación se realizó en cada parcela cuadrantes de 1*1, para de esta manera poder tener una mejor identificación de las dos especies en estudio, por lo cual se realizó un conteo de individuos por cuadrante y por parcela, obteniendo de esta manera una base de datos adecuada para cumplir de mejor manera el segundo objetivo.

La metodología para el objetivo 2 será:

Para el cumplimiento del segundo objetivo, se determinó variables como DAP, frecuencia y las estimaciones de altura, para de esta manera poder realizar la tabla del ANEXO A en la cual se determinó el IVI y tener una estimación adecuada de la importancia de cada especie en cada parcela

Para tener un análisis de similitud de biodiversidad se realizó el Índice de Diversidad de Simpson y Shannon, para lo cual se utilizó el programa PAST, teniendo en cuenta que se está trabajando con dos especies en diferentes parcelas, por lo cual el análisis de dichas formulas no van a tener un valor representativo, pero se tiene un análisis aproximado.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Demografía de las especies en estudio

En la presente investigación se identificó las especies de *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC., y *Tibouchina lepidota* (Bonpl.) Baill., para lo cual se tomó diferentes datos entre los cuales se obtuvo DAP y altura en cada parcela, como se muestra en la tabla 1-3.

3.1.1. DAP, abundancia, altura: *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC.

Mediante la utilización de una cinta métrica se obtuvo el CAP, y posterior obtener el DAP utilizando la formula correspondiente para la obtención del DAP, a la vez se obtuvo una altura estimada para cada individuo, determinando de esta manera la cantidad de población existente en cada parcela. Dichos datos se utilizaron para realizar el mapa demográfico como se lo muestra en el grafico 1-3 y en la tabla 1-3, de esta manera se identificó la cantidad de individuos presentes en cada parcela por especie.

Tabla 1-3: DAP, abundancia, altura: *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC.

<i>Miconia bracteolata</i>			
	Frecuencia	DAP	Altura
Parcela 1			
	1	0,32	1
	2	1,91	2
	3	7,64	8
	4	0,32	0,8
Parcela 2			
	0	0	0
Parcela 3			
	0	0	0
Parcela 4			
	0	0	0
Parcela 5			
	1	0,318	0,5
Parcela 6			
	1	18,46	15
	2	11,78	8
	3	1,91	2
Parcela 7			

	0	0,00	0
Parcela 8			
	1	4,14	5
	2	18,14	10
Parcela 9			
	1	0,318	0,8
	2	15,92	11
	3	7,96	7
	4	7,32	5
	5	8,28	4
	6	8,59	6
Parcela 10			
	1	8,28	5
	2	15,28	9
	3	8,28	6

Realizado por: Alvaro, Jorge, 2021

3.1.1.1. Mapa demográfico y Datos estadísticos *Miconia bracteolata* (Bonpl) DC.

Tomando en cuenta la realización del mapa demográfico (Figura 1-3) se registraron 6 plántulas, 8 plantas juveniles y 5 plantas adultas de *Miconia bracteolata* (Bonpl) DC. Por lo cual se pudo determinar que en el área de estudio la sobrevivencia de la especie es alta ya que se encontró plántulas y plantas juveniles en mayor cantidad que plantas adultas, esto se puede deber a la cantidad de luz que pueden tener los individuos en las diferentes parcelas, y *Miconia* es una especie con pocos individuos en comparación con la *Tibouchina lepidota* por lo cual se puede determinar que es una especie cenil o intolerante a la luz.

Con el mapa demográfico se pudo identificar que la especie de *Miconia bracteolata* (Bonpl) DC., es una de las especies con menos población en el área de estudio mostrando así que en la primera parcela se tiene varios individuos, debido a que tiene un sector despejado o bosques abiertos, en el cual se puede identificar que las plántulas existentes pueden llegar a ser intolerantes a la luz debido al área del sector, existen claros de luz evitando la competencia y facilitando el crecimiento. Como se muestra en el mapa demográfico, en las parcelas 2, 3 y 4 no se tienen individuos esto nos indica que en dichas parcelas la especie es cenil, debido a que necesitan el sol directo para su desarrollo, por lo cual no se encontraron individuos.

En las parcelas 5, 6, 7, 8 existe muy poca cantidad de individuos, pero teniendo en comparación la cantidad de individuos presentes en *Tibouchina* sigue siendo muy poca cantidad, por lo cual la especie puede ser intolerante a la luz.

3.1.2. DAP, abundancia, altura: *Tibouchina lepidota* (Bonpl) Baill.

Mediante la utilización de una cinta métrica para la medición del CAP, para luego determinar el DAP con la formula correspondiente y se determinó una altura estimada para cada individuo, se identificó la cantidad de población existente en cada parcela. Dichos datos son utilizados para realizar el mapa demográfico como lo muestra en el grafico 2-3 y tabla 2-3, para de esta manera identificar la cantidad de individuos presentes en cada parcela de *Tibouchina lepidota*.

Tabla 2-3: DAP, abundancia, altura: *Tibouchina lepidota* (Bonpl) Baill.

<i>Tibouchina lepidota</i>			
	Frecuencia	DAP	Altura
Parcela 1	1	3,50	3
	2	2,55	2,2
Parcela 2	1	0,318	1,3
	2	0,318	0,7
	3	0,318	1
Parcela 3	1	3,18	2,5
	2	0,318	1,2
	3	0,318	1
	4	0,318	1
	5	0,318	1
	6	0,318	1,1
	7	2,55	2
	8	3,50	3
	9	0,318	0,7
	10	0,318	0,9
Parcela 4	1	3,50	3
	2	3,34	2,95
	3	0,318	1,2
	4	0,318	0,5
	5	1,59	1,65
	6	1,59	1,65
	7	1,91	1,6
	8	2,86	2,5
	9	2,86	2,5
	10	2,55	2
	11	2,16	3
	12	4,14	3
	13	3,18	3
	14	4,77	5

	15	3,50	3
	16	2,23	3
	17	3,14	3,5
	18	1,27	2,5
	19	3,50	4
	20	3,82	4
Parcela 5			
	1	0,318	0,75
	2	1,59	2,1
	3	1,27	1,5
	4	4,77	5
	5	2,23	3
	6	0,32	1,2
	7	0,32	1,2
	8	2,86	1
Parcela 6			
	1	0,318	1
	2	0,318	1
	3	0,318	1,5
	4	0,318	1,5
	5	0,318	0,65
	6	2,55	8
	7	1,91	2
	8	3,50	12
	9	6,05	7
	10	3,50	10,5
	11	2,23	10
	12	1,91	9
	13	4,81	10
Parcela 7			
	1	8,28	7
	2	6,21	5
	3	16,55	12
Parcela 8			
	1	2,86	3
	2	2,23	2,5
	3	2,55	3
	4	1,59	2
	5	1,59	2,3
	6	4,14	5
	7	3,18	3
	8	1,91	3
	9	2,55	4
	10	2,23	3
Parcela 9			

	0	0,00	0
Parcela 10			
	1	0,32	0,5
	2	0,318	0,5
	3	0,318	0,3
	4	0,318	0,25

Realizado por: Alvaro, Jorge, 2021.

3.1.2.1. Mapa demográfico y Datos estadísticos *Tibouchina lepidota* (Bonpl) Baill.

Tomando en cuenta la realización del mapa demográfico (Grafico 2-3), existieron 64 plántulas, 8 plantas juveniles y 1 planta adulta de *Tibouchina lepidota* (Bonpl)Baill., se pudo determinar que en el área de estudio la sobrevivencia de la especie es alta, debido a que se encontró mayor cantidad de plántulas y plantas juveniles en comparación con plantas adultas en las diferentes parcelas en estudio. Teniendo en cuenta el sector de la especie en estudio, podemos tener un indicativo que es tolerante a la luz puede ser un factor que afecta a su correcto desarrollo.

Visualizando el mapa demográfico se puede identificar que la especie de *Tibouchina lepidota* (Bonpl) Baill., es la especie con más población en el área de estudio mostrando y teniendo población en casi todas las parcelas en estudio, de esta manera se identificó que en la primera y segunda parcela se tiene muy pocos individuos, debido a que dicha población se encontraba cubierta por arboles de otras especies, por lo cual se identificó poca intolerancia a la sombra de dichos individuos, para su correcto desarrollo.

En las parcelas 3, 4, 5 y 6 se puede identificar una cantidad alta de individuos, en dichas parcelas los datos obtenidos se identificó que la población de *Tibouchina* se encontraba en un lugar adecuado llegando a observar que los individuos encontrados son especies heliofitas, teniendo en cuenta el lugar y la tolerancia a la sombra que se tenía, por lo cual se determinó que tiene un porcentaje adecuado y de esta manera tener un desarrollo correcto de la población, identificando que la tolerancia que tiene la especie ayuda en gran cantidad a su desarrollo.

En la parcela 7 se tiene poca cantidad de individuos por lo cual se observó que en dicha parcela los individuos se encontraban siendo especies heliófilas, debido alto requerimiento de sol directo afectando así el correcto desarrollo de la especie, ya que según (Gallegos et al., 2008. p. 1) las especies heliofitas son especies que requieren luz directa para el correcto desarrollo y dichas especies como lo antes mencionado pueden ser intolerantes a la sombra.

Se identificó en la parcela 8 gran cantidad de plántulas las cuales se encontraban en un lugar abierto, siendo especies con intolerancia a la sombra. Determinando así que la luz es un factor determinante para el desarrollo de cada especie en estudio, identificando que en la parcela 9 no se encontraron individuos, dicha parcela se observó que se encontraba en un sector con cierta cantidad de sombra, pudiendo determinar que en el sector de la parcela se tiene una intolerancia a la sombra. Teniendo en cuenta la cantidad de individuos en comparación entre *Miconias* y *Tibouchinas* y tomando en cuenta que es en las mismas parcelas en estudio. Se determinó que las *Miconias* son especies eciófitas y las *Tibouchinas* son heliofitas.

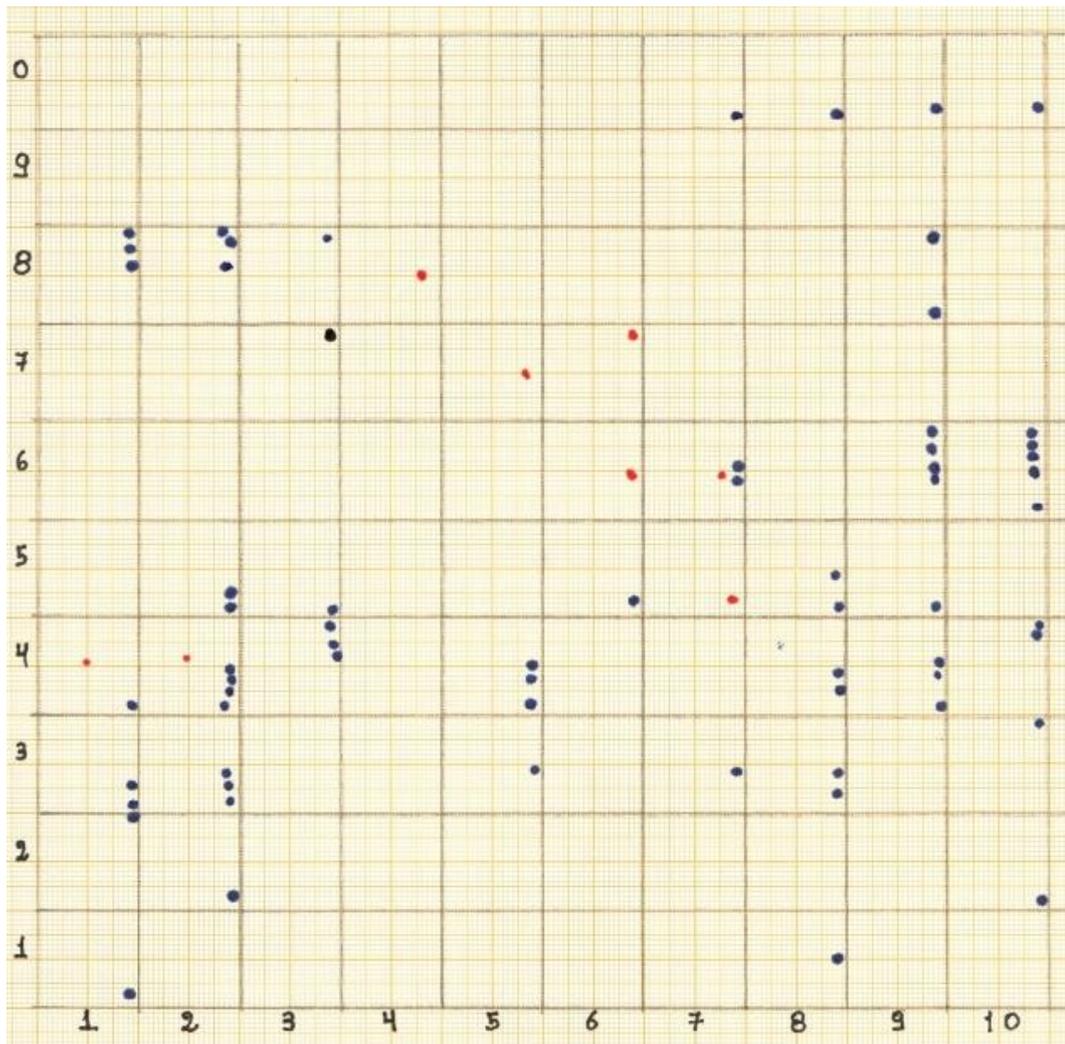


Figura 2-3. Mapa demográfico de *Tibouchina lepidota*

Realizado por: Alvaro, Jorge, 2021

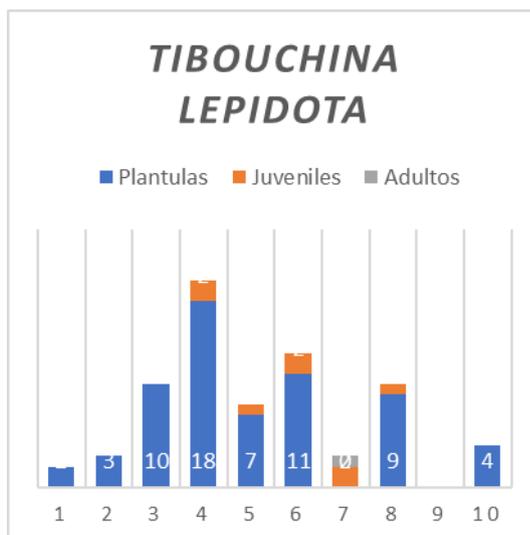


Gráfico 2-3. Datos estadísticos de *Tibouchina lepidota*

Realizado por: Alvaro, Jorge, 2021

3.2. IVI (Índice de Valor de Importancia)

Como se muestra en la tabla del ANEXO A se puede identificar que, en las parcelas en estudio, en las cuales se encontró *Miconia bracteolata* (Bonpl) DC., se determinó los valores de índice de valor de importancia (IVI) alta de más del 50% en 3 parcelas las cuales fueron la parcela 1, 9 y 10. Como se muestra en la Tabla 1-3 dicha identificación se tomó en cuenta por parcelas para de esta manera poder identificar la parcela con mayor IVI y al mismo tiempo se identificó también que en varias parcelas por no encontrarse individuos se obtuvo un IVI de 0 lo cual se muestra en la figura 1-3.

En las mismas parcelas en estudio se identificó que la *Tibouchina lepidota* (Bonpl) Baill., tiene un alto IVI de más del 50% en las parcelas 3, 4, 5, 6, 7 y 8, por lo cual como se mencionó anteriormente es la especie con más población en el sector en estudio y con un alto índice de sobrevivencia.

3.3. Índices de diversidad

Se realizó el análisis de los índices de diversidad para poder ver un aproximado de similitud entre las especies. Para dicho análisis se utilizó del software PAST 4.03, se pudo determinar las ecuaciones de índice de diversidad, Shannon y Simpson demostrando de esta manera el mayor o menor índice encontrado en la zona en estudio. Debido a que en la investigación se está estudiando dos especies no se puede encontrar diversidad, y el valor encontrado no es representativo para tener un análisis amplio.

Tabla 3-3: Índice de Shannon, Simpson en *Miconia bracteolata* (Bonpl) DC.

	A
Simpson_1-D	0
Shannon_H	0

Realizado por: Alvaro, Jorge, 2021

Tabla 4-3: Índice de Shannon, Simpson en *Tibouchina lepidota* (Bonpl) Baill.

	A
Simpson_1-D	0
Shannon_H	0

Realizado por: Alvaro, Jorge, 2021

3.4. Discusión

Según Caranqui (2010. p. 25) uno de los problemas que preocupa en el bosque y es propio de los bosques montanos es el deterioro o la pérdida de hábitat de dichos bosques, concretamente en su caso hay amenazas como el ingreso de ganado, y el ingreso de turismo. Lo cual para la investigación se puede decir que es un factor que puede afectar altamente las poblaciones de las especies de Miconias y Tibouchinas debido a la presencia del oso de anteojos en cual es un atractivo turístico por lo cual existe una cierta cantidad de turistas tanto de la zona como de otros lugares lo cual puede afectar al correcto desarrollo de las poblaciones en estudio.

Según Caranqui, Lozano y Reyes (2016. p. 37), en la investigación realizada en la Reserva de Producción Faunística de Chimborazo, debido a que la zona en estudio presenta malas condiciones climáticas no se podría categorizar en individuos jóvenes o adultos debido a que el crecimiento en esta zona es menor que en otras zonas. Por lo cual, el presente estudio realizado en la zona de Baquerizo Moreno, por tener alta abundancia de diferentes especies y no tener malas condiciones climáticas se pudo clasificar los individuos analizados en plántulas, plantas juveniles y plantas adultas.

Según Yepes y Silveira (2011. p. 217) dice que las plantas pueden presentar diferencias respecto a sus condiciones físicas en las que pueden crecer de mejor manera debido a la luz, humedad, tipo de suelo y situación del bosque, así otro factor importante es la diversidad vegetal son los animales los cuales desempeñan roles fundamentales en diferentes ámbitos como influencia en la polinización. Por lo cual coincidimos debido a que en la presente investigación se encontró en las

diferentes parcelas diversidad de población en las cuales en altura y DAP se tuvieron mucha diferencia, determinando que entre parcela y parcela se tiene una distancia de 100m, se tomó cuenta que algunos casos uno de los factores que más se notó que ayuda fue la luz, esto debido a las condiciones físicas como indica el autor por la luz, humedad, tomando en cuenta que a simple vista la luz se puede observar que si puede afectar, no en el caso de la humedad ya que es una condición que no se puede determinar a simple vista y en el presente trabajo no se determinó la cantidad de humedad.

Según Caranqui (2010. p. 17) se concuerda en que la investigación indica que cuando se comparan diferentes clases de tamaños dentro de una especie, las diferencias en términos del ambiente luminoso que ocupa cada individuo, puede ser notorias. Debido a esto se coincide en que el desarrollo de una especie determinada en este caso entre *Miconia* y *Tibouchina* afecta el entorno en el cual sobrevive la especie dependiendo de la tolerancia o intolerancia que puede tener a la luz y sombra.

Según Caranqui et al. (2013. p. 7) el bosque tiene una intervención humana y posterior a esto se puede encontrar en un proceso de recuperación, se representa una etapa del desarrollo del bosque, registrándose abundancia de individuos en clases menores y disminución en el número de individuos a medida que aumenta el diámetro y la altura. Por lo cual en la investigación se tiene que en la mayoría de parcelas estudiadas se pudo observar la presencia de plántulas y plantas juveniles en mayor cantidad por lo cual su sobrevivencia puede tener un alto índice.

CONCLUSIONES

- Respecto a *Miconia Bracteolata* se identificó que presentó mayor número de plantas juveniles y un número casi igual en plantas adultas y plántulas. De esta manera nos permite concluir que la sobrevivencia de la especie es alta.
- Respecto a *Tibouchina lepidota* se identificó que presentó un alto número de plántula en comparación con juveniles y adultas que presentó un mínimo. Tomando en cuenta eso se puede concluir que dicha especie tiene un nivel alto de sobrevivencia.
- Tomando en cuenta la tolerancia o intolerancia a la luz que puede tener las especies en estudio se determinó que la *Miconia bracteolata* es una especie esciófita, tolerante a la sombra, y *Tibouchina lepidota* es una planta heliófita, requiere mucha luz, tomando en cuenta el número de individuos es mayor en *Tibouchina*.

RECOMENDACIONES

- Recomendar el uso de *Tibouchina lepidota* para planes de reforestación por ser una especie heliófita
- Usar a las Melastomataceae como uso potencial en plantas ornamentales y no exóticas.
- Potenciar una propagación sexual o asexual de especies en peligro de extinción, tomando en cuenta las condiciones naturales que posee la zona de estudio.
- Ampliar las investigaciones de las especies en estudio analizando situaciones similares para poder comprobar el comportamiento demográfico.
- Impulsar planes de turismo ecológico tomando en cuenta las zonas de mayor presencia o mayor peligro de extinción de la especie para poder potenciar la protección de las zonas de propagación.

marzo 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Diana-Fernandez-Fernandez/publication/303289821_Usos_de_Melastomataceae_en_Ecuador/links/573b49d208ae9ace840ea45c/Usos-de-Melastomataceae-en-Ecuador.pdf

GALINDO, R.; et al. “Estructura y composición florística de cuatro bosques andinos del Santuario de flora y fauna Guanentá-Alto Río Fonce, cordillera oriental colombiana”. *Caldasia* [En línea], 2003, (Colombia) 25 (2), pp. 313-335. [Consulta: 26 marzo 2021]. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/39393/41286>.

GALLEGOS, A.; et al. Determinación de gremios ecológicos de ocho especies arbóreas de un bosque tropical de Jalisco, México [En línea]. Guadalajara-México: Universidad de Guadalajara, 2008. p. 1. [Consulta: 21 diciembre 2021]. Disponible en: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/t1c1_08.pdf.

GELAMBI, M. *¿Qué es el índice de Shannon y para qué sirve?* [En línea]. Lifeder, 2018. [Consulta: 08 abril 2021]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/indice-de-shannon/>.

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 abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.98253.x>.

JUDD, W.; et al. “Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae). XII. Revision of *Miconia* sect. *miconiastrum*, with emphasis on the *Miconia bicolor* complex”. *Journal of The Botanical Research Institute of Texas* [En línea], 2014, (Estados Unidos) 8(2), pp. 457-491. [Consulta: 25 marzo 2021]. Disponible en: <https://archive.org/details/biostor-249305/page/n3/mode/2up>.

LOZANO, P. *Especies forestales arbóreas y arbustivas de los bosques montanos del Ecuador* [En línea]. Quito-Ecuador: Ministerio del Ambiente del Ecuador-Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015. pp. 7-10. [Consulta: 27 marzo 2021]. Disponible en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55826.pdf>.

MENDOZA, H.; & RAMÍREZ, B. *Guía Ilustrada de Géneros de Melastomataceae y Memecylaceae de Colombia* [En línea]. Bogotá-Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; Universidad del Cauca, 2006. pp. 18-25. [Consulta: 27 marzo 2021]. ISBN: 958-8151-67-8. Disponible en: <https://www.researchgate.net/profile/Bernardo-Ramirez->

Padilla/publication/297978344_Guia_Ilustrada_de_Generos_de_Melastomataceae_y_Memecylaceae_de_Colombia/links/56e506de08ae68afa11067e6/Guia-Ilustrada-de-Generos-de-Melastomataceae-y-Memecylaceae-de-Colombia.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: 05 abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1991.tb00120.x>.

PILCO, P.; et al. Guía metodológica para la elaboración de planes de manejo de bosques y vegetación protectora del Ecuador. Quito-Ecuador: Grupo Randi Randi, 2008. p. 28. [Consulta: 05 abril 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/33036558/GU%C3%8DA_METODOL%C3%93GICA_PARA_LA_ELABORACI%C3%93N_DE_PLANES_DE_MANEJO_DE_BOSQUES_Y_VEGETACI%C3%93N_PROTECTORA_DEL_ECUADOR.

PINTO, J.; et al. *Árboles representativos de los bosques montanos del noroccidente de Pichincha • Ecuador* [En línea]. Quito-Ecuador: Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina-CONDESAN, 2018. pp. 8-18. [Consulta: 26 marzo 2021]. ISBN: 978-9942-8662-2-6. Disponible en: <https://docplayer.es/112141867-Arboles-representativos-de-los-bosques-montanos-del-noroccidente-de-pichincha-ecuador.html>.

QUESADA, R.; & CASTILLO, M. *Demografía de especies maderables de la Península de Osa* [En línea]. San José-Costa Rica: Universidad de Costa Rica, 2010. p. 25. [Consulta: 05 abril 2021]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6296/demograf%C3%ADa-especies-maderables.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

RUILOVA, X.; & MARQUES, I. “Better common than rare? Effects of low reproductive success, scarce pollinator visits and interspecific gene flow in threatened and common species of *Tibouchina* (Melastomataceae)”. *Plant Species Biology* [En línea], 2014, (Ecuador) 23(1), pp. 1-8. [Consulta: 25 marzo 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1442-1984.12114>.

SAENZ, G.; & GUARIGUATA, M. “Demographic response of tree juveniles to reduced-impact logging in a Costa Rica montane forest”. *Forest Ecology and Management* [En línea], 2001, (Costa Rica) 140(1), pp. 75-84. [Consulta: 04 abril 2021]. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00278-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00278-4).

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. 54. [Consulta: 25 marzo 2021]. ISBN: 9789978409435. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1nwNb6ASMn4qMifRsY9W20YHtFgE0B1Wd/view>

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* [En línea], 2008, (Ecuador) 7(1,2), pp. 9-15. [Consulta: 26 marzo 2021]. ISSN 1726-2216. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v7n1-2/a02v7n1-2.pdf>.

TROPICOS. *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC. San Luis-Estados Unidos: Missouri Botanical Garden, 2009. [Citado: 03 abril 2021]. Disponible en: <https://www.tropicos.org/Name/20300972?langid=66>.

TROPICOS. *Tibouchina lepidota* (Bonpl.) Baill. San Luis-Estados Unidos: Missouri Botanical Garden, 2000. [Citado: 03 abril 2021]. Disponible en: <https://www.tropicos.org/name/20300256>.

URIBE, L. “Sertulae Florae Colombiae, X. Nuevas Especies de *Miconia* (Melastomataceae)”. *Caldasia* [En línea], 1966, (Colombia) 9(45), pp. 457-465. [Consulta: 27 marzo 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/43700/33706-125910-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

YEPES, A.; & SILVEIRA, M. “Respuestas de las plantas ante los factores ambientales del cambio climático global”. *Colombia Forestal* [En línea], 2011, (Colombia), 14(2), pp. 212-232. [Consulta: 05 enero 2022]. ISSN: 0120-0739. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4239/423939616005.pdf>.

ANEXOS

ANEXO A: TABLA DE VALORES DEL ÁREA BASAL, DENSIDAD RELATIVA E ÍNDICE DE VALORES DE IMPORTANCIA (IVI)

	ESPECIE	INDIVIDUO	DAP (cm)	DR	Área Basal	DM	IVI
Parcela 1							
	<i>Miconia bracteolata</i>	4	10,19	66,67	81,48	73,93	70,30
	<i>Tibouchina lepidota</i>	2	6,048	33,33	28,73	26,07	29,70
	Suma	6			110,20		100,00
Parcela2							
	<i>Miconia bracteolata</i>	0	0	0	0	0	0
	<i>Tibouchina lepidota</i>	3	0,95	0	0,71	0	0
	Suma	3			0,71		0
Parcela 3							
	<i>Miconia bracteolata</i>	0	0	0	0	0	0
	<i>Tibouchina lepidota</i>	10	11,46	100	103,09	100	100
	Suma	10			103,09		100
Parcela 4							
	<i>Miconia bracteolata</i>	0	0	0	0	0	0
	<i>Tibouchina lepidota</i>	20	52,57	100	2170,90	100	100
	Suma	20			2170,90		100

Parcela 5							
	<i>Miconia bracteolata</i>	1	0,32	11,11	0,079		5,56
	<i>Tibouchina lepidota</i>	8	13,69	88,89	147,12	99,95	94,42
	Suma	9			147,20		99,97
Parcela 6							
	<i>Miconia bracteolata</i>	3	32,15	18,75	811,77	56,79	37,77
	<i>Tibouchina lepidota</i>	13	28,04	81,25	617,58	43,21	62,23
	Suma	16			1429,35		100,00
Parcela 7							
	<i>Miconia bracteolata</i>	0	0	0	0	0	0
	<i>Tibouchina lepidota</i>	3	31,04	100	756,48	100	100
	Suma	3			756,48		100
Parcela 8							
	<i>Miconia bracteolata</i>	2	22,28	16,67	389,93	44,61	30,64
	<i>Tibouchina lepidota</i>	10	24,83	83,33	484,15	55,39	69,361
	Suma	12			874,08		100,00
Parcela 9							
	<i>Miconia bracteolata</i>	6	48,38	100	1838,53	100	100
	<i>Tibouchina lepidota</i>	0	0	0	0	0	0

	Suma	6			1838,53		100
Parcela 10							
	<i>Miconia bracteolata</i>	3	31,83	42,86	795,77	99,84	71,349
	<i>Tibouchina lepidota</i>	4	1,27	57,14	1,27	0,16	28,65
	Suma	7			797,05		100,000
	Suma Total	92					899,97
	Promedio				822,76		89,997

ANEXO B: TABLA DE VALORES DEL ÁREA BASAL, DENSIDAD RELATIVA E ÍNDICE DE VALORES DE IMPORTANCIA (IVI) DE MICONIA BRACTEOLATA

	ESPECIE	INDIVIDUO	DAP (cm)	DR	Área Basal	DM	IVI
Parcela 1	<i>Miconia bracteolata</i>	4	10,19	66,67	81,48	73,93	70,30
Parcela 2	<i>Miconia bracteolata</i>	0	0	0	0	0	0
Parcela 3	<i>Miconia bracteolata</i>	0	0	0	0	0	0
Parcela 4	<i>Miconia bracteolata</i>	0	0	0	0	0	0
Parcela 5	<i>Miconia bracteolata</i>	1	0,32	11,11	0,079		5,56
Parcela 6	<i>Miconia bracteolata</i>	3	32,15	18,75	811,77	56,79	37,77
Parcela 7	<i>Miconia bracteolata</i>	0	0	0	0	0	0
Parcela 8	<i>Miconia bracteolata</i>	2	22,28	16,67	389,93	44,61	30,64
Parcela 9	<i>Miconia bracteolata</i>	6	48,38	100	1838,53	100	100
Parcela 10	<i>Miconia bracteolata</i>	3	31,83	42,86	795,77	99,84	71,349

ANEXO D: MATERIALES UTILIZADOS EN EL ESTUDIO



ANEXO E: RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DE ESTUDIO



ANEXO F: INSTALACIÓN DE PARCELAS



ANEXO G: DIVISIÓN DE PARCELA EN SUBCUADRANTES



ANEXO H: RECONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES, RECOLECCIÓN DE MUESTRAS Y TOMA DE DATOS EN CAMPO



ANEXO I: IDENTIFICACIÓN EN EL HERBARIO Y HERBORIZACIÓN DE LAS MUESTRAS



ANEXO J: CERTIFICADO DEL HERBARIO POLITÉCNICA CHIMBORAZO (CHEP)



HERBARIO POLITÉCNICA CHIMBORAZO (CHEP)

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO

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

Riobamba Ecuador

Ofc.No.006.CHEP.2021

DIRECTOR DE BIODIVERSIDAD
LAGLA CHIMBA BYRON ADRIAN

Riobamba, 28 de marzo del 2022

De mis consideraciones:

Reciba un atento y cordial saludo, por medio de la presente certifico que el señor Jorge Wladimir Alvaro Yumi con CI: 0604853572, 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 bracteolata* (Bonpl.) DC. Y *Tibouchina lepidota* (Bonpl) Baill. EN EL BOSQUE MONTANO ALTO, DE LA PARROQUIA BAQUERIZO MORENO, CANTÓN PÍLLARO, 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
Melastomataceae	<i>Miconia bracteolata</i>	Fértl
Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	Fértil

Me despido, atentamente

JORGE
MARCELO
CARANQUI
ALDAZ

Firmado digitalmente
por JORGE MARCELO
CARANQUI ALDAZ
Fecha: 2022.03.28
12:28:37 -05'00'

Ing. Jorge
Caranqui A.
RESPONSABLE
E HERBARIO



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: 20 / 04 / 2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Jorge Wladimir Alvaro Yumi
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Recursos Naturales
Carrera: Ingeniería Forestal
Título a optar: Ingeniero Forestal
f. responsable:



0664-DBRA-UTP-2022