



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

“ESTUDIO FLORÍSTICO DE LAS POACEAS LEÑOSAS EN EL BOSQUE ANDINO SECTOR TANGABANA-REDONDAPAMBA DE LA PARROQUIA CAÑI, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA FORESTAL

AUTORA: JESENIA BELÉN NARVÁEZ TOAQUIZA

DIRECTOR: Ing. Lic. MSc. CARLOS FRANCISCO CARPIO COBA

Riobamba – Ecuador

2021

©2021, Jesenia Belén Narváz Toaquiza

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

Yo, Jesenia Belén Narvárez Toaquiza, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 01 de abril del 2021

Jesenia Belén Narvárez Toaquiza

050321116-1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación; tipo: Proyecto de Investigación, **ESTUDIO FLORÍSTICO DE LAS POACEAS LEÑOSAS EN EL BOSQUE ANDINO SECTOR TANGABANA-REDONDAPAMBA, PARROQUIA CAÑI, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**, realizado por la señorita: JESENIA BELÉN NARVÁEZ TOAQUIZA, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. MSc. Miguel Angel Gualpa Calva

**MIGUEL
GUALLPA** Firmado digitalmente por MIGUEL GUALLPA
Fecha: 2021.07.22 12:17:50 -05'00'

2021-07-14

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Lic. MSc. Carlos Francisco Carpio Coba

Firmado electrónicamente por:
**CARLOS
FRANCISCO
CARPIO COBA**

2021-07-14

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. MSc. Norma Ximena Lara Vásquez

Firmado electrónicamente por:
**NORMA XIMENA
LARA VASCONEZ**

2021-07-14

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación está dedicado primero a Dios por guiar mis pasos día a día, por darme la capacidad y sabiduría, y sobre todo por darme una familia que me apoyado y guiado en el camino para poder superarme en la parte personal y profesional. A mis padres que son mi orgullo por ser el impulso principal para culminar mis estudios, por ese apoyo incondicional que me han brindado y su confianza. Por permitirme estudiar fuera de mi ciudad de origen dando su mayor esfuerzo para yo poder lograrlo, a mis tíos y tías que con sus palabras fueron una motivación en momentos difíciles.

Jesenia Narváez

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme la oportunidad de culminar mis estudios y darme la sabiduría e inteligencia de lograrlo.

A mis padres, José Narváez y Nelly Toaquiza, por darme el cariño, apoyo incondicional y oportunidad de estudiar con su esfuerzo y sacrificio, y sobre todo por estar presentes en los momentos mas difíciles de mi vida.

A mi abuela, Teresa Chicaiza, que con sus palabras de apoyo era un impulso para seguir adelante y llegar al camino del éxito.

A mi hermano y hermana que estuvieron presentes en todo el camino profesional con sus palabras de apoyo.

A mis tíos y tías que en toda mi preparación profesional me motivaron a cumplir cada meta y salir adelante.

Al Ministerio del ambiente y agua, a sus técnicos por el apoyo brindado en el desarrollo del proyecto de investigación. En especial al Ing. Mario Cuvi e Ing. Luis Carrillo por saber compartir sus conocimientos y experiencias.

A mi director de tesis Ing. Carlos Carpio y asesora Ing. Norma Lara por guiarme en el transcurso del trabajo de titulación.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Recursos Naturales, a la Carrera de Ingeniería Forestal, por abrirme sus puertas y brindarme su apoyo durante mi formación académica.

Jesenia Narváez

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XII
ÍNDICE DE ANEXOS	XIII
RESUMEN	XIV
SUMMARY.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS.....	4
CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	5
1.1 BOSQUE ANDINO.....	5
<i>1.1.1. Vegetación</i>	<i>5</i>
<i>1.1.2. Importancia</i>	<i>6</i>
<i>1.1.3. Productos forestales maderables.....</i>	<i>6</i>
<i>1.1.3.1. Importancia</i>	<i>6</i>
<i>1.1.4. Productos forestales no maderables</i>	<i>7</i>
<i>1.1.4.1. Importancia</i>	<i>7</i>
<i>1.1.5. Familia poaceae.....</i>	<i>8</i>
<i>1.1.5.1. Características</i>	<i>8</i>
<i>1.1.5.2. Caractéres de diagnóstico.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.5.3. Usos.....</i>	<i>9</i>
1.2. INVENTARIO.....	9
<i>1.2.1. Factores de un inventario</i>	<i>10</i>
<i>1.2.2. Etapas de un inventario</i>	<i>10</i>
<i>1.2.3. Parcela</i>	<i>11</i>
<i>1.2.3.1. Configuración de la parcela</i>	<i>11</i>

1.2.4.	<i>Inventario Florístico</i>	11
1.3.	ESTUDIO FLORÍSTICO	12
1.3.1.	<i>Diversidad de especies</i>	12
1.3.1.1.	<i>Tipos de Diversidad</i>	12
1.3.1.2.	<i>Estimación de la Diversidad</i>	13
1.3.2.	<i>Índices De Diversidad</i>	13
1.3.2.1.	<i>Índice de Shannon-Weaver</i>	13
1.3.2.2.	<i>Índice de Simpson</i>	14
1.3.2.3.	<i>Índice de Sorensen</i>	15
1.3.2.4.	<i>Índice de valor de importancia</i>	16
1.4.	APROVECHAMIENTO	17
1.5.	PLAN DE MANEJO	17
 CAPITULO II		
2.	MARCO METODOLÓGICO	18
2.1.	LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1.1.	<i>Localización</i>	18
2.1.2.	<i>Ubicación Geográfica</i>	18
2.1.3.	<i>Condiciones climáticas</i>	18
2.1.4.	<i>Clasificación ecológica</i>	19
2.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	19
2.2.1.	<i>Identificación de Variables</i>	19
2.3.2.	<i>Hipótesis</i>	19
2.3.2.1.	<i>Hipótesis alternativa</i>	19
2.3.2.2.	<i>Hipótesis Nula</i>	20
2.4.	MÉTODOS Y TÉCNICAS	20
2.4.1.	<i>Inventario Florístico</i>	20
2.4.1.1.	<i>Obtención del permiso de investigación</i>	20
2.4.1.2.	<i>Identificación del área de estudio</i>	20
2.4.1.3.	<i>Descripción del sitio</i>	20
2.4.1.4.	<i>Ubicación de las parcelas</i>	21
2.4.1.5.	<i>Instalación de las parcelas</i>	22
2.4.1.6.	<i>Recolección de muestras</i>	23
2.4.1.7.	<i>Secado de las muestras</i>	24

2.4.1.8.	<i>Identificación de la flora</i>	24
2.5.2.	<i>Cálculo de los índices de Diversidad</i>	24
2.5.2.1.	<i>Toma de datos</i>	24
2.5.2.2.	<i>Tabulación de datos</i>	24
2.5.2.3.	<i>Índice de valor de importancia</i>	25
2.5.2.4.	<i>Índice de Shannon-Weaver</i>	26
2.6.2.5.	<i>Índice de Simpson (IDS)</i>	26
2.5.2.6.	<i>Índice de Sorensen</i>	27
2.5.2.7.	<i>Interpretación de los resultados</i>	27
2.6.3.	<i>Propuesta de manejo y aprovechamiento de Poaceas leñosas</i>	28
2.6.3.1.	<i>Obtención de información de las Poaceas leñosas</i>	28
2.6.3.2.	<i>Análisis de la información</i>	28
2.6.3.3.	<i>Redacción de la propuesta</i>	28

CAPITULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
3.1.	RESULTADOS DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN	29
3.1.1.	<i>Identificación de especies</i>	29
3.1.2.	<i>Índice de valor de importancia(IVI)</i>	31
3.1.3.	<i>Cálculo de índices</i>	34
3.1.3.1.	<i>Índice de Simpson (IDS) y Shannon-Weaver (H)</i>	34
3.1.3.2.	<i>Índice de Sorensen</i>	36
3.1.4.	<i>Propuesta de manejo y aprovechamiento</i>	39
3.1.4.1.	<i>Diagnóstico</i>	39
3.1.4.2.	<i>Sitio de desarrollo</i>	39
3.1.4.3.	<i>Características físicas</i>	40
3.1.4.4.	<i>Aprovechamiento</i>	40
3.1.4.5.	<i>Uso</i>	41
3.1.4.6.	<i>Estado de conservación de Olyra ciliatifolia</i>	41
3.1.4.7.	<i>Propuesta de manejo</i>	41
3.1.4.8.	<i>Propuesta de aprovechamiento y transporte</i>	42
3.1.4.9.	<i>Propuesta de manejo de la materia prima</i>	42
3.1.4.10.	<i>Implementación de acciones de capacitación y educación ambiental</i>	43
3.2.	DISCUSIÓN	44

CONCLUSIONES.....	47
RECOMENDACIONES.....	48
GLOSARIO	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Usos de los productos no maderables que salen del bosque.....	7
Tabla 2-1:	Fórmula y descripción del índice de Shannon.....	14
Tabla 3-1:	Fórmula y descripción del índice de Simpson.....	15
Tabla 4-1:	Fórmula y descripción del índice de Sorensen	16
Tabla 1-2:	Coordenadas de referencia de las parcelas	23
Tabla 1-3:	Listado de especies identificadas en el estudio.	29
Tabla 2-3:	Índice de valor de importancia de las especies arbóreas.	32
Tabla 3-3:	Presencia de especies en las tres parcelas en el área de estudio.	33
Tabla 4-3:	Cálculo del índice de simpson y shannon.....	34
Tabla 5-3:	Especies similares entre parcelas en el área de estudio.	36
Tabla 6-3:	Porcentaje de similitud entre parcelas.	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2: Ejemplo de la instalación de las 3 parcelas en campo.	23
Figura 1-3: Ciclo de manejo y aprovechamiento propuesto para especie <i>Olyra ciliatifolia</i>	43

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1:	Ubicación en el bosque del sitio en estudio.....	21
Gráfico 2-1:	Ubicación de las parcelas en el área de estudio.....	22
Gráfico 1-3:	Porcentaje de las familias presentes en el área de estudio.....	31
Gráfico 2-3:	Porcentaje de la similitud entre parcelas.	38

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: LABORES REALIZADAS EN LA FASE DE CAMPO

ANEXO B: LABORES REALIZADAS PARA LA IDENTIFICACIÓN

ANEXO C: FICHA DE CAMPO

ANEXO D: PERMISO DE RECOLECCIÓN DE ESPECIES

ANEXO E: CERTIFICADO DEL HERBARIO DE LA ESPOCH

RESUMEN

La presente investigación propone el estudio de la diversidad florística de poaceas leñosas en el bosque andino del sector Tangabana-Redondapamba en Cañi, Colta, Chimborazo. Para el muestreo se utilizó la metodología de Gentry (1998) donde se establecieron 3 parcelas de 250m x 4m con un área total de 1000m². Se recolectó muestras de las especies con DAP mayor a 2,5cm, después las muestras se secaron y se trasladaron al herbario de la ESPOCH para su identificación. Se tabuló los datos obtenidos en campo y se calculó los índices de diversidad donde se utilizó fórmulas establecidas. Por último, se elaboró una propuesta para el aprovechamiento de poaceas leñosas. Se registraron en el bosque andino 563 individuos pertenecientes a 21 familias, 29 géneros y 31 especies. La especie con mayor abundancia en las tres parcelas es *Olyra ciliatifolia* de la familia Poaceae con 222 individuos, seguido de *Alnus acuminata* Kunth de la familia Betulaceae con 103 individuos. En el bosque se presentó variedad de especies arbóreas cuya dominancia fue baja ya que solo 12 de las 36 especies presentes en el bosque se encontraban en las 3 parcelas. La familia que sobresalió es Solanaceae con 3 géneros y 6 especies, es decir se presentó en el 17% del bosque. La especie con mayor IVI es *Alnus acuminata* Kunth de la familia Betulaceae con un valor de 108,19% y la menor IVI es *Maclenia rupestris* de la familia Ericaceae cuyo valor es 1,25%. El bosque presentó alta diversidad de acuerdo a los valores obtenidos en los índices de diversidad de Simpson y Shannon-Weaver que dió como resultado 0,79 y 2,264 respectivamente. En el índice de Sorensen los valores entre la parcela fueron para A-C / 0,667 y B-C / 0,653, esto indicó que son medianamente similares en cuanto a la diversidad. Mientras que entre las parcelas A-B se determinó un valor de 0,766 lo que representa parcelas muy similares. Para la propuesta de manejo y aprovechamiento de poaceas se buscó obtener la mayor cantidad de materia prima preservando la especie. Además, se recomienda implementar más estudios en los bosques andinos ya que presentan una gran riqueza florística.

Palabras claves: INGENIERÍA FORESTAL, POACEAS LEÑOSAS, ÍNDICES DE DIVERSIDAD, METODOLOGÍA DE GENTRY, MUESTREO, COLTA (CANTÓN).

LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS

Firmado digitalmente por
LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Nombre de reconocimiento
(DN): c=EC, I=RIOBAMBA,
serialNumber=0602766974,
cn=LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS
Fecha: 2021.07.15 02:58:21
-05'00'



SUMMARY

This research proposes the study of the floristic diversity of woody poaceas in the Andean forest of the Tangabana-Redondapamba in Cañi area, in Colta town, in Chimborazo province. For the sampling, the methodology of Gentry (1998) was used where 3 plots of 250m x 4m with a total area of 1000m² were established. Samples of species with a diameter at breast height (DBH) greater than 2.5 cm were collected, then the samples were dried and transferred to the ESPOCH herbarium for identification. The data obtained in the field was tabulated and the diversity indices were calculated where established formulas were used. Finally, a proposal for the use of woody poacea was developed. In the Andean forest, 563 individuals belonging to 21 families, 29 genders and 31 species were recorded. The species with the highest abundance in the three plots is *Olyra ciliatifolia* of the Poaceae family with 222 individuals, followed by *Alnus acuminata Kunth* of the Betulaceae family with 103 individuals. In the forest, there was a variety of tree species whose dominance was low since only 12 of the 36 species present in the forest were found in the 3 plots. The family that stood out is the Solanaceae family with 3 genera and 6 species, that is, it was present in 17% of the forest. The species with the highest IVI is *Alnus acuminata Kunth* of the Betulaceae family with a value of 108.19% and the lowest IVI is *Maclenia rupestris* of the Ericaceae family whose value is 1.25%. The forest presented high diversity according to the values obtained in the Simpson and Shannon-Weaver diversity indexes, which resulted in 0.79 and 2.264 respectively. In the Sorens index, the values between the plots were for A-C / 0.667 and B-C / 0.653, this indicated that they are quite similar in terms of diversity. While between plots A-B the value of 0.766 is determined, which represents very similar plots. It was sought to obtain the greatest amount of raw material while preserving the species for the proposal of management and use of the poaceas. In addition, it is recommended to implement more studies in the Andean forests since they present a great floristic richness.

Keywords: FOREST ENGINEERING, WOODY POOLS, DIVERSITY INDEXES, GENTRY METHODOLOGY, SAMPLING, COLTA (TOWN).

INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país multidiverso que contiene una serie de especies vegetales tanto endémicas como exóticas, por ello la identificación de toda la flora existente en el país presenta un grado de dificultad. Esto produce una sobreexplotación de ciertos productos vegetales que se encuentran dentro de bosques naturales en exceso y menor importancia económica a otros por la falta de información, esto ha ocasionado la pérdida de diversidad del mundo.

El bosque andino del Ecuador se lo conoce como uno de los más importantes centros de diversidad y especiación del planeta y el país, estos representan uno de los ecosistemas con mayor variabilidad de especies del mundo (Myers et al., 2000). El bosque a pesar de ser un ecosistema frágil debido a su ubicación en pendientes y fuertes lluvias ha recibido poco interés por parte de los investigadores en comparación con otros ecosistemas, a pesar de su gran importancia por cumplir una función ecológica como es la captación de agua y el control de la erosión. Al mismo tiempo el aumento de la humanidad conlleva el incremento de la necesidad por los recursos maderables, no maderables, pastizales y la agricultura, lo que ha ocasionado la disminución de la extensión del bosque andino con el pasar de los tiempos (Bussmann, 2005).

El recurso forestal no maderable es importante para el desarrollo responsable de todo el país, debido a que permite darle uso a productos que usualmente son considerados no útiles como es el caso de los bambú andinos. Por ello mediante un proceso de estudio y análisis se puede llegar a tener múltiples ocupaciones que obtendrían un valor económico alto. Como ya se ha dado con una serie de productos y especies vegetales no maderables que se han ocupado en la salud, en la cosmética, en artesanías, entre otras. A pesar de ser el aprovechamiento de los productos del bosque una actividad que ha sido desarrollada durante miles de años, el interés por los productos forestales no maderables se ha dado solo en los últimos treinta años. Además debido a la falta de manejo y aprovechamiento adecuado ha provocado la pérdida excesiva de dichos productos, en conjunto con la deforestación y la afectación en el bienestar de las comunidades que habitan entorno a los bosques (López, 2008).

La familia Poaceae contiene un gran número de géneros entre ellas están las leñosas que se encuentran en ciertas provincias del Ecuador, como por ejemplo la parroquia Cañi en el Cantón Colta. A pesar de que esta familia posee una diversidad media y se encuentra en algunas provincias del país, no se ha logrado obtener una investigación, exploración, identificación y descripción botánica adecuada. Incluso se ha observado el aprovechamiento de ciertas especies para obtener un ingreso económico en las comunidades. Por ello la importancia del estudio para adquirir conocimientos que nos generen un manejo y aprovechamiento adecuado, que vaya de la mano con la conservación de las especies. Además al realizar una caracterización dendrológica detallada y generar claves de identificación basados principalmente en caracteres vegetativos se obtiene una investigación que incluye información de la ecología, distribución geográfica, fenología y usos de las especies (Morales et al., 2015).

Los estudios florísticos son herramientas que permiten evaluar la diversidad o dominancia de las especies que conforman un ecosistema, en este caso los bosques andinos y más específicamente la distribución de las especies en estudio. Para ello es importante tomar en cuenta el índice de valor de importancia que permite evaluar la dominancia de las especies arbóreas dentro del bosque, al igual que los índices de diversidad (Shannon, Simpson y Sorensen) que permite determinar si existen comunidades homogéneas o heterogéneas. Estos índices además nos permiten en este estudio ver que tan dominante son las poaceas dentro del bosque andino.

JUSTIFICACIÓN

El Ecuador tiene una gran cantidad de bosques andinos cuyas especies que se encuentran formando parte de estos ecosistemas no han sido identificadas en su totalidad, debido a la falta de estudios científicos y técnicos que ha dado como resultado la escasa información. Esto conlleva un inadecuado uso de los productos que habitan en el bosque tanto maderables y no maderables. En este caso es la explotación en exceso de especies conocidas y la existencia de desperdicios de especies no identificadas que pueden tener el mismo valor económico por ejemplo las poaceas.

El bosque andino es un ecosistema que posee una gran diversidad de especies vegetales, muchas de ellas desconocidas por falta de estudios técnicos como es el caso de las Poaceas leñosas. Estas se encuentran en gran cantidad distribuidas en el bosque andino de la parroquia Cañi en el Cantón Colta. A pesar del nivel bajo de información acerca de esta familia se está realizando una explotación para obtener un ingreso económico por parte de los habitantes de la zona.

Debido a la importancia económica de las Poaceas en el sitio de estudio, se ha planteado esta investigación con la finalidad de obtener información de la diversidad florística del bosque andino que presenta una amplia extensión. Al mismo tiempo se ha visto la necesidad de desarrollar la investigación para obtener información, identificación y determinación de las características botánicas, que permita darle un manejo y aprovechamiento sustentable adecuado a la especie más dominante y así obtener su máximo potencial económico al igual que mantener su conservación. En este caso es una especie clasificada en la familia poaceae como leñosa, conocida por su nombre vulgar como tundra. Es por ello que el presente estudio contribuiría al manejo sustentable de la especie en el área de estudio y otras zonas aledañas.

OBJETIVOS

1. Objetivo General

Estudiar la diversidad florística de Poaceas leñosas en el bosque andino sector Tangabana-Redondapamba, parroquia Cañi, cantón Colta, provincia de Chimborazo.

2. Objetivos específicos

- Realizar un inventario florístico del bosque andino del sector Tangabana-Redondapamba en la parroquia Cañi.
- Determinar los índices de diversidad (Shannon, Simpsons y Sorensen) del bosque andino.
- Elaborar una propuesta para el manejo y aprovechamiento de las Poaceas leñosas identificadas.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Bosque andino

Conocido como “bosque montano de los Andes del norte”, es un ecosistema boscoso que se encuentra localizado en la zona occidental de América del Sur. Se encuentra en los territorios de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, este bosque presenta características valiosas por encontrarse a una altitud que va desde los 700 metros hasta 4.000 metros sobre el nivel del mar. Con variabilidad alta en cuanto a la humedad y niebla. Por su altitud elevada, las temperaturas tienen niveles bajos, similares a la de ecosistemas montanos intertropicales (Ibarra, 2020).

Estos bosques a pesar de su alta diversidad no han tenido un interés amplio por parte de científicos y las poblaciones del pasado, además de sus funciones ecológicas y económicas sumamente importantes por ejemplo en la captación de agua y el control de la erosión. Al mismo tiempo, los bosques montanos representan un ecosistema muy frágil por sus fuertes pendientes que los hacen vulnerables a una erosión extremadamente rápida en condiciones de lluvias intensas. El incremento de la población y la necesidad por recursos como son la leña, recursos minerales, pastizales, agricultura, ha venido disminuyendo la extensión del bosque montano continuamente (Bussmann, 2005).

1.1.1 Vegetación

Los ecosistemas vegetales que están ubicadas en las zonas más altas del bosque andino se encuentran formadas por árboles de limitada altura. Además cuentan con un sistema foliar pequeño y con sotobosques (plantas que crecen en los suelos sin tallo definido) extremadamente densos, esto es resultado de los cambios climáticos, de hábitat y geográficos. El bosque contiene una de las regiones con más diversidad floral del mundo, es decir está compuesto por productos forestales maderables y no maderables, que sirven como hogar para más de 8.000 especies de plantas (Ibarra, 2020: p. 13).

1.1.2 Importancia

Estos bosques andinos tienen un papel clave en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, tales como: el suministro de agua, matienen el clima, mitigan las emisiones de GEI y controlan los hábitats que permiten la estadia a largo plazo de la biodiversidad. Además atenúan las inundaciones y las sequías, sin embargo presentan vacíos de información importantes al comparar con otros sistemas ecosistémicos. Estos vacíos pueden darse, en parte a la complejidad de estos ecosistemas, y a las alteraciones tanto naturales (deslizamientos) como antrópicos (deforestación y degradación). Al igual que la interacción que se da con el cambio climático, la variación de cobertura y el uso de la tierra que implica impactos diferentes sobre la estructura y funcionamiento de estos ecosistemas. Además del bienestar en la vinculación de los moradores andinos en los bienes y servicios que otorga el bosque (Baiker, 2020).

1.1.3 Productos forestales maderables

Se considera productos maderables aquellos que tienen un cuerpo elaborado con madera, cuyo origen proviene de las plantas leñosas. También es considerado como los productos y servicios vegetales, en la cual se incluye la madera industrial. Es decir la madera rolliza y para energía, además de los derivados del bosque y otras tierras forestadas (WWF, 2018).

1.1.3.1 Importancia

Su valor es difícil o se podría decir imposible de medir, ya que especialmente en los países en desarrollo es parte de la economía. Esto debido a que durante siglos, la población rural ha obtenido mediante estos ecosistemas su subsistencia. Sobre todo en el uso y recolección de los productos forestales maderables presentes, a pesar de esto aunque las especies maderables han aportado al desarrollo de los moradores y son muy conocidas a nivel local tanto por su nombre y uso. Estos productos a nivel científico tienen un alto nivel de desconocimiento, ocasionando que en varias regiones en desarrollo, exista una pérdida significativa de los conocimientos tradicionales y más aún sobre el uso de estas especies maderables (Martínez *et al.*, 2015: pp. 58-59).

1.1.4 Productos forestales no maderables

Sus siglas PFNM, se conoce como todos aquellos bienes de consumo que derivan de los ecosistemas boscosos, con excepción de los procedentes de la madera o de la tala de árboles. Estos productos tienen un objetivo vital en la generación de alimentos, medicina, empleo, ingresos, forraje. Por lo tanto, contribuyen al bienestar de la comunidad y la mayoría son de autoconsumo, en otras palabras forman parte del sistema económico productivo informal. Por tal razón su estadística, así como su participación en la contabilidad nacional, es dejada de lado (Minagri, 2015).

Entre los productos no maderables que se obtiene del bosque en forma directa o indirecta (transformación) se encuentran:

Tabla 1- 1: Usos de los productos no maderables que salen del bosque

Uso	Producto
Limpieza, clasificación, conservación, envasado.	Raíces, tallos, hojas, flores, frutos, semillas.
Molienda, picado, pelado, chancado.	Hojas, flores, frutos, semillas, vainas.
Concentración, coagulación, laminado, secado de sustancias del árbol.	Gomas, resinas, látex y otras sustancias similares.
Limpieza, clasificación, preparación, conservación, envasado.	Plantas medicinales y ornamentales.
Preparación y tejido	Cañas, carrizo, juncos.
Fermentación, macerado.	Raíces, tallos, hojas, flores, frutos, semillas.

Fuente: (Minagri, 2015).

1.1.4.1 Importancia

En diversas partes del mundo los recursos no maderables son indispensables para los habitantes de economía baja, estos constituyen los actores de primera línea en la extracción de los PFNM que constituyen la única fuente de ingresos personales (Tapia y Reyes, 2008). A través de dichos productos, la biodiversidad forestal tiene un papel de gran importancia en la disminución de la pobreza de las comunidades marginadas y que dependen de estos productos a diario. Los productos forestales no maderables contribuyen a la seguridad alimentaria, así como a la salud, el bienestar y los ingresos, es decir considerado un medio de vida (FAO, 1995).

1.1.5 Familia poaceae

Esta familia pertenece a la división de las angiospermas, del orden de las glumiflorales, también conocidas como gramínea, por lo regular pueden ser herbáceas, leñosas y presentar otros tipos de características que en referencia poseen morfológicamente (Aulestia, Chuchuca y Cunalata, 2017: p. 2). Las Poaceas incluyen aproximadamente 700 géneros y 11000 especies, además de ser una de las 4 familias con mayor número de especies de vegetación vascular. Se distribuyen prácticamente en alrededor de toda la superficie de la Tierra, desde los trópicos hasta los círculos polares. Se conoce que de las 2 especies de plantas vasculares endémicas que se desarrollan en la Antártida, una es gramínea y su nombre científico es *Deschampsia antártica*. Por lo general los géneros y taxones de Poaceae son dominantes en una gran variabilidad de ecosistemas, sus especies se encuentran en hábitats tan diversos como zonas tropicales, sabanas, desiertos, semidesiertos, pampas, estepas, entre otros ecosistemas. A pesar de no ser particularmente abundantes en los bosques si presentan dominancia en ambientes abiertos como sabanas, estepas y praderas (Biganzoli y Zuloaga, 2015).

1.1.5.1 Características

Las plantas en su mayoría son herbáceas, anuales o perennes que presentan una estructura floral muy característica, sus flores se agrupan en espiguillas. En su estado vegetativo las características de las hojas son de utilidad para su clasificación (Thirakul et al., 1998).

Según Carretero (2004), las características de la familia Poaceae son:

- Su tallo es de tipo caña que presenta un hueco en los entrenudos y macizo en los nudos donde se insertan las hojas, cilíndrico y sencillo;
- Presentan Hojas alternas, dísticas, de lineares a lanceoladas, en su parte inferior se encuentra la vaina, que envuelve el tallo, y en la superior el limbo o lámina que puede presentar en su base dos prolongaciones laterales o aurículas, plano o enrollado;
- Flores hermafroditas, en ocasiones unisexuales o estériles con dos glumelas o brácteas membranosas: lema (inferior) y palea (superior), pueden tener aristas en diversas posiciones. Poseen tres estambres (de 1-2 o 6) con extensas anteras, que sobresale en la floración, su gineceo tiene dos estigmas plumosos, en la base del gineceo se sitúan las lodículas, que al aumentar su tamaño por hidratación se separa las glumelas y permite la salida de las anteras;
- Su inflorescencia esta formada por espiguillas que constan de un raquis, sobre el que se introducen 1 o más flores cubierta por 2 brácteas que estan situadas en la base de la espiguilla y

que recubren las flores más o menos. Las espiguillas se colocan formando espigas, racimos, panículas laxas (Avena) o contraídas (Alopecurus) o grupos de espigas y racimos;

- El fruto tipo cariósipide se dispersa o está alado de otras estructuras como la lema y palea (Lolium), y flores estériles (Avena), la espiguilla completa (Alopecurus) o varias espiguillas con fragmentos de la espiga.

1.1.5.2 Caracteres de diagnóstico

Según Donoghue et al. (2007), las características de diagnóstico son:

- Hierbas, algunas veces plantas lignificadas (Bambúes);
- Tallos verticales usualmente no ramificados, huecos o sólidos entre los nudos;
- Hojas alternas, dísticas, que consisten en vaina, lígula y lámina;
- Flores y brácteas agregadas en espiguillas cada flor encerrada por dos brácteas;
- Frutos cariopses; semillas 1 por fruto.

1.1.5.3 Usos

Los cereales se han constituido en la dieta básica de gran parte de la humanidad, al igual que son de importancia en la alimentación animal. Esto se debe por los productos que se obtienen de fermentaciones alcohólicas, como oleaginosas (maíz), en la producción de azúcar (caña de azúcar) e incluso en la construcción (Bambusa sp.pl.) (Carretero, 2004). Como una característica adicional son una base alimenticia para el ganado doméstico, mientras que los bambúes son de utilidad para la fabricación de diversos artículos (casas, canastos, instrumentos musicales, sombreros, entre otros) depende la especie e incluso para la fabricación de papel. Varios géneros son utilizados como plantas ornamentales (Donoghue et al., 2007).

1.2 Inventario

Es aquel que con la ayuda de programas de monitoreo evalúa los cambios en la composición, estructura y la función de los ecosistemas. Así mismo justifica la distribución en el espacio de las especies, comunidades, poblaciones y otros elementos biológicos (Siac, 2015).

Al ser la biodiversidad un sistema dinámico, el realizar un solo inventario no es suficiente para dar características a un sitio y evaluar sus valores naturales. El realizar periódicamente inventarios puede lograr la comparación e interpretación de la variación en la composición biológica a través del tiempo. Estos cambios llegan a reflejarse en la extinción de las especies o en apareamiento de nuevas en los ecosistemas (Cruz et al., 2017).

1.2.1 Factores de un inventario

Según Rondeux (2017), los factores a tomar en cuenta para realizar un inventario son:

- El principal objetivo de los ecosistemas boscosos (producción, zonas protegidas, zonas de conservación biológica, silvícola y genética);
- Estado o situación anterior del bosque (tratamiento silvícola, impacto humano);
- Los biotopos notables (bosque inculto viejo, bosque natural, geomorfología particular, formaciones vegetales extrañas);
- El paisaje (abierto, cerrado, alejado);
- Las condiciones sanitarias (contaminación atmosférica, daños de diversos orígenes);
- La flora herbácea, los frutos y los hongos;
- Los linderos del bosque (composición, estructura, anchura y longitud);
- otros aspectos particulares (maderas especiales, árboles notables).

1.2.2 Etapas de un inventario

Según Cruz et al. (2017: p.28), para lograr un inventario eficiente y representativo de la biodiversidad de una zona requiere de una planificación y un diseño adecuado que se detalla a continuación:

- Se debe establecer los objetivos, las áreas de trabajo y elegir los grupos de taxos a inventariar;
- Realizar el análisis espacial de la zona de estudio es un paso preliminar de los inventarios, fundamental en el trabajo;
- En la etapa de campo se debe colocar las características de los hábitats y los muestreos de los grupos taxonómicos que se identificaron, es decir los más apropiados para la región;
- La información debe ir integrada a un Sistema de Información Geográfica para identificar y delinear las unidades que representan más el paisaje;

- En la etapa de laboratorio y de procesamiento se incluye la identificación de las muestras, al igual que el ordenamiento y almacenamiento de la información en bases de datos.

1.2.3 Parcela

Se conoce como parcela aquella parte mínima de un ecosistema, con características de estación semejante, además de ser considerada como unidad productiva permanente. Esta ha sido ocupada en los sistemas forestales y arbóreos ordenados bajo manejo intensivo, su característica principal es su poca extensión es decir menor a 1 hectárea (Bosquenatural, 2011).

1.2.3.1 Configuración de la parcela

Esta definida por el tamaño y la forma de la parcela, cuya función determina las variantes a valorar en cada localización de la muestra. Para ello la extensión y forma debe tenerse en consideración en la selección de configuraciones de la parcela, donde se incluyen zonas variables de las parcelas tales como: de área fija, las subdivisiones de parcelas en subparcelas y las parcelas agrupadas (Mcroberts et al., 1992).

1.2.4 Inventario Florístico

El procedimiento frecuente de los estudios florísticos constituye la prospección con detenida atención de los territorios y el levantamiento de inventarios florísticos. El acompañamiento de la recolección de muestras vegetales, que deben ser preparadas y secadas se conservan en los herbarios como testigos de localidades de taxones, además de ser un material básico al realizar estudios de biosistemática vegetal (Sanz, 2008).

Si deseamos manejar la diversidad de las especie, algo básico es que debemos obtener el inventario de la vida. A nivel del mundo se ha obtenido entre 1,7 y 2 millones de especies que se conoce, es decir descritas y con nombre científico. Sin embargo, un total estimado de especies tiene alta variación que va entre 13 y 50 millones de especies, aclaran los científicos (MAE, 2012b). En consecuencia existe un reto enorme para catalogar las especies del mundo, a pesar de ello se conoce iniciativas a nivel mundial de información sobre especies, como el Catálogo de la Vida, que tiene más de 1 millón de especies catalogadas y en línea. La fuente de información más importante sobre la biodiversidad se encuentra en El Sistema Mundial de Información de Biodiversidad, el cual

mantiene una red que tiene información que se encuentra distribuida por especímenes colectados en museos y herbarios (Minagri, 2015).

1.3 Estudio florístico

Se define a la florística como la parte de la fitogeografía que se dedica a realizar inventarios de las entidades sistemáticas y taxones de una zona o territorio, lo que se conoce comúnmente como la flora de ese territorio. Así como la investigación del área de distribución de estas entidades, los estudios florísticos son la parte superior para el conocimiento de la biodiversidad vegetal de un terreno determinado. Su existencia es fundamental en el desarrollo de estrategias de conservación vegetal (Sanz, 2008).

1.3.1 Diversidad de especies

La riqueza de especies ha sido estudiada tan solo una parte, y la prueba de ello es que cada vez que se realiza un inventario en nuevas áreas o regiones se descubre especies nuevas. En conclusión se conoce a la diversidad de especies aquella que expresa la riqueza o el número de especies diferentes que están presentes en un determinado ecosistema, región o país (Minagri, 2015).

1.3.1.1 Tipos de Diversidad

Según Melendi et al. (2006: p. 9), los tipos de diversidad son:

- **Diversidad Taxonómica:** es el espectro de variabilidad de seres vivos a nivel específico, intraespecífico o supraespecífico en un área y tiempo determinados.
- **Diversidad Genética:** es el espectro de variabilidad del material genético en una especie dada o el conjunto de genes y genotipos dentro de una población.
- **Diversidad Ecosistémica:** es el espectro de variabilidad del conjunto de sistemas, ecotonos, hábitats y nichos ecológicos en todas sus escalas.

1.3.1.2 Estimación de la Diversidad

La diversidad es una variable nominal siendo imposible valorar un promedio o una mediana por las categorías de las especies, por lo tanto el único valor de tendencia central que se puede obtener es la categoría con mayor nivel de frecuencia en este caso la especie más abundante. Se puede medir la dispersión y distribución de las observaciones entre categorías que se relacionan con el concepto de diversidad (Alatalo, 1981: p. 1).

Según Alatalo (1981), para estimar la diversidad se debe:

- Conocer acerca de la composición taxonómica: es extraño que se estime la diversidad de toda la comunidad ya que por lo general se mide la diversidad en un fragmento de la misma, se denomina taxocenosis (por ejemplo la diversidad de aves, de árboles, del fitoplancton, etc.).
- Considerar que todos los individuos otorgados a una clase (especie) son idénticos. Es decir, no se reconoce la variabilidad que puede existir entre ellos, por ejemplo los sexos de una misma especie o, entre etapas del desarrollo (larva – pupa – adulto).

1.3.2 Índices De Diversidad

El cálculo de los índices de diversidad es un proceso relativamente sencillo, aún desde un conocimiento fundamental. Aún así es importante destacar que al utilizarlos se debe examinar delicadamente sus límites para lograr una interpretación adecuada en el significado de cada caso particular (Alatalo, 1981).

1.3.2.1 Índice de Shannon-Weaver

En la literatura se lo conoce como Shannon-Weaver, uno de los índices más ocupados que se usa para la cuantificación de biodiversidad específica. Además permite medir el grado promedio, es decir puede llegar a estimar a que especie puede pertenecer un individuo tomado al azar de una parcela. Es un índice que se basa en la equidad, que refleja la uniformidad de los valores de importancia mediante todas las especies de la muestra. Toma valores entre 1 y 4.5, cuyos valores mayores a 3 significa que son diversos (Slideshare, 2013: p. 1).

Este índice expresa la heterogeneidad de una comunidad en base a dos factores, el primero según el número de especies presentes y la segunda de acuerdo a su abundancia relativa. En concepto es una medida del grado de incertidumbre que se encuentra asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad, por ejemplo si una comunidad de S especies es muy homogénea existe una especie claramente dominante y las restantes S-1 especies apenas se encuentran presentes. Por ello el grado de incertidumbre tendrá un nivel más bajo que si todas las S especies fueran abundantes por igual, es decir, al tomar un individuo al azar se puede dar dos casos: en el primer caso tendrá menos incertidumbre que es producto de una menor entropía donde la probabilidad de pertenecer a la especie dominante será cercana a 1, mayor que para cualquier otra especie y en el segundo caso la probabilidad será la misma para cualquier especie (Pla, 2006: p. 583).

Tabla 2- 1. Fórmula y descripción del índice de Shannon

Nombre	Fórmula	Descripción
Índice de Shannon	$H = - \sum_{i=0}^S (P_i) (\ln P_i)$	<p>H= índice de Shannon</p> <p>S = Número de especies</p> <p>P_i = Proporción del número total de individuos que constituye la especie</p>

Fuente: (Pla, 2006, p. 584).

1.3.2.2 Índice de Simpson

Este índice se considera una fórmula cuya función es medir la diversidad de una comunidad, conceptualmente se utiliza para valorar la biodiversidad, es decir, la diversidad de seres vivos en un ecosistema determinado. En consecuencia, este índice es útil también para calcular la diversidad de elementos por ejemplo de escuelas, lugares, entre otros. La cifra más baja posible de este índice comienza con el valor de 1, en este caso se representa una comunidad que solo contiene una especie. En referencia al valor mientras mayor sea mayor será la diversidad, su estimación máxima es la cantidad o número de especies en la muestra. Por ejemplo: si hay cinco especies en una muestra, entonces el valor máximo del índice de Simpson es 5 (Briceño, 2020).

Tabla 3- 1: Fórmula y descripción del índice de Simpson

Nombre	Fórmula	Descripción
Índice de Simpson(IDS)	$P_i = \frac{n_i}{N}$ $D = \sum (P_i)^2$ $IDS = 1 - \sum (P_i)^2$	<p>n = número de individuos de la especie</p> <p>N = número total de individuos para todas las especies en la comunidad</p> <p>D = Índice de Simpson</p> <p>Pi = número total de individuos de todas las especies.</p>

Fuente: (Alatalo, 1981, pp. 2-3).

Interpretación de los Resultados

Según Smith y Smith (2007: pp. 351-352), los valores obtenidos en el índice de Simpson se interpretan de la siguiente manera:

- Diversidad Baja: 0,00 – 0,35
- Diversidad Mediana: 0,36 – 0,75
- Diversidad Alta: 0,76 – 1,00

1.3.2.3 Índice de Sorensen

Este índice es aquel que se usa más para el análisis de un conjunto de individuos, por ello permite la comparación de dos comunidades a través de la presencia/ausencia de especies en cada una estas comunidades (Soria y Paz, 2014: p. 9).

Tabla 4- 1: Fórmula y descripción del índice de Sorensen

Nombre	Fórmula	Descripción
Índice de Sorensen	$Iss = \frac{2C}{A + B} * 100$	<p>ISS= Índice de Sorensen</p> <p>A = Número de especies en el sitio 1</p> <p>B = Número de especies en el sitio 2</p> <p>C = Número de especies similares presentes en ambos sitios A y B.</p>

Fuente: (Saquicela, 2010, p. 21).

Interpretación de los resultados

Según Smith y Smith (2007: pp. 364-365), los valores obtenidos en el índice de Sorensen se interpretan de la siguiente manera:

- Disimiles: 0,00 – 0,35
- Medianamente similares: 0,36 – 0,70
- Muy similares: 0,71 – 1,00

1.3.2.4 Índice de valor de importancia

Sus siglas de este índice es IVI, que permite conocer cual de las especies presentes en un ecosistema contribuyen en el carácter y su estructura. Este valor se llega a obtener por medio de la sumatoria de tres valores: la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa. Así mediante esta suma se tiene los valores de la importancia ecológica de cada una de las especies dentro de una comunidad vegetal (Campo y Duval, 2014).

Según Huebla (2019: p.13), para el cálculo del IVI se utiliza las siguientes fórmulas:

Frecuencia Relativa

$$FR = \frac{\# \text{ de individuos de la especie}}{\# \text{ total de individuos de la parcela}} * 100$$

Dominancia relativa

$$DMR = \frac{\text{área basal de la especie}}{\sum \text{del área basal de todos los individuos}} * 100$$

Densidad Relativa

$$DR = \frac{\text{densidad absoluta de cada individuo}}{\sum \text{densidad absoluta de todos los individuos}}$$

Índice de valor de importancia

$$IVI = DR + DMR + FR$$

1.4 Aprovechamiento

Según Cortolima (2014), da las siguientes definiciones para los diferentes tipos de aprovechamiento que se utiliza:

- **Aprovechamiento:** Se conoce al uso, por parte del hombre, de los recursos en general ya sea maderables o no maderables que provienen de la flora silvestre y de las plantaciones forestales.
- **Aprovechamiento sostenible:** Es la ocupación de los recursos maderables y no maderables de los ecosistema boscosos, que se efectúa manteniendo el rendimiento normal del bosque por medio de la aplicación de técnicas silvícolas que permiten la renovación y persistencia del recurso.
- **Aprovechamiento forestal:** Es la extracción de productos forestales de un ecosistema que comprende todo el proceso, es decir, desde la obtención hasta el momento de su transformación.

1.5 Plan de manejo

Se define a un Plan de Manejo Ambiental (PMA) como el conjunto detallado de actividades, que son el resultado de una evaluación ambiental eficiente. El plan de manejo tiene como objetivo el mitigar, prevenir, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que son causados por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. En esto se incluyen los planes de seguimiento, de monitoreo, de contingencia, y de abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad (Martínez, 2019: p. 2).

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Lugar de la investigación

2.1.1. Localización

El presente estudio se realizó en el bosque andino que se encuentra ubicado en el sector Tangabana-Redondapamba, parroquia Cañi, cantón Colta, Provincia de Chimborazo.

2.1.2. Ubicación Geográfica

- **Lugar:** Colta, Chimborazo
- **Latitud:** 726067S
- **Longitud:** 9801040W
- **Altura:** 2600 a 3000 msnm

2.1.3. Condiciones climáticas

El clima de la parroquia Cañi es usualmente frío por estar rodeado de varias montañas y bosques, a continuación se presenta los siguientes datos climáticos:

- **Temperatura media anual:** 12°C.
- **Precipitación promedio anual:** 500 mm.
- **Humedad relativa:** 73%

2.1.4. Clasificación ecológica

El área de estudio pertenece a la clasificación ecológica: Bosque de neblina montano del sector norte y centro de la cordillera oriental y Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte (MAE, 2012a: p. 36).

2.2. Tipo de investigación

El presente estudio es de tipo cuantitativo, debido a que se realizó el conteo de los individuos presentes en el bosque. Y a partir de esta información se generó el índice de valor de importancia y los índices de diversidad (Shannon, Simpson y Sorensen). Además, es descriptivo ya que se identificó a los individuos a nivel de género y especie.

2.2.1. Identificación de Variables

2.2.1.1. Variables dependientes

- Abundancia de las Poaceas.
- Riqueza de las Poaceas.
- Diversidad de especies.

2.2.1.2. Variables independientes

- Temperatura
- Precipitación
- Humedad
- Altitud

2.3.2. Hipótesis

2.3.2.1. Hipótesis alternativa

El bosque andino de la parroquia Cañi, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo presenta una alta diversidad de Poaceas leñosas.

2.3.2.2. Hipótesis Nula

El bosque andino de la parroquia Cañi, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo presenta una baja diversidad de Poaceas leñosas.

2.4. Métodos y técnicas

2.4.1 Inventario Florístico

Para la evaluación de las especies dentro del bosque andino de acuerdo a sus características se implementó la metodología propuesta por A. Gentry (1982). Esta consiste en censar todos los individuos que se encuentran en el bosque cuyo tallo tenga un diámetro a la altura del pecho (DAP) de un número mayor o igual a 2,5 cm, en un área total de 0.1 hectáreas. Este método ha sido generalmente utilizado en el Neotrópico (Mendoza, 2008). El procedimiento que se realizó se describe a continuación:

2.4.1.1 Obtención del permiso de investigación

Se obtuvo el permiso de investigación para la recolección de especies sin fines comerciales otorgado por el Ministerio del ambiente y agua del Ecuador por medio del SUIA (Sistema único de información ambiental).

2.4.1.2 Identificación del área de estudio

El bosque andino de la zona posee una gran extensión y se encuentra distribuido por sectores. Para el presente estudio se seleccionó el sector Tangabana-Redondapamba.

2.4.1.3 Descripción del sitio

El bosque se encuentra ubicado en la parroquia Cañi, cantón Colta, provincia de Chimborazo, posee más de 2440 hectáreas que para el presente estudio se ha limitado por sectores. Corresponde al área de estudio el sector Tangabana hasta Redondapamba con un área total de 242,19 ha.

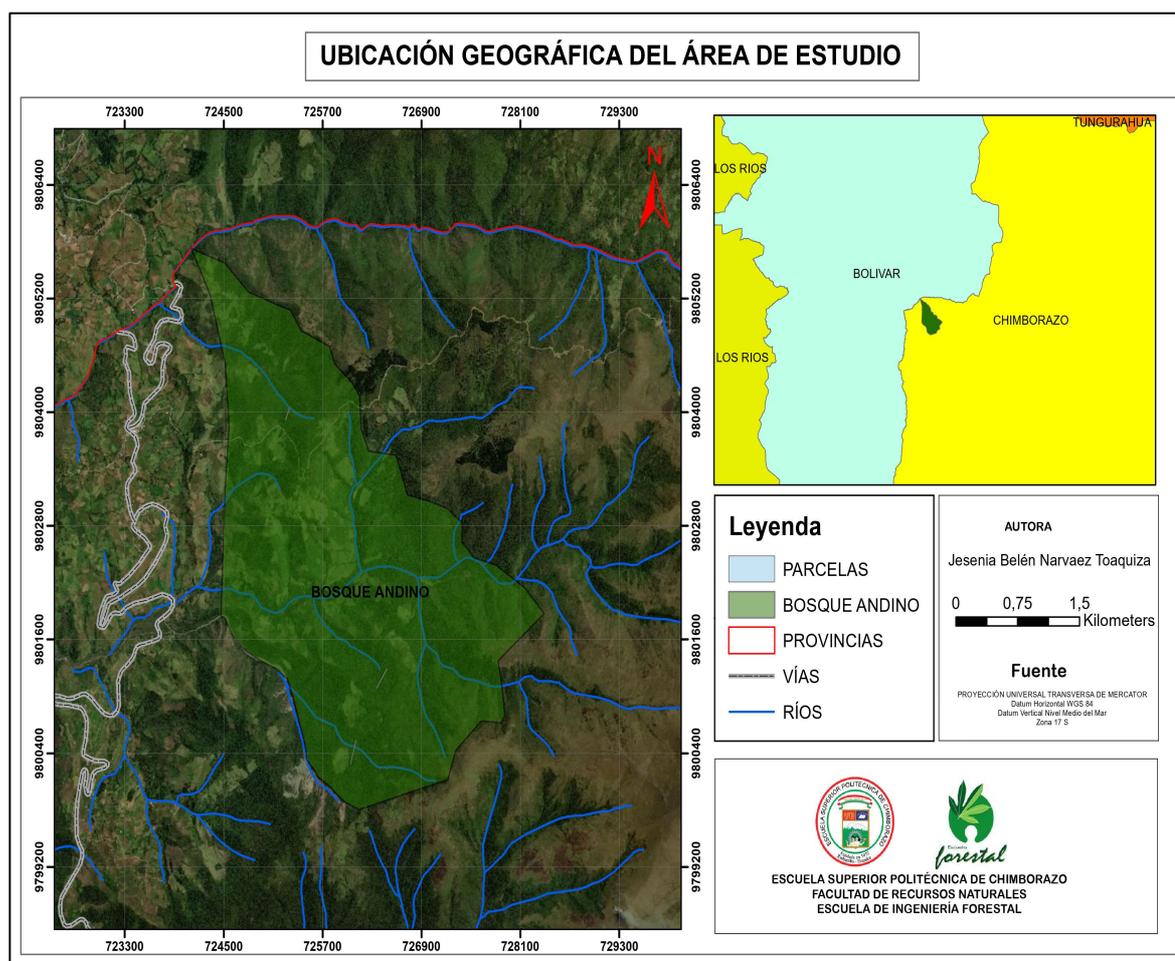


Gráfico 1- 2. Ubicación en el bosque del sitio en estudio.

Realizado por: Narvaez Jesenia, 2021.

2.4.1.4 Ubicación de las parcelas

En el bosque se obtuvieron los puntos de referencia con la ayuda de un GPS, después se utilizó el software ArcGIS 10.1. y ortofotos del bosque andino. En este caso como se observa en el gráfico 2 la primera parcela se ubicó en la parte alta, después se descendió para ubicar la parcela 2 en la parte

media y la tercera en la parte baja. Se abarco todo el área el estudio buscando obtener una muestra representativa de la vegetación que conforma el bosque.

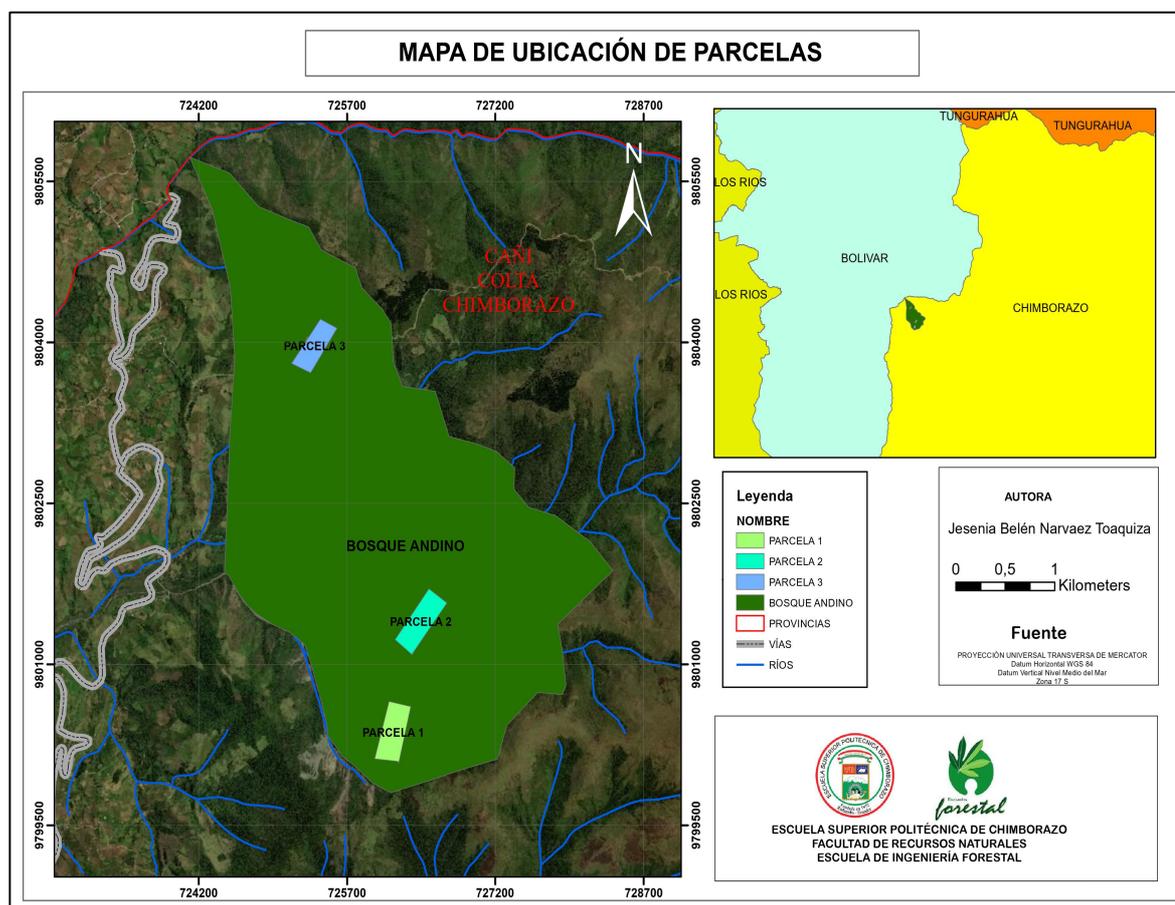


Gráfico 2- 1. Ubicación de las parcelas en el área de estudio.

Realizado por: Narvaez Jesenia, 2021.

2.4.1.5 Instalación de las parcelas

Se instaló 3 parcelas rectangulares de 250 m x 4 m con un área total de estudio de 1000 m² cada una. Cada parcela se dividió en subparcelas de 50m x 4m, para ubicar la primera parcela en el campo se utilizó las coordenadas obtenidas del ArcGIS 10.1. Con la ayuda del GPS se trazó el rectángulo con la medida establecida utilizando una cinta diamétrica, piola y estacas. El proceso antes descrito se aplicó para las 2 parcelas faltantes.

Tabla 1- 2: Coordenadas de referencia de las parcelas

Coordenadas	X	Y	Altitud
Parcela 1	726067	9801040	3040
Parcela 2	725979	9800144	3019
Parcela 3	726036	9800286	2996

Realizado por: Narvaez Jesenia, 2021.

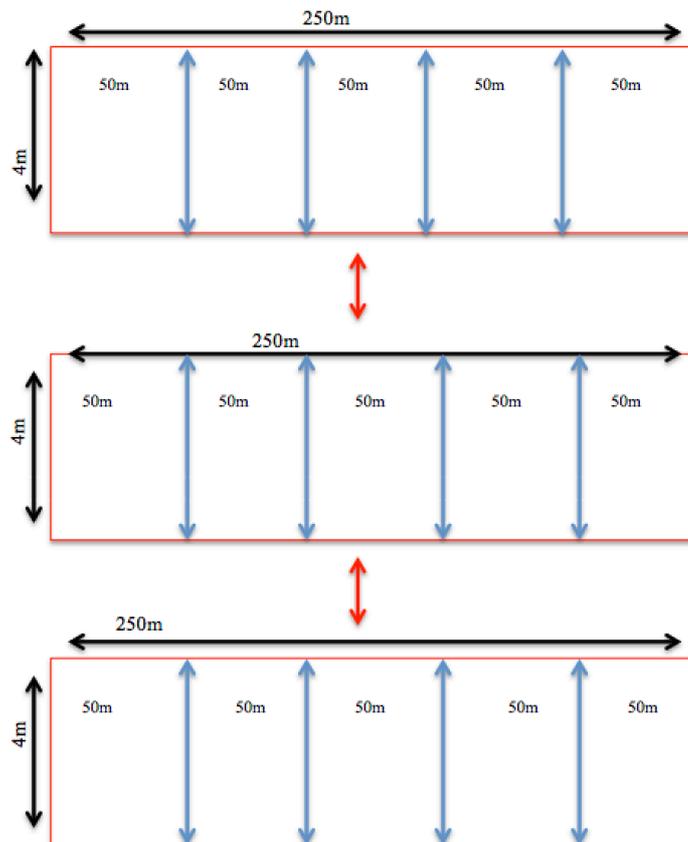


Figura 1- 2. Ejemplo de la instalación de las 3 parcelas en campo.

Realizado por: Narvaez Jesenia, 2021.

2.4.1.6 Recolección de muestras

En cada una de las parcelas se recolectó muestras dendrológicas fértiles es decir aquellas que contienen hojas, flores, frutos y corteza en caso de especies forestales, al igual que muestras infértiles debido a que no existía flores ni frutos de algunas plantas.

Las muestras recolectadas en el bosque fueron etiquetadas con los siguientes datos: número de parcela, nombre común en caso de conocer y número de individuo, después se las colocó en fundas plásticas industriales con alcohol hasta la salida del bosque para evitar el daño de las muestras y hongos.

2.4.1.7 Secado de las muestras

Se lo realizó de manera manual en prensas de madera, en cada muestra se colocó un papel periódico y secante, una encima de otra, al inicio y final de la prensa se colocó un cartón a la medida. Se cambió el papel periódico de las muestras cada 3 días para evitar hongos causados por la humedad.

2.4.1.8 Identificación de la flora

Una vez conseguido el secado de las muestras se trasladó al Herbario de la ESPOCH y se identificaron a nivel de familia, género y especie.

2.5.2 Cálculo de los índices de Diversidad

2.5.2.1 Toma de datos

En cada parcela se tomo los diámetros y alturas de todas las plantas con DAP mayor o igual a 2.5cm equivalente a la medición con cinta de costura mayores a 7cm, para la altura se utilizó un clinómetro y se apuntó en una hoja de registro. Las características de cada planta que se observó en campo fueron anotadas en una libreta.

2.5.2.2 Tabulación de datos

Se ingresó los datos obtenidos en el herbario y en campo en Excel 2010, se determinó el índice de valor de importancia e índices de diversidad aplicando fórmulas establecidas.

2.5.2.3 Índice de valor de importancia

Para obtener el IVI se siguió un procedimiento de fórmulas, en el caso de la dominancia relativa se utilizó el diámetro a la altura de pecho(DAP) de las especies arbóreas, en la frecuencia se tomó en cuenta el número de veces que se repite la especie y para la densidad relativa se lo realizó con el valor de la superficie que ocupa cada especie, por lo cual no se tomo en cuenta a la familia Poacea por los hijuelos que presenta.

Frecuencia Relativa

$$FR = \frac{\# \text{ de individuos de la especie}}{\# \text{ total de individuos de la parcela}} * 100$$

Dominancia relativa

$$DMR = \frac{\text{área basal de la especie}}{\sum \text{ del área basal de todos los individuos}} * 100$$

Área basal

$$AB = \frac{\pi * (DAP)^2}{4}$$

Densidad Absoluta

$$DA = \frac{\# \text{ de individuos de la especie}}{\text{superficie donde se encuentre la especie}}$$

Densidad Relativa

$$DR = \frac{\text{densidad absoluta de cada individuo}}{\sum \text{ densidad absoluta de todos los individuos}}$$

Índice de valor de importancia

$$IVI = DR + DMR + FR$$

Según Smith y Smith(2007) para determinar diversidad de especies florísticas se aplican las siguientes fórmulas:

2.5.2.4 Índice de Shannon-Weaver

$$H = - \sum_{i=0}^s (Pi)(LnPi)$$

Donde:

H = Índice de Shannon

S = Número de especies

Pi = Proporción del número total de individuos que constituye la especie

2.6.2.5 Índice de Simpson (IDS)

$$Pi = \frac{n_i}{N}$$

$$D = \sum (Pi)^2$$

$$IDS = 1 - \sum (Pi)^2$$

Donde:

Pi = Proporción del número total de individuos que constituye la especie

n = número de individuos de la especie

N = número total de especies en la comunidad

D = Dominancia

IDS = Índice de Simpson

2.5.2.6 *Índice de Sorensen*

$$ISS = \frac{2C}{A + B} * 100$$

Donde:

ISS = Índice de Sorensen

A = Número de especies en el sitio 1

B = Número de especies en el sitio 2

C = Número de especies similares presentes en ambos sitios A y B.

2.5.2.7 *Interpretación de los resultados*

Se analizó los valores obtenidos en el índice Simpson (IDS) y Sorensen de acuerdo a la interpretación de (Smith y Smith, 2007) detallados a continuación:

Índice Simpson (IDS)

- **Diversidad Baja:** 0,00 – 0,35
- **Diversidad Mediana:** 0,36 – 0,75
- **Diversidad Alta:** 0,76 – 1,00

Índice Sorensen

- **Disimiles:** 0,00 – 0,35
- **Medianamente similares:** 0,36 – 0,70

- **Muy similares:** 0,71 – 1,00

2.6.3 Propuesta de manejo y aprovechamiento de Poaceas leñosas

2.6.3.1 Obtención de información de las Poaceas leñosas

Se realizó la descripción de los 2 géneros encontrados en el bosque. Después para la obtención de información de las poaceas leñosas en estudio, se trasladó al bosque a la toma de datos disponibles para la elaboración de la propuesta. Esta información se recolectó con la ayuda de los moradores de la zona.

2.6.3.2 Análisis de la información

Seguido se procedió a la evaluación de la información, es decir al análisis y comparación con todos los métodos de manejo y aprovechamiento de poaceas leñosas.

2.6.3.3 Redacción de la propuesta

Una vez realizada la evaluación se ordenó y escribió la información, así se determinó que se requiere un plan de manejo y aprovechamiento que le permita mejorar el ciclo de rebrote de las dos especies identificadas en el bosque andino.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados de los métodos de evaluación

3.1.1 Identificación de especies

En 0.3 ha que comprende el área de estudio se cuantificó 563 individuos pertenecientes a 21 familias, 29 géneros y 31 especies. La especie más abundante en las tres parcelas es *Olyra ciliatifolia* de la familia Poaceae con 222 individuos, seguida de *Alnus acuminata* Kunth de la familia Betulaceae con 103 individuos. En el bosque se presentó variedad de especies arbóreas cuya dominancia era baja, ya que se encontró 14 especies con uno o dos individuos.

Tabla 1- 3: Listado de especies identificadas en el estudio.

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre vulgar	NºInd.
1	Araliaceae	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem	Pumamaqui	10
2	Araliaceae	<i>Schefflera montana</i>	SN	1
3	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aliso	103
4	Boraginaceae	<i>Tournefortia sp.</i>	Pire	19
5	Brunelliaceae	<i>Brunellia sp.</i>	Tabalba	13
6	Canabaceae	<i>Lozanella permollis</i> Killip & C.V. Morton	Minsine	3
7	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum lutey nii</i> Todzia	SN	1
8	Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	Clusia	8
9	Cunoniaceae	<i>Weinmannia mariquitae</i> Szyszyl	Cashca	18
10	Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i> (L.F.)	Sacha capuli	2
11	Ericaceae	<i>Maclenia rupestris</i>	SN	1
12	Melastomataceae	<i>Miconia chionophila</i> Naudin	Guala blanca	5

13	Melastomataceae	<i>Miconia crocea</i>	Guala	16
14	Melastomataceae	<i>Miconia jahonii</i> Pittier	Igdinia	7
15	Myricaceae	<i>Morrella pubescens</i>	Laurel de cera	1
16	Myricaceae	<i>Morella parvifolia</i> Benth	Laurel	3
17	Myricaceae	<i>Myrica pubescens</i> H. & B. ex Willd	Laurel	2
18	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	Quebracho/Samal	12
19	Myrtaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	Arrayán	7
20	Myrtaceae	<i>Eugenia crassimarginata</i> M.L. Kawas & B. Holst	Negrillo	5
21	Piperaceae	<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pavón	SN	1
22	Poaceae	<i>Olyra ciliatifolia</i>	Tundra	222
23	Poaceae	<i>Chusquea</i>	Carrizo	60
24	Podocarpaceae	<i>Podocarpus sp.</i>	Olivo	2
25	Proteaceae	<i>Roupala obovata</i> Kunth	Gañal	3
26	Proteaceae	<i>Oreocallis mucronata</i> (Willd.) Sleumer	SN	2
27	Rosaceae	<i>Polylepis lanuginosa</i>	Yagual	2
28	Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Cascarrilla	1
29	Rubiaceae	<i>Palicourea lyristipula</i> Werhan	Motilón	8
30	Siparunaceae	<i>Siparuna echinata</i> Kunth	Naranjo	6
31	Solanaceae	<i>Solanum oblongifolium</i> Dunal	Danna	4
32	Solanaceae	<i>Solanum acuminatum</i> Ruiz & Pavon	SN	1
33	Solanaceae	<i>Lycianthes radiata</i> (Sendtn.) Bitter	SN	1
34	Solanaceae	<i>Cestrum humboldtii</i> Francey	Jarrón	6
35	Solanaceae	<i>Solanum cajanumense</i> Kunth	Sacha tomate	5
36	Solanaceae	<i>Solanum grandiflora</i> Ruiz & Pav	Naguán	2
			Total	563

Realizado por: Narvaez Jesenia, 2021.

Como se observa en el Gráfico 1 la familia con mayor riqueza de especies es la Solanaceae con 3 géneros y 6 especies constituyendo el 17% del total, seguido de 3 familias con el 8,3% con 3 especies, 4 familias presentan el 5,6% con dos especies. Trece familias registraron una sola especie representando el 2,8% en las tres parcelas.

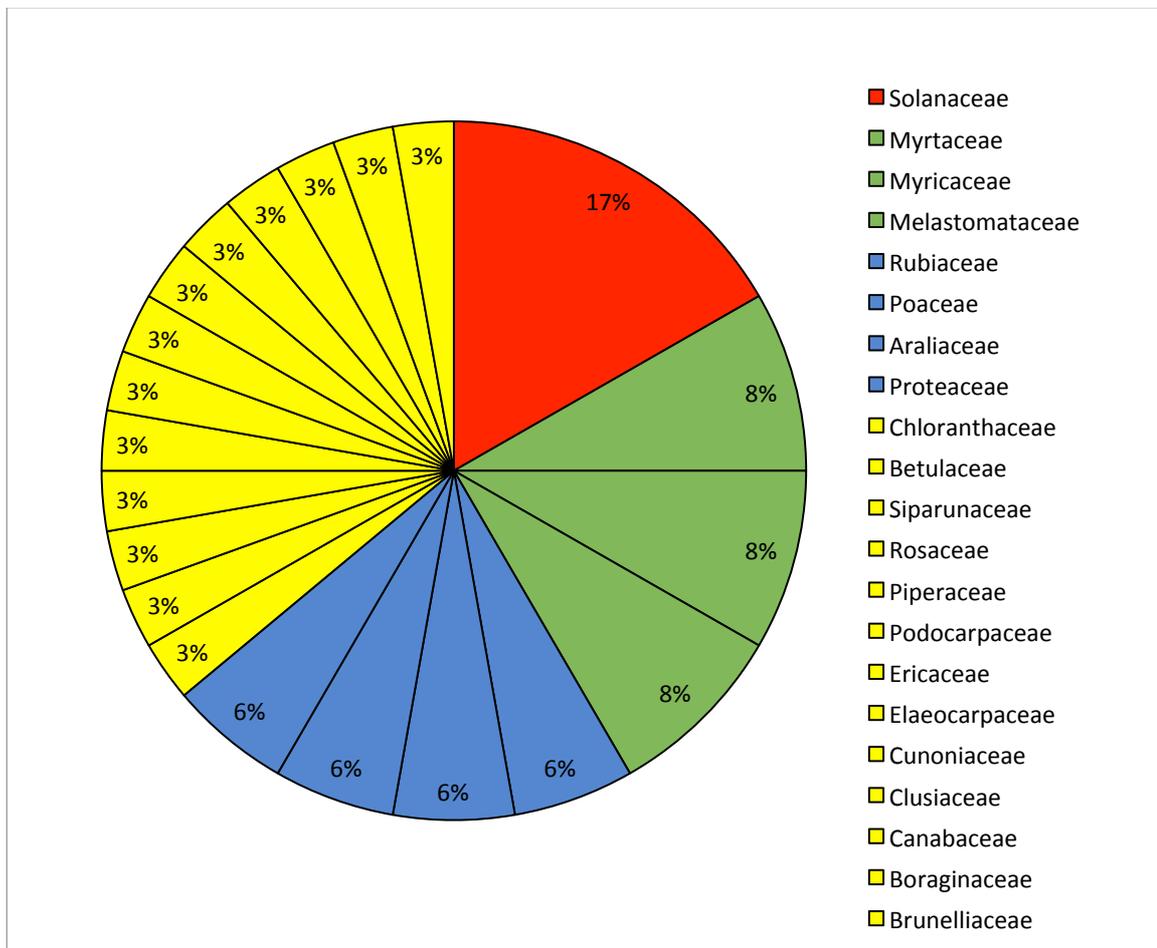


Gráfico 1- 3. Porcentaje de las familias presentes en el área de estudio.

Realizado por: Narvaez Jesenia, 2021.

3.1.2 Índice de valor de importancia(IVI)

En la tabla 2 se observa que la especie con mayor IVI es *Alnus acuminata* Kunth de la familia Betulaceae que presentó un valor de 108,19%, muy superior a todas las especies encontradas en el bosque. Seguido de *Miconia crocea* de la familia Melastomataceae y *Weinmannia mariquitae* Szyszyl de la familia Cunoniaceae, con valores de IVI de 22,12% y 16,35% respectivamente. Por

otra parte la especie con menor IVI es *Maclenia rupestris* de la familia Ericaceae cuyo valor es 1,25%.

Tabla 2- 3: Índice de valor de importancia de las especies arbóreas.

N°	Familia	Nombre Científico	N°Ind	FR	DR	DOMR	IVI
1	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	103	36,6	28,7	42,76	108,1
				5	7		9
2	Melastomataceae	<i>Miconia crocea</i>	16	5,69	6,70	9,73	22,12
3	Cunoniaceae	<i>Weinmannia mariquitae</i> Szyszyl	18	6,41	5,03	4,92	16,35
4	Boraginaceae	<i>Tournefortia</i> sp.	19	6,76	5,31	4,24	16,31
5	Solanaceae	<i>Cestrum humboldtii</i> Francey	6	2,14	2,51	7,11	11,76
6	Brunelliaceae	<i>Brunellia</i> sp.	13	4,63	3,63	3,22	11,48
7	Araliaceae	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem	10	3,56	2,79	4,75	11,11
8	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	12	4,27	3,35	2,57	10,19
9	Siparunaceae	<i>Siparuna echinata</i> Kunth	6	2,14	5,03	1,66	8,83
10	Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	8	2,85	2,23	2,75	7,83
11	Melastomataceae	<i>Miconia chionophila</i> Naudin	5	1,78	4,19	1,20	7,17
12	Rubiaceae	<i>Palicourea lyristipula</i> Werhan	8	2,85	2,23	1,41	6,50
13	Myrtaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	7	2,49	1,96	1,50	5,95
14	Melastomataceae	<i>Miconia jahnii</i> Pittier	7	2,49	1,96	1,21	5,65
15	Myrtaceae	<i>Eugenia crassimarginata</i> M.L. Kawas & B. Holst	5	1,78	2,09	1,31	5,18
16	Solanaceae	<i>Solanum cajanumense</i> Kunth	5	1,78	2,09	0,50	4,37
17	Solanaceae	<i>Solanum oblongifolium</i> Dunal	4	1,42	1,68	1,23	4,32
18	Proteaceae	<i>Roupala obovata</i> Kunth	3	1,07	1,26	1,87	4,20
19	Myricaceae	<i>Morella parvifolia</i> Benth	3	1,07	2,51	0,31	3,89
20	Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i> sp.	2	0,71	0,84	1,70	3,25
21	Canabaceae	<i>Lozanella permollis</i> Killip & C.V. Morton	3	1,07	1,26	0,79	3,11
22	Myricaceae	<i>Myrica pubescens</i> H. & B. ex Willd	2	0,71	1,68	0,64	3,03
23	Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i> (L.F.)	2	0,71	1,68	0,11	2,49
24	Rosaceae	<i>Polylepis lanuginosa</i>	2	0,71	0,84	0,51	2,06
25	Proteaceae	<i>Oreocallis mucronata</i> (Willd.) Sleumer	2	0,71	0,84	0,47	2,02
26	Solanaceae	<i>Solanum grandiflora</i> Ruiz & Pav	2	0,71	0,84	0,28	1,83
27	Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	1	0,36	0,84	0,32	1,51
28	Araliaceae	<i>Schefflera montana</i>	1	0,36	0,84	0,27	1,46
29	Piperaceae	<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pavón	1	0,36	0,84	0,18	1,37

30	Solanaceae	<i>Solanum acuminatum Ruiz & Pavon</i>	1	0,36	0,84	0,14	1,33
31	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum luteynii Todzia</i>	1	0,36	0,84	0,11	1,30
32	Myricaceae	<i>Morrella pubescens</i>	1	0,36	0,84	0,09	1,29
33	Solanaceae	<i>Lycianthes radiata (Sendtn.) Bitter</i>	1	0,36	0,84	0,09	1,29
34	Ericaceae	<i>Maclenia rupestris</i>	1	0,36	0,84	0,06	1,25
			281	100	100	100	300

Realizado por: Narvaez Jesenia, 2021.

Como se observa en la tabla 3 de las 36 especies obtenidas en el área de estudio en el bosque andino, tan solo 12 se presentan en las 3 parcelas. Las restantes solo se encuentran en una o dos parcelas, lo que demuestra una diversidad alta de especies en el bosque pero una dominancia baja. En el caso de *Olyra ciliatifolia* presenta el número más alto de individuos en las tres parcelas, seguido de *Alnus acuminata* Kunth y *Chusquea* lo que demuestra cierta afinidad entre dichas especies.

Tabla 3- 1: Prescencia de especies en las tres parcelas en el área de estudio.

N°	Familia	Nombre Científico	Parcela1	Parcela2	Parcela3
1	Poaceae	<i>Olyra ciliatifolia</i>	106	39	77
2	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	61	9	33
3	Poaceae	<i>Chusquea</i>	36	8	16
4	Cunoniaceae	<i>Weinmannia mariquitae</i> Szyszyl	9	2	7
5	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	7	3	2
6	Araliaceae	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem	5	2	3
7	Boraginaceae	<i>Tournefortia sp.</i>	5	13	1
8	Brunelliaceae	<i>Brunellia sp.</i>	3	9	1
9	Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	2	2	4
10	Melastomataceae	<i>Miconia jahnii</i> Pittier	2	3	2
11	Myrtaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	2	2	3
12	Rubiaceae	<i>Palicourea lyrastipula</i> Werhan	1	3	4

Realizado por: Narvaez Jesenia, 2021.

3.1.3 Cálculo de índices

3.1.3.1 Índice de Simpson (IDS) y Shannon-Weaver (H)

En función a la tabla 4 el valor del índice de diversidad de Simpson dio como resultado 0,794, esto indica que de acuerdo a la interpretación el área de estudio del bosque andino presenta una diversidad alta. Esto se ve reflejado por el número elevado de especies colectadas en la investigación.

$$IDS = 1 - \sum Pi^2$$

$$IDS = 1 - 0,2060$$

$$IDS = 0,7940$$

Al igual que el índice de diversidad de Shannon-Weaver cuyo valor es 2,2643, que indica que el bosque andino presenta una alta diversidad. Este valor coincide y corrobora la interpretación del resultado obtenido en el anterior índice, lo que se puede decir que el bosque presenta una comunidad vegetal heterogénea.

$$H = - \sum_{i=0}^s (Pi)(LnPi)$$

$$H = -(-2,2643)$$

$$H = 2,2643$$

Tabla 4- 3: Cálculo del índice de simpson y shannon.

Nº	Familia	Nombre Científico	NºInd	Pi	Pi2	Pi*LnPi
1	Araliaceae	<i>Oreopanax ecuadorense</i> Seem	10	0,0178	0,000315	-0,0716
2	Araliaceae	<i>Schefflera montana</i>	1	0,0018	0,000003	-0,0112
3	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	103	0,1829	0,033470	-0,3107
4	Boraginaceae	<i>Tournefortia sp.</i>	19	0,0337	0,001139	-0,1144

5	Brunelliaceae	<i>Brunellia sp.</i>	13	0,0231	0,000533	-0,0870
6	Canabaceae	<i>Lozanella permollis</i> Killip & C.V. Morton	3	0,0053	0,000028	-0,0279
7	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum luteynii</i> Todzia	1	0,0018	0,000003	-0,0112
8	Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	8	0,0142	0,000202	-0,0604
9	Cunoniaceae	<i>Weinmannia mariquitae</i> Szyszyl	18	0,0320	0,001022	-0,1101
10	Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i> (L.F.)	2	0,0036	0,000013	-0,0200
11	Ericaceae	<i>Maclenia rupestris</i>	1	0,0018	0,000003	-0,0112
12	Melastomataceae	<i>Miconia chionophila</i> Naudin	5	0,0089	0,000079	-0,0420
13	Melastomataceae	<i>Miconia crocea</i>	16	0,0284	0,000808	-0,1012
14	Melastomataceae	<i>Miconia jahnii</i> Pittier	7	0,0124	0,000155	-0,0545
15	Myricaceae	<i>Morrella pubescens</i>	1	0,0018	0,000003	-0,0112
16	Myricaceae	<i>Morella parvifolia</i> Benth	3	0,0053	0,000028	-0,0279
17	Myricaceae	<i>Myrica pubescens</i> H. & B. ex Willd	2	0,0036	0,000013	-0,0200
18	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	12	0,0213	0,000454	-0,0820
19	Myrtaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	7	0,0124	0,000155	-0,0545
20	Myrtaceae	<i>Eugenia crassimarginata</i> M.L. Kawas & B. Holst	5	0,0089	0,000079	-0,0420
21	Piperaceae	<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pavón	1	0,0018	0,000003	-0,0112
22	Poaceae	<i>Olyra ciliatifolia</i>	222	0,3943	0,155485	-0,3670
23	Poaceae	<i>Chusquea</i>	60	0,1066	0,011358	-0,2386
24	Podocarpaceae	<i>Podocarpus sp.</i>	2	0,0036	0,000013	-0,0200
25	Proteaceae	<i>Roupala obovata</i> Kunth	3	0,0053	0,000028	-0,0279
26	Proteaceae	<i>Oreocallis mucronata</i> (Willd.) Sleumer	2	0,0036	0,000013	-0,0200
27	Rosaceae	<i>Polylepis lanuginosa</i>	2	0,0036	0,000013	-0,0200
28	Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	1	0,0018	0,000003	-0,0112
29	Rubiaceae	<i>Palicourea lyrastipula</i> Werhan	8	0,0142	0,000202	-0,0604
30	Siparunaceae	<i>Siparuna echinata</i> Kunth	6	0,0107	0,000114	-0,0484
31	Solanaceae	<i>Solanum oblongifolium</i> Dunal	4	0,0071	0,000050	-0,0351
32	Solanaceae	<i>Solanum acuminatum</i> Ruiz & Pavon	1	0,0018	0,000003	-0,0112
33	Solanaceae	<i>Lycianthes radiata</i> (Sendtn.) Bitter	1	0,0018	0,000003	-0,0112
34	Solanaceae	<i>Cestrum humboldtii</i> Francey	6	0,0107	0,000114	-0,0484

35	Solanaceae	<i>Solanum cajanumense</i> Kunth	5	0,0089	0,000079	-0,0420
36	Solanaceae	<i>Solanum grandiflora</i> Ruiz & Pav	2	0,0036	0,000013	-0,0200
			563	1	0,2060	-2,2643
				1-D	0,794	-1
						2,2643

Realizado por: Narváez Jesenia, 2021.

3.1.3.2 Índice de Sorensen

Como se observa en la tabla 5 existe un nivel medio de similitud de las especies entre parcelas, esto se debe a que existe un número elevado de especies. En otras palabras el bosque tiene alta diversidad de especies, ya que incluso en cada parcela se obtuvo diferentes especies con reducido número de individuos incluso de uno solo. La especie que domino es *Olyra ciliatifolia* de la familia Poaceae que presentó 222 individuos en las tres parcelas, seguido de *Alnus acuminata* Kunth de la familia Betulaceae con 103. Dichos números y observación en el bosque permite decir que existe cierta simbiosis entre las 2 especies anunciadas.

Tabla 5- 3: Especies similares entre parcelas en el área de estudio.

N°	Familia	Nombre Científico	A	B	C
1	Poaceae	<i>Olyra ciliatifolia</i>	106	39	77
2	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	61	9	33
3	Poaceae	<i>Chusquea</i>	36	8	16
4	Cunoniaceae	<i>Weinmannia mariquitae</i> Szyszyl	9	2	7
5	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	7	3	2
6	Melastomataceae	<i>Miconia crocea</i>	6	10	0
7	Araliaceae	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem	5	2	3
8	Boraginaceae	<i>Tournefortia sp.</i>	5	13	1
9	Brunelliaceae	<i>Brunellia sp.</i>	3	9	1
10	Canabaceae	<i>Lozanella permollis</i> Killip & C.V. Morton	2	0	1
11	Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	2	2	4
12	Melastomataceae	<i>Miconia jahnii</i> Pittier	2	3	2
13	Myrtaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	2	2	3
14	Solanaceae	<i>Cestrum humboldtii</i> Francey	2	4	0
15	Solanaceae	<i>Solanum oblongifolium</i> Dunal	2	2	0
16	Proteaceae	<i>Roupala obovata</i> Kunth	1	2	0

17	Myrtaceae	<i>Eugenia crassimarginata</i> M.L. Kawas & B. Holst	1	4	0
18	Podocarpaceae	<i>Podocarpus sp.</i>	1	1	0
19	Rubiaceae	<i>Palicourea lyristipula</i> Werhan	1	3	4
20	Solanaceae	<i>Lycianthes radiata</i> (Sendtn.) Bitter	1	0	0
21	Solanaceae	<i>Solanum acuminatum</i> Ruiz & Pavon	1	0	0
22	Araliaceae	<i>Schefflera montana</i>	0	0	1
23	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum luteyui</i> Todzia	0	0	1
24	Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i> (L.F.)	0	0	2
25	Ericaceae	<i>Maclenia rupestris</i>	0	0	1
26	Melastomataceae	<i>Miconia chionophila</i> Naudin	0	5	0
27	Myricaceae	<i>Morrella pubescens</i>	0	0	1
28	Myricaceae	<i>Morella parvifolia</i> Benth	0	0	3
29	Myricaceae	<i>Myrica pubescens</i> H. & B. ex Willd	0	2	0
30	Piperaceae	<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pavón	0	0	1
31	Proteaceae	<i>Oreocallis mucronata</i> (Willd.) Sleumer	0	1	1
32	Rosaceae	<i>Polylepis lanuginosa</i>	0	1	1
33	Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	0	1	0
34	Siparunaceae	<i>Siparuna echinata</i> Kunth	0	6	0
35	Solanaceae	<i>Solanum cajanumense</i> Kunth	0	2	3
36	Solanaceae	<i>Solanum grandiflora</i> Ruiz & Pav	0	1	1
TOTAL			256	137	170

Realizado por: Narváez Jesenia, 2021.

De acuerdo a la tabla 6 se observa que los valores que se obtuvo en el índice de Sorensen entre la parcela A-C es 0,667, con 15 especies similares y 19 diferentes. Entre las parcelas B-C se obtuvo un valor de 0,653, con 16 especies similares y 17 diferentes. Estos valores de porcentaje de similitud obtenidos entre parcelas se encuentran en el rango que interpreta que son medianamente similares en cuanto a la diversidad. En el caso de la parcela A-B con un valor de 0,766, con 18 especies similares y 11 diferentes, se interpreta que la diversidad entre ambas parcelas es muy similar.

Tabla 6- 3: Porcentaje de similitud entre parcelas.

Parcelas	Sp. similares	Sp. diferentes	Similitud
A-B	18	11	0,766
A-C	15	19	0,667
B-C	16	17	0,653

Realizado por: Narváez Jesenia, 2021.

Como se observa en el gráfico 2 la relación entre parcelas que presenta mayor porcentaje de similitud es A-B con un 76,60%, seguido de A-C con un valor de 66,67%. Finalmente entre las parcelas B-C que es el de menor porcentaje de similitud con el 65,31%, este valor no presenta una extensa inferioridad con el de de A-C.

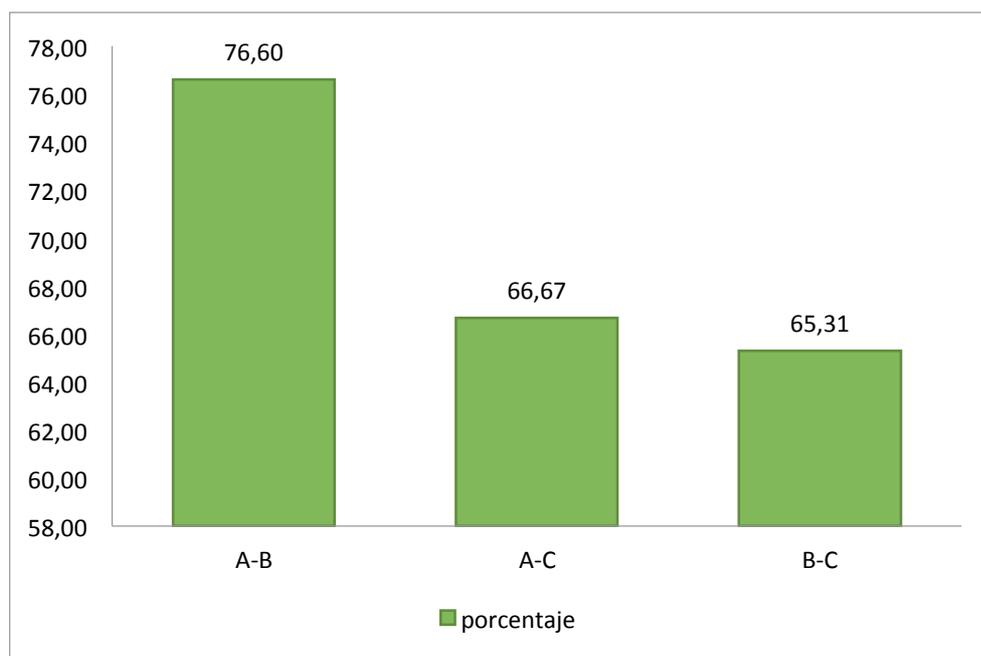


Gráfico 2- 3. Porcentaje de la similitud entre parcelas.

Realizado por: Narváez Jesenia, 2021.

3.1.4 Propuesta de manejo y aprovechamiento

Esta propuesta es producto de la información teórica recolectada durante el tiempo de estudio, debido a que existe un trabajo de sobreexplotación que ocasiona una pérdida y desperdicio de las poaceas leñosas que se encuentran en el bosque andino. Se requiere mejorar el manejo y aprovechamiento de las mismas. Así se estableció criterios que logrará optimizar el trabajo y garantizar el rebrote de la especie, para lo cual se propone en el presente trabajo los siguientes puntos:

3.1.4.1 Diagnóstico

La parroquia Cañi y su población se encuentran caracterizadas por la potencialidad en la producción de bambú andinos, al igual que conlleva una problemática debido a la falta de información. Causando un aprovechamiento excesivo lo que ocasiona la disminución en la producción, como es el caso de *Olyra ciliatifolia* que tiene un gran potencial económico en el sector de estudio.

En el presente estudio se identificaron dos especies de poaceas: *Olyra ciliatifolia* y *Chusquea*, de las cuales *Olyra ciliatifolia* es la especie más utilizada por los moradores de la parroquia Cañi. Dicha especie tiene un costo económico importante para el desarrollo de las familias en la zona, es decir:

- Una significativa parte de la población se dedican al aprovechamiento de *Olyra ciliatifolia* y cuidado de animales.
- La materia prima de la especie es considerada importante en otras ciudades.
- La comunidad tiene conocimientos básicos no técnicos de la especie, que han obtenido mediante el trabajo diario con la misma.
- Tienen cooperativismo y organización entre moradores de la zona.

3.1.4.2 Sitio de desarrollo

Durante el estudio se observó que las poaceas leñosas identificadas se desarrollan sin problema en el rango altitudinal desde los 2500 a 3000 msnm, debido a que hubo una dominancia en todo el bosque andino.

3.1.4.3 Características físicas

Olyra ciliatifolia

Olyra ciliatifolia es considerada una planta forestal no maderable que presenta varias ramificaciones de 8-25 según el estudio realizado, su tallo es una caña semileñosa que en su interior presenta un hueco un poco esponjoso de color café claro con nudosidades. Puede llegar a medir hasta 5 metros de altura, presenta hojas alternas lanceoladas, pecioladas uninervias. Su flor son inflorescencias con espigas diminutas sueltas, su tallo es utilizado en la elaboración de canastas y sombreros.

Olyra ciliatifolia es recomendable aprovecharla a partir de los 5 años de desarrollo, es una especie que presenta rebrote que se puede aprovechar hasta 7 veces después de la primera cortada. Según los moradores su aprovechamiento debe darse antes de que exista presencia de flor, debido a que al momento que florece su tallo se endurece y ya no es manejable para los fines comerciales.

Chusquea

Chusquea alcanza de 5 a 7 metros de altura, presenta un tallo cilíndrico semileñoso que no presenta hueco en su interior. Sus hojas son lanceoladas de limbo estrecho con borde entero cortante, contiene nudosidades con numerosas ramas y sus hojas son utilizadas como forraje para el ganado.

3.1.4.4 Aprovechamiento

Los habitantes se dedican al aprovechamiento de *Olyra ciliatifolia* y *Chusquea*, provocando así una explotación excesiva dentro del bosque. Los moradores no tienen un plan de manejo, por lo cual esta especie está expuesta a la pérdida en el sector.

Los moradores cortan las ramas largas, es decir desde la base del tallo hasta la punta de *Olyra ciliatifolia* (5-7 metros), sin dejar un hijuelo para el próximo aprovechamiento. Una vez obtenido los tallos leñosos elaboran cargas evitando partirlas, estas son transportadas por caballos desde el bosque hasta la salida donde son transportadas en camiones fuera de la ciudad.

3.1.4.5 Uso

Una vez fuera del bosque la especie es vendida y trasladada a otras ciudades, para la elaboración de canastas y sombreros.

3.1.4.6 Estado de conservación de *Olyra ciliatifolia*

Es una especie que se encuentra clasificada actualmente como Insuficientemente Conocida en la Región ya que no existe información suficiente que permita clasificarla en alguna de las otras categorías existentes. Equivale a la categoría IUCN (2001), con datos Insuficientes (DD), en la subcategoría se clasifica en Insuficientemente Conocida potencialmente fuera de Peligro, IC(FP).

3.1.4.7 Propuesta de manejo

Olyra ciliatifolia es una especie que se encuentra en el bosque andino de manera natural, sin intervención humana. Está presenta rebrote de hasta 7 años y ramificaciones de 15 a 20 cañas por planta, no ha sido cultivada a pesar de su excesiva explotación en los últimos años. Por lo tanto en cuanto a manejo y preservación de la especie se propone lo siguiente:

Establecer en los lotes de terreno abandonados cultivos de *Olyra ciliatifolia* con *Alnus acuminata* Kunth conocido por su nombre vulgar como aliso, debido a que al realizar el inventario se noto una simbiósis entre ambas especies. Esto provocaría el aumento en la producción de la poacea, al mismo tiempo se puede obtener un nuevo ingreso con una especie maderable como es el aliso. El tiempo de corta del aliso es de 8 a 10 años, *Olyra ciliatifolia* no es una especie que requiere de cuidados especiales por lo tanto el costo de producción tendría niveles bajos.

Realizar una preparación del terreno pre-siembra pues los moradores poseen ganado vacuno, su excremento se puede usar en el abono del mismo y sembrar en la época lluviosa. Esto ayudaría en los primeros días de desarrollo de *Olyra ciliatifolia*. Una vez en etapa de crecimiento, incluso se puede realizar podas de los hijuelos necesarios para obtener mayor calidad y no cantidad en el tallo. Esto puede ocasionar la disminución del tiempo de aprovechamiento, dándole una capacidad productiva en el desarrollo económico.

3.1.4.8 Propuesta de aprovechamiento y transporte

Para el aprovechamiento se propone utilizar tijeras de podar ya que a diferencia del machete ocasiona menor daño a la planta, incluso a la caña aprovechada. Así se evitaría pérdida de la materia prima e incluso más seguridad para los pobladores que trabajan con esta vegetación.

Para su preservación dentro del bosque se podría aprovechar cierta cantidad de hijuelos, es decir los más óptimos en cuanto a madurez, diámetro y altura de la caña. Al realizar este proceso los hijuelos no cortados tendrían oportunidad de mejorar su desarrollo, al igual que la planta conservaría una parte que podría utilizarse como semilleros o sería para el próximo aprovechamiento cuyos siguientes retoños ya estarían en etapa de desarrollo. Así se evitaría la pérdida total de la especie.

Para el transporte de las cañas aprovechadas se usa los caballos en la zona alta del bosque por arrastre o carga, debido a la dificultad de acceso de los vehículos por lo tanto es necesario plantear estrategias para la movilización. A diferencia de la zona baja que son cargadas directo al camión que va llevarlas fuera de la ciudad.

3.1.4.9 Propuesta de manejo de la materia prima

Se basa en darle un valor propio artesanal mediante el trabajo con los habitantes de la zona, debido a que venden la caña y son enviadas a otra ciudad para la creación de sombreros y canastas. Esto se podría realizar en la parroquia con la participación e inclusión de todos los habitantes para la venta dentro o fuera de la provincia de Chimborazo, tomando en cuenta los costos de producción y procesamiento de *Olyra ciliatifolia*. Así se obtendrá un ciclo de producción de la especie como se observa en la figura 1.

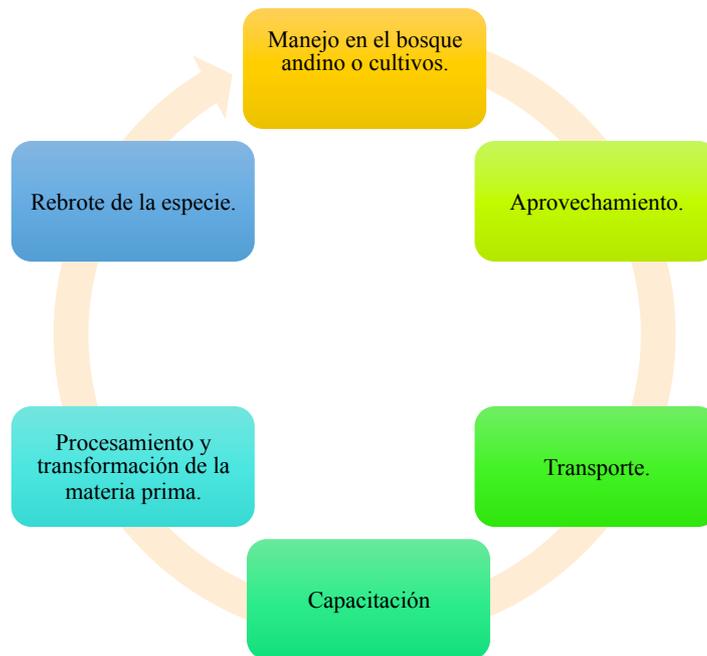


Figura 1- 3. Ciclo de manejo y aprovechamiento propuesto para especie *Olyra ciliatifolia*

Realizado por: Narváez Jesenia, 2021.

3.1.4.10 Implementación de acciones de capacitación y educación ambiental

A pesar de que los moradores de la zona conocen acerca del aprovechamiento de la especie carecen de información de la diversidad de los bosques andinos y de la pérdida que se está dando a nivel de país, por lo tanto el criterio de tener capacitaciones con técnicos del área. Además como se nombro en el anterior punto la capacitación en el tema de elaboración de canastas y sombreros, al igual que economía y desarrollo.

3.2 Discusión

El realizar un estudio florístico es importante para generar información, sobre todo en sitios donde no se han producido estudios como es el caso del bosque andino que contiene una amplia biodiversidad. De acuerdo con Bokkestijn (2017) estos se caracterizan por su alta diversidad al igual que su endemismo, que parte de su importancia radica en los servicios ecosistémicos que brinda a la humanidad.

Al obtener los valores cuantitativos de la presente investigación se observó un nivel alto de abundancia de diversidad pero con baja dominancia de especies. Los valores que se obtuvieron en este ecosistema, hallaron semejanzas con Cortés et al. (2020) en el cual los índices de diversidad Alpha (α) y Beta (β) que se emplearon dieron la evidencia de tres comunidades vegetales diferentes, que obtuvieron como resultado una baja a muy baja dominancia de especies, lo que se representó en un alta a muy alta diversidad de taxas.

En la presente investigación se realizó un inventario con 3 parcelas de 1000 m² cada una, donde se obtuvo 563 individuos pertenecientes a 21 familias, cuya familia que domino con mayor número de géneros y especies fue la Solanaceae. El género con mayor número de individuos fue Solanum, además la familia con mayor cantidad de indivios arbóreos fue Betulaceae, dichos resultados son similares a los que sostiene Alvear et al. (2010), quienes señalan en su investigación que las familias Solanaceae, Melastomataceae y Betulaceae son las que presentaron mayor número de géneros y especies en todas las zonas del bosque andino.

La familia que presentó mayor número de individuos en el presente estudio es la Poaceae con 282, pertenecientes a dos géneros que tiene concordancia con los resultados de Caranqui et al. (2016) que establecen que las familias más representativas en su estudio fueron Poaceae, Asteraceae y Geraniaceae que tuvieron la mayor cantidad de especies, además en su estudio Poaceae obtuvo los mayores valores cuantitativos.

Estos resultados coinciden con los de la presente investigación, al igual que con el estudio de Pauta (2016) en cuyo resultado tuvo un notable número de especies de la familia Poaceae, aunque el

estudio se haya efectuado en sitios boscosos y no en hábitats abiertos de pastizales y pajonales, esto puede darse por la intervención de actividades humanas. De esta manera se determina que a nivel de país, estos bosques están conformados con el número de individuos más altos a nivel de familia.

Las familia que presentó mayor IVI y dominancia fue Betulaceae con *Alnus acuminata* Kunth seguido de *Miconia crocea* de la familia Melastomataceae, estos resultados concuerdan con Alvear et al. (2010) quienes indican a las especies con más IVI acumulado *Weinmannia pubescens* en la zona baja, *Alnus acuminata* en la media y *Tibouchina andreana* en la alta, en las tres zonas Melastomataceae y Betulaceae son las dos con mayores valores de índice de importancia de familias. En los índices de diversidad del bosque andino García (2010) menciona que para comparar los resultados de riqueza y diversidad obtenidos en su estudio se toma datos de 0,1 ha y todos aquellos individuos con DAP mayor o igual a 2.5cm.

La riqueza de especies encontrada en el sitio es alta, resultado que guarda relación con el presente estudio cuyo valor del índice de Simpson es 0,79 lo que demuestra una diversidad alta de especies, dicho dato concuerda con el índice de Shannon, que explica la poca equidad en la abundancia de especies siendo así una comunidad heterogénea. Este valor no se vio afectado por la dominancia de *Olyra ciliatifolia* ya que su presencia es al azar dentro del bosque, pero con mayor apego a *Alnus acuminata* Kunth. Al mismo tiempo al ser un arbusto ocupa el sotobosque, por lo tanto la alta variabilidad de especies arbóreas fue mayor. Por otro lado al no existir poaceas en el bosque el índice de Simpson y Shannon podrían tener valores más altos dentro del bosque.

En cuanto al índice de Sorensen los datos obtenidos en el estudio entre parcelas es de 76,60%, 66,7% y 65,31%, dichos porcentajes interpretan que las parcelas son medianamente y muy similares en cuanto a la diversidad entre parcelas. Datos que se asemejan con los de Cortés et al. (2020) quienes mediante su investigación denominan que los ecosistemas andinos de Suramérica septentrional presentan similitudes en sus ensamblajes de composición de especies. Además que son relativamente estables a lo largo del último periodo glacial e incluso a pesar de los cambios graduales a escala de paisaje.

En cuanto a la diversidad de Poaceas leñosas en el bosque andino, tuvo un nivel bajo ya que solo se obtuvo dos géneros: *Olyra ciliatifolia* y *Chusquea*, pero la dominancia de ambas especies fue alta en el bosque. Esto debido a la cantidad de individuos presentes en el ecosistema. A pesar de ello, estos géneros no tienen un manejo adecuado, Ausenco Perú S.A.C. (2019) nombra el uso de filas de *Tessaria integrifolia* y de poáceas nativas del género *Paspalum* y *Olyra* para controlar la entrada de sustancias orgánicas e inorgánicas a los bordes del río Shocol que se encuentran degradados, esto mediante bandas de vegetación riparia.

Narváez (2012) en su estudio con diluciones de los extractos etanólico de las hojas de la especie *Olyra latifolia*, constató la presencia de crecimiento bacteriano. Esto indica resistencia a los microorganismo *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* y *Cándida albicans* frente a la planta, género que concuerda con el identificado en la presente investigación. A pesar de su importancia no se encontraron referencias en cuanto a planes de manejo para dichas especies.

CONCLUSIONES

- Se registró un total de 563 individuos que pertenecen a 21 familias, 29 géneros y 31 especies. La especie arbustiva que presentó una amplia dominancia en las tres parcelas fue *Olyra ciliatifolia* de la familia Poaceae con 222 individuos, y la especie arbórea con mayor dominancia fue *Alnus acuminata* con 103 individuos.
- La familia que dominó con mayor número de especies fue la Solanaceae con 3 géneros y 6 especies, 13 familias presentaron un solo individuo en las tres parcelas.
- La especie que presentó mayor índice de valor de importancia (IVI) es *Alnus acuminata* Kunth de la familia Betulaceae con un 108,19% y *Maclenia rupestris* con 1,25% presentó el menor índice de valor de importancia.
- El índice de diversidad de Simpson y Shannon en el bosque andino presentó una diversidad alta, con valores de 0,79 y 2.26 respectivamente, es decir una comunidad vegetal heterogénea. Presentando una gran variedad de especies a pesar de la dominancia que existe de las dos poaceas.
- El índice de similitud de Sorensen presentó valores entre 0,36 a 0,70 en las parcelas A-C y B-C lo que indica que dichas parcelas son medianamente similares en cuanto a la diversidad, mientras que entre las parcelas A-B se encuentra en el rango de 0,71 a 1 lo que interpreta una diversidad muy similar entre ellas.
- Se elaboró una propuesta para el manejo y aprovechamiento de *Olyra ciliatifolia* y *Chusquea* de la familia Poaceae en base a la información tomada por los habitantes de la parroquia Cañi de la provincia de Chimborazo, misma que permite optimizar el trabajo y garantizar la conservación de las especies.

RECOMENDACIONES

- Por la cantidad de especies maderables y no maderables que conforman el área de estudio se recomienda realizar un plan de manejo para estas. Con la finalidad de implementar un aprovechamiento sustentable de la totalidad del bosque, de esta forma el beneficio para la población será mayor.
- Realizar estudios comparativos en lo referente a los índices de valor de importancia y diversidad, con los otros sectores que conforman el bosque andino. Con el objetivo de saber la distribución y la dominancia de las especies a distintos rangos altitudinales.
- Evaluar métodos de propagación de las poaceas identificadas en el área de estudio, de esta manera se podrá constatar si existe la posibilidad de implementar plantaciones de estas. Esto debido a la importancia económica de las especies dentro de la parroquia Cañi y a la demanda existente en los mercados locales.

GLOSARIO

Poaceae. Dicho nombre proviene de la palabra griega Poa que define a los pastos o plantas de forraje, conocidos a veces como arbustos altos y leñosos que se distinguen en el tallo o caña y rizomas además de tubérculos (subterráneos). Presentan nudos radicales y forman estolones (Freire Fierro, 2004: p.158).

Inventario. Es aquel que sirve para el conteo de los distintos tipos de especies de flora o fauna y la cantidad casi exacta de cada uno de ellos, presentes en un lugar concreto. Son necesarios para algunos estudios, como los de impacto ambiental o informes de sostenibilidad ambiental ya que la correcta identificación de las especies es importante a la hora de llevar dichos estudios (Certicalia, 2020).

Ecosistema. Es un sistema o un conjunto de elementos que interactúan entre sí, en el que los elementos son: medio físico, seres vivos y sus interacciones. Es decir depredador-presa, parásito-huésped, competencia, simbiosis, polinización, distribución de semillas, entre otras. También se lo puede definir como una porción de naturaleza donde se encuentra todo tipo de seres vivos que conviven y que presentan interacción (Kormondy, 1985).

Bosque. Un bosque es un ecosistema con una gran cantidad de población de árboles y arbustos, cuya función principal es la absorción de dióxido de carbono. Además conservan muchas propiedades en el suelo y regulan flujos hidrológicos (Raffino, 2020).

Hábitat. Este término es utilizado para referirse al lugar donde vive un organismo, a donde fuésemos para encontrarlo. Por ejemplo al hueco de un árbol, bajo una piedra, una cueva, las horquetas de las ramas, el interior de una mata de pasto, la base de las hojas de un clavel del aire (Odum, 1972).

Antropico. Proviene del prefijo “antropo” que alude a humanidad (antropología, antropofagia, antropomorfismo, antropocentrismo), es decir un adjetivo relativo al hombre. Hablamos de factores antropicos cuando es causado por la intervención de la actividad del hombre (Blogspot, 2007).

Muestra dendrológica. Se conoce como una parte de una planta que son obtenidas de la vegetación de un bosque, se recolectan fértiles o estériles para después realizar su identificación (Lasser, 2009).

Deforestación. Es la destrucción o agotamiento de la superficie forestal (bosques naturales), habitualmente debido a la acción humana mediante la tala o la quema de árboles, con el objetivo de ganar insumos industriales (como la industria maderera y papelera, entre otras) (Raffino, 2020).

BIBLIOGRAFÍA

ALATALO, 1981a. Problems in the Measurement of Evenness in Ecology. [Consulta: 22 octubre 2020]. Disponible en: <https://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/ecocomunidades/TPN3Diversidad.pdf>.

ALATALO, 1981b. Problems in the Measurement of Evenness in Ecology. [Consulta: 22 octubre 2020]. Disponible en: <https://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/ecocomunidades/TPN3Diversidad.pdf>.

ALVEAR, M.; BETANCUR, J.; & FRANCO-ROSSELLI, P., 2010. Floristic diversity and structure of andean forests remnants near to los nevados national park, central colombian andes. *Floristic diversity and structure of andean forests remnants near to los nevados national park, central colombian andes*, vol. 32, no. 1, pp. 39-63. ISSN 0366-5232.

AULESTIA, G.; CHUCHUCA, A.; & CUNALATA, G., 2017. *Guía fotográfica de las plantas útiles de la familia Poaceae en el Ecuador* [en línea]. S.l.: Universidad Técnica de Cotopaxi. Disponible en: <https://www.slideshare.net/prinby19/familia-poaceae-77087486>.

AUSENCO PERÚ S.A.C., 2019. Estrategia de Manejo Ambiental. , pp. 1-48.

BAIKER, J., 2020. Los bosques Andinos y el Cambio Climático. [Consulta: 22 octubre 2020]. Disponible en: <http://www.bosquesandinos.org/los-bosques-andinos/>.

BIGANZOLI, F.; & ZULOAGA, F., 2015. Análisis de diversidad de la familia Poaceae en la región austral de America del Sur. *Scielo*. [Consulta: 22 octubre 2020], Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-78602015000200337&lng=en&nrm=iso.

BLOGSPOT, 2007. Qué significa antrópicos. [Consulta: 22 diciembre 2020]. Disponible en: <http://antropicos.blogspot.com/2007/10/que-significa-antropicos.html>.

BOKKESTIJN, A., 2017. *Libro_Bosques_Andinos_Interactivo.pdf*. 2017. S.l.: s.n.

BOSQUENATURAL, 2011. Levantamiento topográfico de parcelas. [Consulta: 12 diciembre 2020]. Disponible en: <http://amazoniaforestal.blogspot.com/2011/10/levantamiento-de-parcelas.html>.

BRICEÑO, K., 2020. Índice de Simpson: Fórmula, Interpretación y Ejemplo. [12 diciembre 2020]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/indice-simpson/>.

BUSSMANN, R., 2005. Bosques andinos del sur de Ecuador, clasificación, regeneración y uso. *Scielo* [Consulta: 12 diciembre 2020], Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332005000200006.

CAMPO, A.; & DUVAL, V., 2014. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, vol. 34, no. 2, pp. 25-42. ISSN 19882378. DOI 10.5209/rev_AGUC.2014.v34.n2.47071.

CARANQUI, J.; LOZANO, P.; & REYES, J., 2016. Composición y diversidad florística de los páramos en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, Ecuador (Composition and diversity of High Andean in the Fauna Production Reserve Chimborazo, Ecuador). *Enfoque*, vol. 1, no. April, pp. 33-45. ISSN 1390-9363.

CARRETERO, 2004. Familia Poaceae. *Herbario de la Universidad pública de Navarra* [Consulta: 12 diciembre 2020]. Disponible en: <https://www.unavarra.es/herbario/htm/Gramineae.htm>.

CERTICALIA, 2020. Inventario de Flora y Fauna. [en línea]. Disponible en: <https://www.certicalia.com/blog/como-se-hace-un-inventario-de-flora-y-fauna>.

CORTÉS, L.; CAMACHO, S.; & MATOMA, M., 2020. Estudio de la composición y estructura del bosque andino localizado en Potrero Grande, Chipaque (Colombia). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* [en línea], vol. 23. DOI 10.31910/rudca.v23.n1.2020.1483. Disponible en: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/1483/1887#toc>.

CORTOLIMA, 2014. Aprovechamiento Forestal. [Consulta: 12 diciembre 2020]. Tolima: Disponible en: https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/coleccionable/2016/plegable_junio_2014.pdf.

CRUZ, D.; et al. 2017. Inventarios y estimaciones de la biodiversidad. *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* [en línea]. AMA. Cuba: s.n., pp. 28. Disponible en: http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/1454/4/026-043Libro_Biodiversidad_Cuba_Capítulo_3.pdf.

DONOGHUE, M.; et al. 2007. *Plant Systematics: A phylogenetic approach* [en línea]. 3. Massachusetts-USA: s.n. ISBN 0878934073. Disponible en:

https://www.thecompositaehut.com/www_tch/webcurso_spv/familias_pv/poaceae.html.

FAO, 1995. Memoria-Consulta de expertos sobre productos forestales no madereros para América Latina y el Caribe. *Serie forestal N° 1* [en línea]. Santiago de Chile: Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-04712008000300005&script=sci_arttext.

FREIRE, A., 2004. Botánica Sistemática Ecuatoriana. [Consulta: 18 de diciembre 2020]. S.l.: Disponible en: <http://exa.unne.edu.ar/biologia/diversidadv/documentos/ANGIOSPERMAS/Monocotiled%F3neas/8-Commelinedes/3-Poales/5-Poaceae.pdf>.

GARCÍA, C.; SUÁREZ, C.; & DAZA, M., 2010. Estructura y diversidad florística de dos bosques naturales (Buenos aires, dpto Cauca, Colombia). *Biotecnología en El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, vol. 8, no. 1, pp. 74-82. ISSN 1909-9959.

HUEBLA, M., 2019. Estudio de la diversidad florística a diferente gradiente altitudinal en el bosque montano Alto Lluçud, Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo. , pp. 13. ISSN 1098-6596.

IBARRA, M., 2020. Bosque andino: características, ubicación, flora, fauna y clima. [Consulta: 18 de diciembre 2020]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/bosque-andino/>.

KORMONDY, E., 1985. Conceptos de Ecología. *Editorial Alianza Universidad Madrid* [Consulta: 18 de diciembre 2020]. España: Disponible en: <https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/enciclopedia/terminos/Ecosistema.htm>.

LASSER, T., 2009. Lista dendrológica de los bosques montanos de la Escalera, Sierra de Lema, Estado de Bolívar, Venezuela. *Redalyc* [Consulta: 18 de diciembre 2020], vol. 32, no. 1, pp. 83. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/862/86211776003.pdf>.

LÓPEZ, R., 2008. PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES: IMPORTANCIA E IMPACTO DE SU APROVECHAMIENTO. *Colombia Forestal* [Consulta: 12 diciembre 2020], pp. 215-216. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4239/423939611014.pdf>.

MAE, 2012a. Leyenda Ecosistemas Ecuador 2. *Subsecretaría de Patrimonio Natural* [Consulta: 08 abril 2021], pp. 36. Disponible en: https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf.

MAE, 2012b. *Manual de Campo proyecto Evaluación Nacional Forestal y el programa nacional conjunto Bajo la cooperación del Programa «Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio*

Climático» [Consulta: 08 abril 2021]. 2012. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Manual-2012-Bosques-liviano-9.pdf>.

MARTÍNEZ, D., 2019. Guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambiental. [Consulta: 10 enero 2021]. Bogota: Disponible en: [http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA TECNICA PARA LA ELABORACION DE PMA \(1\) \(1\).pdf](http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%20TECNICA%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20PMA%20(1)%20(1).pdf).

MARTÍNEZ, M.; TORRES, J.; & MEDINA, H., 2015. Aprovechamiento forestal maderable en cuatro municipios del departamento de Chocó, Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental* [Consulta: 18 diciembre 2020], vol. 6, no. 2, pp. 58-59. ISSN 2145-6097. DOI 10.22490/21456453.1405. Disponible en: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/1405/1729>.

MCRBERTS, R.; TOMPPO, E.; & CZAPLEWSKI, R., 1992. Diseños de muestreo de las Evaluaciones Forestales Nacionales. *Antología de conocimiento para la evaluación de los Recursos Forestales Nacionales*, pp. 3.

MELENDI, D.; SCAFATI, L.; & VOLKHEIMER, W., 2006. *Biodiversidad actual y fósil* [Consulta: 12 diciembre 2020]. 1-Ilustrac. Buenos Aires: s.n. Disponible en: <https://es.slideshare.net/camilamuller/libro-biodiversidad-fhn>.

MENDOZA, H., 2008. Compilación De Los Inventarios Rap De Vegetación En Colombia. *Instituto Humboldt*, vol. 0, no. 0, pp. 1-341.

MINAGRI, 2015. Diversidad de especies. *Ministerio de agricultura y riego* [Consulta: 12 diciembre 2020]. Disponible en: <http://minagri.gob.pe/portal/objetivos/47-sector-agrario/recurso-biodiversidad/345-diversidad-de-especies>.

MORALES, S.; MARTÍNEZ, E.; & VALENCIA, S., 2015. Estudio florístico y de la vegetación del municipio de buenavista de Cuellar, Guerrero, México. *Scielo* [Consulta: 10 abril 2021], vol. 93. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-42982015000100008.

MYERS, N.; et al. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Scielo* [Consulta: 10 abril 2021], pp. 853-854. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332005000200006.

NARVÁEZ, A., 2012. Evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto etanólico de Piper

pseudochurumayo y *Olyra latifolia* por el método de difusión en agar. *Prevalencia de Brucelosis bovina en la Parroquia Huertas del cantón Zaruma provincia de El Oro* [Consulta: 10 abril 2021], vol. 1, no. 1, pp. 50. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5395/1/TESIS ?PREVALENCIA DE BRUCELOSIS.pdf>.

ODUM, E., 1972. Ecología. *Nueva Editorial Interamericana*. México:

PAUTA, LADY, 2016. Cálculo del índice de biodiversidad florística en el bosque protector Aguarongo. [Consulta: 06 enero 2021], pp. 91. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/11887/1/UPS-CT005645.pdf>.

PLA, L., 2006a. Biodiversidad: inferencia basada en el índice de shannon y la riqueza. *Redalyc*, pp. 583-590.

PLA, L., 2006b. Biodiversidad: inferencia basada en el índice de shannon y la riqueza. *Redalyc* [Consulta: 06 enero 2021]. Caracas, 2006. pp. 583-590. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33911906.pdf>.

RAFFINO, M., 2020. Bosques. *Argentina*. [Consulta: 06 enero 2021]. Disponible en: <https://concepto.de/bosque/>.

RONDEUX, J., 2017. Inventarios forestales y biodiversidad. *FAO* [Consulta: 06 enero 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/x0963s09.htm>.

SANZ, G., 2008. Investigación Florística. *Jardin Botanic*. [Consulta: 08 enero 2021]. Disponible en: http://www.jardibotanic.org/investigacio_floristica.php?idioma=_sp.

SAQUICELA, J., 2010. *Análisis preliminar de riqueza y diversidad de lepidópteros diurnos promisorios en dos unidades de vegetación andina de la cuenca alta y media del río Paute*. S.I.: Universidad de Cuenca.

SIAC, 2015. Registros biológicos, inventarios y colecciones biológicas. *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia*. [Consulta: 08 de enero 2021]. Disponible en: <http://www.siac.gov.co/registros-biologicos>.

SLIDESHARE, 2013. Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente. *Slideshare* [Consulta: 06 enero 2021]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/19922305/indices-de-diversidad-28029478>.

SMITH, T.; & SMITH, L., 2007. *Ecología*. 6. Valencia: s.n. ISBN 9788478290840.

SORIA, M.; & PAZ, C., 2014. Manual de métodos en ecología vegetal 2do parcial. *Slideshare* [Consulta: 06 enero 2021]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/ale350/manual-de-mtodos-en-ecologia-vegetal-2do-parcial>.

TAPIA, C.; & REYES, R., 2008. Productos forestales no maderables en México: Aspectos económicos para el desarrollo sustentable. *Scielo*. [Consulta: 06 enero 2021]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-04712008000300005&script=sci_arttext.

THIRAKUL, S.; SABILLÓN, M.; MIRIAM, B.; & ALIX, C., 1998. *Manual de dendrología para 146 especies forestales de litoral atlántico de Honduras*. Honduras: Programa forestal Honduras. ISBN 9992614137.

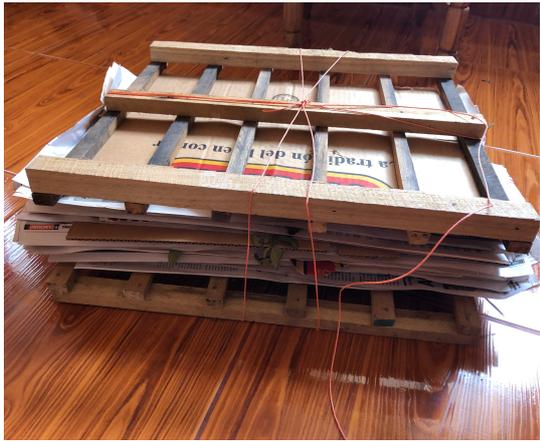
WWF, 2018. Glosario ambiental: productos forestales maderables y no maderables. *Colombia*. [Consulta: 14 abril 2021]. Disponible en: <https://www.wwf.org.co/?uNewsID=325173>.

ANEXOS

ANEXO A: LABORES REALIZADAS EN LA FASE DE CAMPO

<p>REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA FASE DE CAMPO</p>		
<p>Ingreso al bosque.</p>	<p>Ubicación de las parcelas.</p>	
		
<p>Toma de Datos (DAP, altura, características).</p>	<p>Toma de muestras dendrológicas.</p>	
		

ANEXO B: LABORES REALIZADAS PARA LA IDENTIFICACIÓN

REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL SECADO E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS		
Prensado de muestras.	Prensado final de las muestras.	
		
Cambio de periódicos.	Identificación de muestras dendrológicas.	
		

ANEXO D: PERMISO DE RECOLECCIÓN DE ESPECIES

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y AGUA

AUTORIZACIÓN DE RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA No. 889

ESTUDIANTES E INVESTIGADORES (SIN FINES COMERCIALES)

1.- AUTORIZACIÓN DE RECOLECTA DE ESPECÍMENES DE ESPECIES LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

2.- CÓDIGO

MAAE-ARSFC-2020-0889

3.- DURACIÓN DEL PROYECTO

FECHA INICIO	FECHA FIN
2021-02-19	2021-08-19

4.- COMPONENTE A RECOLECTAR

Plantae

El Ministerio del Ambiente y Agua, en uso de las atribuciones que le confiere la Codificación a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre autoriza a:

5.- INVESTIGADORES /TÉCNICOS QUE INTERVENDRÁN EN LAS ACTIVIDADES DE RECOLECCION

N° de C./Pasaporte	Nombres y Apellidos	Nacionalidad	N° REGISTRO SENESCYT	EXPERIENCIA	GRUPO BIOLÓGICO
0602612566	CARANQUI ALDAZ JORGE MARCELO	Ecuatoriana	5776R-12-12894	Botánico investigador	Ginkgoopsida;Liliopsida;Lycopodiopsida;Magnoliopsid
1710552835	CARPIO COBA CARLOS FRANCISCO	Ecuatoriana	1004-09-925886	Docente ESPOCH	Ginkgoopsida;Liliopsida;Lycopodiopsida;Magnoliopsid

6.- PARA QUE LLEVEN A CABO LA RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA:

Nombre del Proyecto: Estudio Florístico de las Poaceas leñosas en el bosque andino sector Tangabana-Redondapamba de la parroquia Cañi cantón Colta provincia de Chimborazo

1 / 5

7.- SE AUTORIZA LA RECOLECCION CON EL PROPOSITO DE:

Estudiar la diversidad florística de Poaceas leñosas en el bosque andino sector Tangabana-Redondapamba, parroquia Cañi, cantón Colta, provincia de Chimborazo.
Realizar un inventario florístico del bosque andino del sector Tangabana-Redondapamba en la parroquia Cañi.
Determinar los índices de diversidad (Shannon, Simpsons y Sorensen) del bosque andino.
Elaborar una propuesta para el manejo y aprovechamiento de las Poaceas leñosas identificadas

8.- ÁREA GEOGRÁFICA QUE CUBRE LA RECOLECCIÓN DE LAS ESPECIES O ESPECÍMENES:

PROVINCIAS	SNAP	BOSQUE PROTECTOR
CHIMBORAZO	RESERVA DE PRODUCCION DE FAUNA CHIMBORAZO	CASHCA TOTORAS

9.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES A RECOLECTAR

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TIPO MUESTRA	Nº MUESTRA	Nº LOTE
Magnoliopsida	Myrtales	NA	NA	NA	Muestra Completa	10	
Magnoliopsida	Solanales	NA	NA	NA	muestra completa	10	
Magnoliopsida	Chloranthales	NA	NA	NA	muestra completa	6	
Magnoliopsida	Cucurbitales	NA	NA	NA	muestra completa	4	
Liliopsida	Poales	NA	NA	NA	muestra completa	10	
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	NA	NA	muestra completa	10	

10.- METODOLOGÍA APLICADA EN CAMPO

FASE DE RECOLECCIÓN:	<p>a) Se identificará todo el área de estudio. b) Se realizará los papeles correspondiente para obtener el permiso de investigación por el MAAE. c) Para la investigación se utilizará el método de Gentry(1982) que consiste en censar todos los individuos del bosque. d) Se procederá a la ubicación de las parcelas con la ayuda del software ArcGIS 10.1. e) Se instalará 3 parcelas rectangulares, cada parcela de 250m x 4m con una superficie de 1000m2, cada parcela estará dividida en subparcelas de 50m x 4m. f) Para ubicar la primera parcela en el campo se utilizará un GPS para ubicar el punto, después se utilizará la cinta diamétrica y la piola para trazar el cuadrante con la medida establecida, el procedimiento será el mismo para las 2 parcelas restantes) Luego se colectarán muestras dendrológicas completas(en caso de existir) es decir hojas, flores, frutos y corteza en caso de especies forestales . h) Las muestras seran tomadas de las 3 parcelas que se realizará, de cada especie que se encuentre y seran colocadas en una prensa de madera con papel periódico, en cada muestra tomada se colocará una etiqueta con su nombre común, número de parcela, número de muestra y las características de la planta que se observe en campo serán anotadas en una libreta de campo, las muestras se colocará una encima de otra hasta su traslado al herbario para evitar el maltrato en el transporte.</p>
-----------------------------	---

FASE DE PRESERVACIÓN:	i) Después las muestras colectadas de cada especie se trasladará al herbario de la EsPOCH para el secado: se colocara en papel periódico doblada a la mitad, encima ponemos papel absorbente y una capa más de cartón, tanto en la parte inferior, como en la superior, despues las ubicamos en la prensa y aseguramos con una cuerda, el cambio del periódico se lo realizará diariamente para evitar pudriciones ocasionadas por hongos. j) Una vez conseguido el secado de las muestras herborizadas se realizará su respectiva identificación en el herbario de la ESPOCH
------------------------------	---

11. METODOLOGIA APLICADA EN LABORATORIO

MÉTODOS EMPLEADOS EN EL LABORATORIO:	Las muestras obtenidas en campo serán trasladadas al herbario de la EsPOCH para su secado correspondiente y seguido con la ayuda del docente a su identificación.
---	---

12.- SE AUTORIZA LA UTILIZACIÓN DE LOS SIGUIENTES MATERIALES Y/O EQUIPOS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTA RECOLECCION.

Grupo Biológico a Recolectar	Descripción	Tipo de Equipamiento
Ginkgoopsida	SE USARA TIJERAS, PAPEL ALUMINIO O BOLSAS ZIPLOC PARA LA RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS, LAS MUESTRAS SERAN MANIPULADAS PARA LOS ANALISIS EN EL LABORATORIO Y NO SERA POSIBLE LA PERMANENCIA FISICA	Equipo en Campo
Lillopsida	SE USARA TIJERAS, PAPEL ALUMINIO O BOLSAS ZIPLOC PARA LA RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS, LAS MUESTRAS SERAN MANIPULADAS PARA LOS ANALISIS EN EL LABORATORIO Y NO SERA POSIBLE LA PERMANENCIA FISICA	Equipo en Campo
Lycopodiopsida	SE USARA TIJERAS, PAPEL ALUMINIO O BOLSAS ZIPLOC PARA LA RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS, LAS MUESTRAS SERAN MANIPULADAS PARA LOS ANALISIS EN EL LABORATORIO Y NO SERA POSIBLE LA PERMANENCIA FISICA	Equipo en Campo
Pinopsida	SE USARA TIJERAS, PAPEL ALUMINIO O BOLSAS ZIPLOC PARA LA RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS, LAS MUESTRAS SERAN MANIPULADAS PARA LOS ANALISIS EN EL LABORATORIO Y NO SERA POSIBLE LA PERMANENCIA FISICA	Equipo en Campo
Polypodiopsida	SE USARA TIJERAS, PAPEL ALUMINIO O BOLSAS ZIPLOC PARA LA RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS, LAS MUESTRAS SERAN MANIPULADAS PARA LOS ANALISIS EN EL LABORATORIO Y NO SERA POSIBLE LA PERMANENCIA FISICA	Equipo en Campo
Magnoliopsida	SE USARA TIJERAS, PAPEL ALUMINIO O BOLSAS ZIPLOC PARA LA RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS, LAS MUESTRAS SERAN MANIPULADAS PARA LOS ANALISIS EN EL LABORATORIO Y NO SERA POSIBLE LA PERMANENCIA FISICA	Equipo en Campo

13.- COLECCIONES NACIONALES DEPOSITARIAS DEL MATERIAL BIOLÓGICO

Ginkgoopsida	Herbario Escuela superior Técnica del Chimborazo
--------------	--

Liliopsida	Herbario Escuela superior Técnica del Chimborazo
Lycopodiopsida	Herbario Escuela superior Técnica del Chimborazo
Pinopsida	Herbario Escuela superior Técnica del Chimborazo
Polypodiopsida	Herbario Escuela superior Técnica del Chimborazo
Magnoliopsida	Herbario Escuela superior Técnica del Chimborazo

14.- RESULTADOS ESPERADOS

Obtención de la identificación de las muestras recolectadas.

15.- CONTRIBUCIÓN DEL ESTUDIO PARA LA TOMA DE DECISIONES A LA ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD 2011-2020.

METAS	DESCRIPCIÓN
Meta04.19.01 Para el 2021, el Ecuador implementa a agenda nacional de investigaciones, con el involucramiento de la academia, sector público, privado, pueblos y nacionalidades.	Todas las especies serán identificadas para el conocimiento de los habitantes del sitio de recolección y darle un manejo a las Poaceas

DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES

- Solicitud de: **NARVAEZ TOAQUIZA JESENIA BELEN**
- Institución Nacional Científica : **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**
- Fecha de entrega del informe final o preliminar: **2021/08/04**
- Valoración técnica del proyecto: **AULESTIA CORDOVA DARWIN PAUL**
- Esta Autorización **NO HABILITA LA MOVILIZACIÓN DE FLORA, FAUNA, MICROORGANISMOS Y HONGOS.**
- Esta Autorización **NO HABILITA EXPORTACIÓN DE FLORA, FAUNA, MICROORGANISMOS Y HONGOS**, sin la correspondiente autorización del Ministerio del Ambiente y Agua.
- Los especímenes o muestras recolectadas no podrán ser utilizadas en actividades de **BIOPROSPECCIÓN, NI ACCESO AL RECURSO GENÉTICO.**
- Los resultados que se desprendan de la investigación, no podrán ser utilizados para estudios posteriores de Acceso a Recurso Genéticos sin la previa autorización del Ministerio del Ambiente

4 / 5



y Agua.

OBLIGACIONES DEL/ LOS INVESTIGADOR/ES.

9. Ingresar al sistema electrónico de recolecta de especímenes de especies la diversidad biológica del ministerio del ambiente y agua, el o los informes parciales o finales en formato PDF, en el formato establecido.

Con los siguientes anexos:

- Escaneado de el o los certificados originales del depósito o recibo de las muestras, emitidas por las Colecciones Científicas Ecuatorianas como Internacionales depositarias de material biológico.
- Escaneado de las publicaciones realizadas o elaboradas en base al material biológico recolectado.
- Escaneado de material fotográfico que considere el investigador pueda ser utilizados para difusión. (se mantendrá los derechos de autor).

10. Citar en las publicaciones científicas, Tesis o informes técnicos el número de Autorización de Recolección otorgada por el Ministerio del Ambiente y Agua, con el que se recolecto el material biológico.

11. Depositar los holotipos en una institución científica depositaria de material biológico.

12. Los holotipos solo podrán salir del país en calidad de préstamo por un periodo no más de un año.

13. Las muestras biológicas a ser depositadas deberán ingresar a las colecciones respectivas siguiendo los protocolos emitidos por el Curador/a custodio de los especímenes.

14. Las muestras deberán ser preservadas, curadas y depositadas de lo contrario, se deberán sufragar los gastos que demanden la preparación del material para su ingreso a la colección correspondiente.

Del incumplimiento de las obligaciones dispuestas en los numerales, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 se responsabiliza a **NARVAEZ TOAQUIZA JESENIA BELEN.**

DIRECTOR DE BIODIVERSIDAD
CEVALLOS ROMAN GERARDO RAMIRO
2021-03-04

ANEXO E: CERTIFICADO DEL HERBARIO DE LA ESPOCH



Ofc.No.017.CHEP.2021

Riobamba, 3 de junio del 2021

CEVALLOS ROMAN GERARDO RAMIRO
2021-03-04

DIRECTOR BIODIVERSIDAD

De mis consideracion:

Reciba un atento y cordial saludo, por medio de la presente certifico que la señorita **NARVAEZ TOAQUIZA JESENIA BELEN** con CI: **050321116-1** , entregó 16 muestras botánicas fértiles, 20 infértiles (listado), identificadas, comparando con muestras de la colección y verificación de nombres en el catálogo de plantas Vasculares del Ecuador. Nombre del Proyecto: Estudio Florístico de las Poaceas leñosas en el bosque andino sector Tangabana-Redondapamba de la parroquia Cañi cantón Colta provincia de Chimborazo, según autorización de Investigación N°. MAAE-ARSFC-2020-0889. Las muestras fértiles se procesarán y en un tiempo no determinado ingresarán a la colección del herbario.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO
Araliaceae	<i>Schefflera montana</i>	Fértil
Araliaceae	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem	Infértil
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Infértil
Canabaceae	<i>Lozanella permollis</i> Killip & C.V. Morton	Fértil
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum luteynii</i> Todzia	Fértil
Brunelliaceae	<i>Brunellia</i> sp.	Infértil
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	Infértil
Cunoniaceae	<i>Weinmannia mariquitae</i> Szyszyl	Fértil
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i> (L.F.)	Fértil
Ericaceae	<i>Maclenia rupestris</i>	Infértil
Proteaceae	<i>Roupala obovata</i> Kunth	Infértil
Melastomataceae	<i>Miconia crocea</i>	Fértil
Melastomataceae	<i>Miconia jahnii</i> Pittier	Infértil
Melastomataceae	<i>Miconia chionophila</i> Naudin	Infértil
Myricaceae	<i>Morrella pubescens</i>	Fértil
Myricaceae	<i>Morella parvifolia</i> Benth	Fértil
Myricaceae	<i>Myrica pubescens</i> H. & B. ex Willd	Fértil
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	Infértil
Myrtaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	Infértil
Myrtaceae	<i>Eugenia crassimarginata</i> M.L. Kawas & B. Holst	Infértil
Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i> sp.	Infértil
Piperaceae	<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pavón	Fértil
Poaceae	<i>Olyra ciliatifolia</i>	Infértil



HERBARIO POLITECNICA CHIMBORAZO (CHEP)

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

Proteaceae	<i>Oreocallis mucronata (Willd.) Sleumer</i>	Fértil
Rosaceae	<i>Polylepis lanuginosa</i>	Infértil
Boraginaceae	<i>Tournefortia sp.</i>	Infértil
Rubiaceae	<i>Palicourea lyristipula Werhan</i>	Infértil
Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens Vahl</i>	Infértil
Siparunaceae	<i>Siparuna echinata Kunth</i>	Fértil
Solanaceae	<i>Solanum oblongifolium Dunal</i>	Fértil
Solanaceae	<i>Lycianthes radiata (Sendtn.) Bitter</i>	Fértil
Solanaceae	<i>Solanum cajanumense Kunth</i>	Fértil
Solanaceae	<i>Solanum acuminatum Ruiz & Pavon</i>	Infértil
Solanaceae	<i>Cestrum humboldtii Francey</i>	Infértil
Solanaceae	<i>Solanum grandiflora Ruiz & Pav</i>	Fértil

Me despido, atentamente

JORGE
MARCELO
CARANQUI
ALDAZ

Firmado digitalmente
por JORGE MARCELO
CARANQUI ALDAZ
Fecha: 2021.06.03
11:07:55 -05'00'

Ing. Jorge Caranqui A.
RESPONSABLE HERBARIO CHEP

HERBARIO POLITECNICO
FACULTAD DE
RECURSOS
NATURALES



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**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: 22 / 07 / 2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: <i>Jesenia Belén Narváez Toaquiza</i>
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: <i>Recursos Naturales</i>
Carrera: <i>Ingeniería Forestal</i>
Título a optar: <i>Ingeniera Forestal</i>
f. Analista de Biblioteca responsable: <i>Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.</i>

**LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS**

Firmado digitalmente por LUIS
ALBERTO CAMINOS VARGAS
Número de reconocimiento (DNI):
505276697A
señal@umbel+050276697A.cm+LUIS
ALBERTO CAMINOS VARGAS
Fecha: 2021.07.22 17:47:07 -05'00'



1382-DBRAI-UTP-2021