



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

### **CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

#### **DIVERSIDAD Y VALOR DE USO DE LA FLORA DEL BOSQUE PROTECTOR PRIVADO “AYA PUMA SAMAY” EN EL CERRO IMBABURA - ECUADOR**

##### **TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERAS EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

###### **AUTORES:**

**Estefanía Carolina de la Cruz Fuel**

**Patricia Lizeth Tapia Ibujés**

###### **DIRECTOR:**

**Blgo. Jorge Renato Oquendo Andino MSc.**

**Ibarra-Ecuador**

**2018**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**“DIVERSIDAD Y VALOR DE USO DE LA FLORA DEL BOSQUE PROTECTOR  
PRIVADO AYA PUMA SAMAY EN EL CERRO IMBABURA - ECUADOR”**

Trabajo de titulación revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su  
presentación como requisito parcial para obtener el Título de:

**INGENIEROS EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**APROBADO:**

Blgo. Rento Oquendo  
**DIRECTORA**



.....  
FIRMA

Ing. Mónica León Msc  
**ASESOR**



.....  
FIRMA

PhD. Jesús Aranguren  
**ASESOR**



.....  
FIRMA

Ing. Elizabeth Velarde  
**ASESOR**



.....  
FIRMA

**Ibarra – Ecuador**  
**2018**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN**

**A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL  
NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO 1</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100364993-4		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	De la Cruz Fuel Estefanía Carolina		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Antonio Ante 1-24 e Isla Seymour		
<b>EMAIL:</b>	carol_2706@hotmail.es		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062 547 263	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0939464057

<b>DATOS DE CONTACTO 2</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100307683-1		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Tapia Ibujés Patricia Lizeth		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Calle 15 de enero 1-68 y 27 de febrero		
<b>EMAIL:</b>	patylizeth231291@hotmail.com		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062 631 190	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0969579868

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	Diversidad y valor de uso de la flora del Bosque Protector Privado “Aya Puma Samay” en el cerro Imbabura – Ecuador.
<b>AUTORES:</b>	De la Cruz Fuel Estefanía Carolina y Tapia Ibufés Patricia Lizeth
<b>FECHA:</b>	13 de Abril del 2018
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>	
<b>PROGRAMA:</b>	PREGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Ingenieras en Recursos Naturales Renovables
<b>DIRECTOR:</b>	Blgo. Renato Oquendo MSc.

## **2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**

Nosotros, **ESTEFANÍA CAROLINA DE LA CRUZ FUEL**, con cédula de identidad Nro. **100364993-4**, y **PATRICIA LIZETH TAPIA IBUJÉS**, con cédula de identidad Nro. **100307683-1**, en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## CONSTANCIAS

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 16 días del mes de abril del 2018

### LOS AUTORES:

### ACEPTACIÓN:



---

**Estefanía Carolina de la Cruz Fuel**

**C.I. 100364993-4**



---

**Patricia Lizeth Tapia Ibujés**

**C.I. 100307683-1**



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Nosotros, **ESTEFANÍA CAROLINA DE LA CRUZ FUEL**, con cédula de identidad Nro. **100364993-4**, y **PATRICIA LIZETH TAPIA IBUJÉS**, con cédula de identidad Nro. **100307683-1**, manifestamos la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **“DIVERSIDAD Y VALOR DE USO DE LA FLORA DEL BOSQUE PROTECTOR PRIVADO AYA PUMA SAMAY EN EL CERRO IMBABURA - ECUADOR”** que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERAS EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra condición de autoras nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

---

**Estefanía Carolina de la Cruz Fuel**

**C.I. 100364993-4**

---

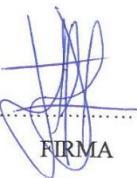
**Patricia Lizeth Tapia Iujés**

**C.I. 100307683-1**

Ibarra, a los 16 días del mes de abril del 2018

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por las señoritas **DE LA CRUZ FUEL ESTEFANÍA CAROLINA** y **TAPIA IBUJÉS PATRICIA LIZETH**, bajo mi supervisión en calidad de director.



FIRMA

**Blgo. Renato Oquendo MSc.**

**DIRECTOR**

## DECLARACIÓN

Manifestamos que la presente obra es original y se ha desarrollado sin violar derechos de autor de terceros; por lo tanto, es original y soy el titular de los derechos patrimoniales; por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldré en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 16 días del mes de abril del 2018



---

**Estefanía Carolina de la Cruz Fuel**

**C.I. 100364993-4**



---

**Patricia Lizeth Tapia Ibujés**

**C.I. 100307683-1**

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios en primer lugar por permitirnos llegar a este momento de nuestras vidas que nos llena de orgullo y satisfacción*

*A la Universidad Técnica del Norte por acogernos en esta gran institución.*

*A la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales por acogernos en sus aulas y formarnos como profesionales con ética y moral.*

*A la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables por enfocar nuestro camino en el cuidado de los recursos que la naturaleza nos ofrece con amor y entrega.*

*A nuestro director el Biólogo Renato Oquendo por acompañarnos en esta travesía con paciencia, confianza y por compartir sus conocimientos para formarnos profesionalmente de la mejor manera.*

*A la Ingeniera Mónica León, MSc. por los años que nos ha acompañado e inculcado a ser siempre mejores, a investigar, a ir más allá, además de la paciencia y cariño que ha tenido hacia nosotras especialmente en la recta final.*

*Al doctor Jesús Aranguren y la Ing. Elizabeth Velarde por el estímulo y la autoestima que nos han dado en este trayecto con mucho cariño y disposición ayudar.*

*Al señor Santiago Andrade por permitirnos desarrollar este tema de investigación en su propiedad e impulsarnos a publicar este trabajo y también a la Ing. Magaly Tituaña por todo apoyo y seguimiento a este trabajo de investigación.*

***Estefanía y Patricia***

## **DEDICATORIA**

*En primer lugar a Dios quien me ha permitido llegar hasta este punto junto a mi hermosa familia.*

*A mi madre Clemencia Fuel, mi amor más grande, mi orgullo más inmenso, compañera de vida y mi mejor amiga, a mi papá Andrés de la Cruz por ser ejemplo de responsabilidad y amor, que siempre me ha empujado a seguir; a mi hermano Joe Maelo por ser mi compañerito y alegrarme siempre la vida con los pequeños detalles, que tenga presente el esfuerzo que se requiere para alcanzar sus metas. Gracias por guiarme, darme todo su apoyo en todos los aspectos, siempre motivándome a seguir adelante y por confiar siempre en mis habilidades, gracias a ustedes he llegado hasta aquí.*

*A mi mamita Rosita (QEPD) quien siempre estuvo pendiente de mí celebrando los pequeños logros y por el amor que me brindó en vida yo le dedico este logro.*

*A mi compañera y amiga Patricia por estar a mi lado en esta investigación, por compartir las alegrías y tristezas en este recorrido, iniciamos juntas esta carrera y juntas la estamos terminando.*

*Finalmente Andrés C. por el cariño y el afecto únicos que me ha mostrado en estos años y estar siempre predispuesto a aventurarse en lo que fue necesario para ayudar a este trabajo y a mí.*

**Estefanía de la Cruz**

## **DEDICATORIA**

*En primer lugar dedico esta tesis a Dios, por permitirme llegar hasta este momento, quien supo guiarme por un buen camino para seguir adelante enseñándome a encarar los problemas.*

*A mi madre Gladis Ibuyés que por ella estoy aquí, ya que ella me a brindado su apoyo, consejos, comprensión, amor y ayuda en cada momento de alegrías y tristezas y por estar siempre dispuesta ayudarme en todos los aspectos de mi vida.*

*A mi padre Gonzalo Tapia que a pesar de que viví muy poco tiempo con él, lo quiero mucho por ser parte de mi corazón.*

*A mi esposo Fernando Jaramillo por demostrarme amor, amistad, compañía y apoyo durante esta etapa de mi vida, impulsandome siempre a salir adelante.*

*A mis hermanos Erick y Dante para que sigan adelante, que sepan que es posible cumplir sus sueños y metas, sobre todo aprovechando la educación que con mucho esfuerzo les da nuestra mamá.*

*A mi hija Jasny Jaramillo, quien es el motor de mi vida, la personita por la cual quiero siempre salir adelante y aunque posiblemente en este momento no entienda mis palabras, en un futuro lo harás y sabrás que tú fuiste parte de este esfuerzo.*

*A mi compañera y amiga Estefanía por estar a mi lado en esta investigación, por compartir las alegrías y tristezas en este recorrido, iniciamos juntas esta carrera y juntas la estamos terminando.*

*Patricia Tapia*

## ÍNDICE DE PRELIMINARES

Portada .....	i
Tesis de grado revisada por el comité asesor, previa a la obtención de título .....	ii
Autorización de uso y publicación.....	iii
Constancias .....	v
Cesión de derechos de autor del trabajo de grado a favor de la universidad técnica del norte.	vi
Certificación.....	vii
Declaración .....	viii
Agradecimientos .....	ix
Dedicatoria.....	x
Índice de contenidos .....	xiii
Índice de tablas .....	xv
Índice de figuras.....	xvi
Resumen.....	xvii
Abstract.....	xviii

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Problema de investigación.....	1
1.2. Preguntas de investigación .....	2
1.3. Justificación .....	2
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo general .....	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
CAPÍTULO II .....	5
2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL .....	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.2. Marco Teórico .....	6
2.2.1. Formaciones naturales de la sierra del Ecuador.....	7
2.2.2. Diversidad biológica .....	8
2.2.3. Diversidad cultural.....	8
2.2.4. Relación entre la Diversidad Biológica y Cultural .....	9
2.2.5. Valor Potencial de la biodiversidad .....	9
2.2.6. Pérdida y amenazas de la biodiversidad .....	9
2.2.7. Métodos de muestreo para medir la biodiversidad .....	10
2.2.8. Tipos de muestreo de vegetación.....	11
2.2.9. Métodos para medir la biodiversidad.....	11
2.2.10. Estudios de diversidad florística en el Ecuador.....	15
2.3. Marco legal .....	20
2.3.1. Constitución de la República del Ecuador (2008) .....	20
2.3.2. Cumbre de la Tierra - Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992).....	22
2.3.3. Ley de Gestión Ambiental (2004).....	22
2.3.4. Plan Nacional de Desarrollo 2017 - 2021:.....	23
CAPÍTULO III .....	24
3. METODOLOGÍA.....	24
3.1. Caracterización del área de estudio .....	24

3.2. Materiales y métodos.....	26
3.2.1. Materiales y Equipos.....	26
3.2.2. Recopilación de información en campo.....	26
3.2.3. Análisis y procesamiento de datos.....	28
3.2.4. Trabajo de herbario.....	29
3.2.5. Diseño de la guía ilustrada.....	29
CAPÍTULO IV.....	30
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
4.1. Diversidad florística del Bosque Privado “Aya Puma Samay”.....	30
4.1.1. Índices de Diversidad alfa del Bosque Privado “Aya Puma Samay”.....	35
4.1.2. Índice de Valor de Importancia del estrato arbóreo y arbustivo del área de estudio. .....	37
4.2. Uso etnobotánico de las especies vegetales del Bosque Privado “Aya Puma Samay”.....	39
4.2.1. Especies clasificadas según la forma de vida de planta.....	42
4.2.2. Especies clasificadas según la parte usada.....	44
4.2.3. Especies clasificadas según el uso.....	45
4.2.4. Especies clasificadas según su origen.....	47
4.2.5. Especies representadas por el índice IVIER.....	48
4.3. Guía de valor de uso de las especies vegetales del Bosque Privado “Aya Puma Samay” .....	51
CAPÍTULO V.....	56
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
CAPÍTULO VI.....	58
6. REFERENCIAS.....	58
ANEXOS.....	68
Anexo 1: Cálculo del índice de Shannon – Wiener para determinar la diversidad de flora dentro del Bosque Privado “Aya Puma Samay”.....	68
Anexo 2: Cálculo del Índice de Valor de Importancia Etnobotánica Relativisa.....	71
Anexo 3. Encuesta aplicada en campo.....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales y Equipos.....	26
Tabla 2. Especies registradas en el Bosque Privado "Aya Puma Samay" .....	30
Tabla 3. Índices de diversidad alfa del Bosque Privado "Aya Puma Samay" .....	35
Tabla 4. Índice de valor de importancia de especies arbóreas y arbustivas del Bosque Privado "Aya Puma Samay".....	38
Tabla 5. Especies con uso etnobotánico identificadas dentro del Bosque Privado "Aya Puma Samay". .....	40
Tabla 6. Valor de Importancia Etnobotánica de las especies vegetales del Bosque Privado "Aya Puma Samay". .....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Bosque Privado “Aya Puma Samay” a nivel nacional, provincial y cantonal. ....	26
Figura 2. Curva de acumulación de especies de flora registrada en el Bosque Privado "Aya Puma Samay" .....	36
Figura 3. Relación entre el número de menciones de especies vegetales y la edad de los moradores en los alrededores del área de estudio.....	42
Figura 4. Especies clasificadas según la forma de vida vegetal. ....	43
Figura 5. Especies clasificadas por la parte que se usa.....	44
Figura 6. Especies clasificadas según su uso.....	46
Figura 7. Especies clasificadas según su origen .....	47

## RESUMEN

La cordillera de los Andes alberga varios tipos de ecosistemas, entre ellos los bosques montanos que constituyen una gran diversidad florística. Estos bosques son de fácil acceso lo que provoca que sean invadidos en busca de terrenos de cultivo, dejando de lado los beneficios ambientales que ofrece. La Etnobotánica como herramienta evita la erosión del conocimiento tradicional permitiendo conservarlo para las futuras generaciones. El objetivo fue evaluar la diversidad y el valor de importancia etnobotánica del Bosque Privado “Aya Puma Samay”, con la finalidad de diseñar una guía de diversidad y uso de las especies vegetales. La metodología usada para determinar la diversidad fue transectos de 50x2 m<sup>2</sup> e índices de evaluación ecológica como: Margalef, Pieluo, Shannon-Wiener y el Índice de Valor de Importancia (IVI). La técnica usada fue una entrevista semiestructurada a cada familia; además de un muestreo dirigido con guías locales dentro del Bosque Privado. Para el cálculo de importancia etnobotánica se aplicó el Índice de Valor de Importancia Etnobotánica Relativizada (IVIER). Se identificaron 54 especies vegetales, pertenecientes a 37 familias, donde las especies más abundantes fueron *Blechum occidentale* L. y *Chusquea quila* Kunth. Las especies que presentaron mayor número de individuos, área basal y valor de importancia fueron: *Oreopanax ecuadoriensis* con 27,79% y *Cupressus macrocarpa* con 25,93%. De acuerdo a los índices de evaluación ecológica el área de estudio posee alta diversidad de especies y se presenta como un bosque de neblina montano. La especie con mayor Valor de Importancia Etnobotánica Relativa fue *Vaccinium floribundum* Kunth con 389.12, por el gran valor comercial que posee especialmente en el mes de Noviembre. La guía generada es un documento tangible del uso de las especies y el estado actual del bosque; su protección y belleza escénica dependen de la privatización y de un manejo técnico.

**PALABRAS CLAVE:** Etnobotánica, valor de uso, diversidad de especies, índice de Valor de Importancia e Índice de Valor de Importancia Etnobotánica Relativizada.

## ABSTRACT

The Andes mountain range harbors several types of ecosystems, among them the montane forests that constitute a great floristic diversity. These forests are easily accessible, which causes them to be invaded in search of agricultural lands, leaving aside the environmental benefits that it offers. Ethnobotany as a tool avoids the erosion of traditional knowledge, allowing it to be conserved for future generations. The objective was to evaluate the diversity and value of ethnobotanical importance of the Private Forest "Aya Puma Samay", with the purpose of designing a guide of diversity and use of plant species. The methodology used to determine diversity was transects of 50x2 m<sup>2</sup> and ecological evaluation indexes such as Margalef, Pielou, Shannon-Wiener and the Importance Value Index (IVI). The technique used was a semi-structured interview with each family; in addition to a guided sampling with local guides within the Private Forest. For the calculation of ethnobotanical importance, the Value Index of Relativized Ethnobotanical Importance (IVIER) was applied. We identified 54 plant species, belonging to 37 families, where the most abundant species were *Blechnum occidentale* L. and *Chusquea quila* Kunth. The species with the highest number of individuals, basal area and importance value were: *Oreopanax ecuadoriensis* with 27.79% and *Cupressus macrocarpa* with 25.93%. According to the ecological evaluation indexes, the study area has a high diversity of species and is presented as a montane mist forest. The species with the greatest Value of Relative Ethnobotanical Importance was *Vaccinium floribundum* Kunth with 389.12, for the great commercial value that it has especially in the month of November. The guidance generated is a tangible document of the use of the species and the current state of the forest; its scenic beauty and protection depend on privatization and technical management.

**KEY WORDS:** Ethnobotany, use value, species diversity, Index of Value of Importance and Value Index of Relativized Ethnobotanical Importance.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Problema de investigación

La cosecha o destrucción del hábitat de especies vegetales para alimento, materiales o medicina, a una tasa que supera la capacidad reproductiva de las poblaciones, ha ocasionado a lo largo de los años la desaparición y el deterioro no sólo de la vegetación sino también de la diversidad de especies a nivel mundial; es así que, la mayoría de seres humanos que han vivido directamente en contacto directo con los servicios ecosistémicos que la naturaleza ofrece han dejado de lado los conocimientos hereditarios del cuidado y uso de las especies vegetales porque la industria farmacéutica ha tomado estos conocimientos y los ha comercializado, de esta manera se elimina la necesidad de compartir estos conocimientos (World Wildlife Fund 2013; Bartolotta, 2015; La Torre, 2015).

La diversidad de especies de plantas a nivel mundial despierta el interés por su estudio debido a los múltiples beneficios que ofrecen para el ser humano y la naturaleza (Turner, Brandon, Brooks, Costanza, Da Fonseca y Portela, 2007). En el caso de Ecuador, se puede apreciar su pluriculturalidad y la gran diversidad de que posee. Esta flora ha sido reconocida y estudiada desde hace varios años atrás, pero la diferencia se marcó hace 18 años con la publicación del Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen y León-Yáñez, 1999), donde se documentó la existencia de más de 18 000 especies de plantas; en la actualidad, hasta el 2011 el total de la flora fue de 18.198 especies pero no se conoce el uso de todas ellas, pudiendo ser medicinales, alimentarios, rituales, entre otros (Ochoa, 2014).

Es ampliamente reconocido que la alta diversidad y endemismo de las plantas en el Ecuador se debe en gran parte a la presencia de los Andes, ya que se estima que el 50% de las especies presentes no se encuentren en ningún otro lugar del planeta (Mittermeier, Myers, Robblessgil y Mittermeier, 1999). La cordillera de los Andes alberga varios tipos de ecosistemas, entre ellos los bosques montanos, que constituyen la mayor diversidad florística con el 64% de especies del Ecuador (Jorgensen y León-Yáñez, 1999). Sin embargo estos bosques se han ido destruyendo en los últimos años por actividades antrópicas y en su mayoría han sido reemplazados por cultivos y especies arbóreas exóticas; dejando al callejón interandino casi desprovisto de bosques naturales (CESA, 1992).

El presente estudio brinda información sobre la diversidad y el valor de uso de las especies vegetales del Bosque Privado “Aya Puma Samay” en el volcán Imbabura haciendo énfasis en que la protección de la belleza escénica, el potencial económico y los procesos ecológicos se debe a la inaccesibilidad al área y a un manejo técnico y participativo; ya que la fuerte presión antrópica que existe hace que el avance de la frontera agrícola, el sobrepastoreo y la extracción de recursos sean intensos.

## **1.2.Preguntas de investigación**

- ¿Cuál es la diversidad florística del Bosque Privado “Aya Puma Samay”?
- ¿Existen especies de flora con importancia etnobotánica en el Bosque Privado “Aya Puma Samay”?

## **1.3.Justificación**

Esta investigación permitirá conocer la diversidad de la flora existente para generar información de sus usos y evitar el impacto de la extracción desmesurada de ciertas plantas útiles (*Vaccinium floribundum* Kunth y *Rubus sp.*) de su hábitat natural, resaltando la conservación sostenible del bosque. De la misma manera el estudio de valor de uso etnobotánico también juega un rol importante porque promueve la preservación y conservación del ambiente, y permitirá generar lineamientos para el manejo sostenible de los recursos disponibles.

La investigación se basa en la diversidad de flora existente y usos etnobotánicos como herramientas para la protección del Bosque Privado “Aya Puma Samay”. Estos insumos permitirán la concienciación de la gente evitando el avance de la frontera agrícola y el sobrepastoreo del área mediante un manejo participativo con los visitantes y encargados del lugar, cerrando accesos secundarios y desalojando al ganado y equinos del lugar. Además, se exhibirá una guía como producto de esta investigación con el objetivo de transmitir el conocimiento tradicional sobre la vegetación de la zona de estudio.

Con lo mencionado anteriormente, la investigación se enmarca particularmente, en las disposiciones del Título II, Derechos, Capítulo Segundo Derechos del Buen Vivir: Art. 14 “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el Buen Vivir, Sumak Kawsay.

“Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados” (Constitución de la República del Ecuador , 2008).

De acuerdo con lo establecido en el Plan Nacional del Desarrollo 2017 - 2021, el objetivo tres cita:

“Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones” (SENPLADES, 2017). Este objetivo hace un llamado a la conciencia de las personas naturales y jurídicas a la responsabilidad conjunta de la ética para las actuales y futuras generaciones, así pueda mantenerse y precautelar el soporte a la vida en todas sus formas, en este caso el Bosque Privado “Aya Puma Samay” debe preservarse en el tiempo para proteger las formas de vida y procesos que se desarrollan en él evitando la presión antrópica y poder garantizar su derecho a las futuras generaciones.

Esta investigación atiende a la normativa legal dictada por la Constitución de la República del Ecuador (2008), al aportar información real del estado de la diversidad vegetal del bosque de neblina montano dentro del cerro Imbabura, garantizando los derechos de la naturaleza promoviendo un ambiente sano y sustentable.

## **1.4.Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

- Evaluar la diversidad e importancia etnobotánica del Bosque protector Privado “Aya Puma Samay”.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Estimar la diversidad florística del Bosque Privado “Aya Puma Samay”.
- Identificar el uso etnobotánico de las especies vegetales del Bosque Privado “Aya Puma Samay”.
- Diseño de una guía de diversidad y uso de la flora del Bosque Privado “Aya Puma Samay”.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 2.1. Antecedentes

Por su gran riqueza florística y diversidad cultural, América Latina constituye una de las regiones más importantes del mundo desde el punto de vista biológico. La región presenta hotspots reconocidos a nivel mundial, como la Amazonía y los Andes. Además de poseer un alto número de especies de plantas vasculares, siendo una de las regiones ecológicamente más rica del planeta (Sanabria, 2011).

Desde que el ser humano llegó a la región andina, ha utilizado los recursos vegetales, como fuente de alimento, medicina y ritual, entre otros. En el Ecuador los recursos vegetales tienen un lugar importante en el sistema de creencias y ritos (La Torre, 2015). Estos recursos se obtuvieron inicialmente recolectando plantas silvestres, y con el tiempo se desarrolló una agricultura avanzada que llegó a usar tecnologías como: terrazas y camellones, lo que ocasionó que las poblaciones se asentaran y que la cultura en la región se desarrollara y los beneficios ambientales que la naturaleza ofrece se convirtieran en multidimensionales (Almeida, 2000; Burgos, 2012).

En lo referente a los estudios etnobotánicos, se registra el uso de las plantas desde la época de la Conquista española, donde los colonizadores, que llegaron al antiguo Reino de Quito se limitaron a describir las distintas especies usadas por los nativos, con el fin de proporcionar nuevos recursos vegetales tanto culturales como los de potencialidad comercial para la Corona Española (De la Torre, y Macía. 2008).

Con el tiempo los enfoques en la investigación fueron cambiando, y desde el inicio del siglo XX, se inició el estudio de sociedades indígenas y sus plantas, de una manera más académica. Se realizaron estudios individuales de diferentes grupos étnicos, analizando sus relaciones con el mundo vegetal (etnobotánica), haciendo hincapié en la parte botánica de la investigación y colectando para ello muestras de las especies para obtener una correcta identificación de estas (Harshberger, 1896).

El estudio de la etnobotánica se ha realizado con atención especial hacia la Amazonía y lugares cálido-húmedos, ya que en estos lugares es donde se encuentra concentrada una gran parte de la diversidad biológica y cultural del planeta. En el caso de Ecuador, los estudios etnobotánicos son recientes, y la mayor parte de la información con la que se cuenta es de bosque tropical, y la información de los bosques alto andinos es muy escasa (Cerón y Montalvo 1998).

En el Ecuador, el trabajo etnobotánico más importante es el trabajo de Cerón (1993) “Etnobotánica del Ecuador: estudios regionales”, donde se identificó el uso que se le han dado a las especies vegetales las comunidades en diferentes regiones del país; en la provincia de Imbabura se registran trabajos como: “Estudio etnobotánico de plantas medicinales en Mojanda y Pucará” y “Estudio etnobotánico en la comunidad San Francisco, parroquia La Carolina, Imbabura”, en el cual el objetivo es potenciar el conocimiento de los recursos florísticos locales.

La flora ecuatoriana ha registrado más de 18 198 especímenes de plantas y sus usos (Ochoa, 2014), pero en la actualidad estos conocimientos de uso se han ido perdiendo; según Cox (2000), ninguna cultura es estática, y muchos de los cambios conllevan a una pérdida de la cultura, los grupos étnicos se modernizan y, hasta han dejado de vestirse como sus antepasados (Falicov, 2008).

Con esta pérdida de comunicación se han visto afectadas las técnicas de cuidado de la naturaleza, que desaparecen sin dejar nada escrito. Por esta razón es urgente que los conocimientos recopilados vuelvan a ser parte de la vida cotidiana. Es así que la etnobotánica organiza el aprovechamiento de los recursos con el interés sobre la naturaleza y se incluye la identidad de los pueblos humanos, para que puedan mantenerse en contacto a lo largo de la historia (Pardo de Santayana, y Gómez, 2003). De esta manera, se encontró tres ejes fundamentales en el estudio de la etnobotánica que son: las plantas como recursos naturales, el ser humano conocedor y transformador del medio, y la retención de los recursos mediante las actividades productivas (Sanabria, 2011).

## **2.2. Marco Teórico**

En esta investigación se tomó en cuenta temas relevantes sobre la temática en estudio que permitirán el análisis y la discusión de los resultados obtenidos.

### **2.2.1. Formaciones naturales de la sierra del Ecuador**

La región de los Andes o sierra norte del Ecuador incluye las áreas ubicadas sobre los 1 300 msnm hasta la cima de las montañas. La estructura de la vegetación puede ser similar en ambos lados de la cordillera andina pero la composición florística tiene notables diferencias (Paucar, 2011).

En Ecuador las tres regiones: costa, sierra y oriente poseen ecosistemas de bosques montanos únicos en el país, este ecosistema, así como el bosque de neblina encierran gran diversidad de flora y fauna siendo en su mayoría nativa y en menos porcentaje endémica. Estos ecosistemas son protegidos por la cordillera de los Andes donde se ha registrado más de la mitad de todas las especies de flora del Ecuador (Webster, 1995). Los ecosistemas que albergan gran diversidad de especies tanto de flora como fauna y se tomaron en cuenta para la presente investigación son:

#### **- Bosque montano**

Según Sierra (1999), esta es la formación andina típica en referencia a su composición florística. Estos ecosistemas son caracterizados por tener una condensación de neblina en las partes altas al caer la tarde y en la parte baja temperaturas menores que es otros bosques. Su rango altitudinal es entre 1 800 – 3 000 msnm, esta característica es parte de las estribaciones occidentales en el norte de la cordillera; en el sur de los Andes el rango altitudinal es diferente encontrándose entre 1 500 – 2 900 msnm (Paucar, 2011; Ministerio del Ambiente Ecuador, 2012).

#### **- Bosque montano bajo**

Estos ecosistemas al estar acogidos por la Cordillera Andina poseen gran diversidad biológica de especies de fauna y flora, enfocándose principalmente en la diversidad florística. En la parte Oriental de la cordillera de los Andes es evidente lo extensos y continuos que son los estos bosques, a esto se le suma la humedad característica del lugar y el clima templado que posee, mientras que en las estribaciones occidentales al norte de Ecuador y parte de Colombia los bosques no son continuos y no tienen gran extensión, un ejemplo es el Chocó – Andino (Ministerio del Ambiente del Ecuador; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015).

### **2.2.2. Diversidad biológica**

La diversidad biológica es la variedad de organismos vivos en un ecosistema, desde la diversidad genética de vegetales y animales hasta la diversidad cultural. Todos los aspectos de la diversidad biológica desempeñan el rol principal en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, por lo tanto, son considerados de gran valor para su conservación y para la ciencia (Trombulak, 2002).

La diversidad tiene gran valor para el ser humano ya que esta nos ha provisto a través del tiempo de usos tales como: medicinales, alimentarios, comerciales y rituales, entre otros; pero la falta de asignación de valores económicos a los componentes de la diversidad biológica es el principio de su desaparición y la erosión del conocimiento tradicional de sus usos sin haber sido procesados y vendidos por grandes exportadores (Yandún, 2015).

Las variedades de especies nativas que han sido conservadas por generaciones, constituyen una biodiversidad que debe ser conservada; no solamente el conocimiento de su uso, sino también la forma de preservarlos en el tiempo.

### **2.2.3. Diversidad cultural**

Además, de la diversidad biológica hay autores que incluyen la diversidad cultural dentro de la biodiversidad. La diversidad cultural es la variedad de información y habilidades que expresa el ser humano dentro de la sociedad. Los patrones de lenguaje, costumbres, rituales, vestimenta y sistema de creencias, entre otros, son expresiones de cultura (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2011).

El planeta tierra se caracteriza por hacer posible que exista la vida de plantas, animales y el ser humano es así que la interacción entre los seres humanos y el entorno natural ha logrado que aparezca las culturas, esto se da por algunas razones como la necesidad que tienen el ser humano de una convivencia colectiva, la obtención de alimentos y vestimenta, entre otras, se considera como la diversidad cultural por la realización de diferentes actividades (Capetillo, 2001).

#### **2.2.4. Relación entre la Diversidad Biológica y Cultural**

En el Ecuador existe una variedad de culturas (17 pueblos y nacionalidades), con conocimientos ancestrales que muestran el uso tradicional de los recursos florísticos. Los espacios naturales en donde se desarrolla la vida humana son elementos que forman parte de la cosmovisión, de sus valores y de prácticas ancestrales; por lo tanto la relación existente entre la cultura y las especies de flora y fauna, es muy estrecha (MAE, 2011).

Aquí, se enmarca en la mayor importancia que se le da a la pérdida de biodiversidad dejando de lado a la pérdida de la cultura, hay que tomar en cuenta que estas dos son de igual importancia porque para lograr la conservación de los recursos se necesita tener una cultura humana ordenada. Además, la diversidad de cultura permite tener un extenso conocimiento en otras lenguas, territorios e incluso nuevos conocimientos que permitan dar a conocer nuestra riqueza natural (Vilches, Gil, Toscano Y Macías, 2014).

#### **2.2.5. Valor Potencial de la biodiversidad**

La botánica económica y la etnobotánica se desarrollaron en América como resultado de las exploraciones de extranjeros para el reconocimiento del potencial económico vegetal, como parte del dominio y expansión de las colonias europeas (Ford, 1978).

Generalmente el valor que se le da a la biodiversidad es económico ya que la tendencia para mantener la economía de un país es la explotación de sus recursos naturales, incluyendo a los recursos genéticos, ya que al explotar estos no sólo se llevan el recurso florístico en sí, sino que se llevan con ellos los conocimientos de los pueblos, y estos también son fuente de riqueza. El buen manejo de recursos naturales puede representar una gran fuente de ingresos para las comunidades locales, y para la continuidad del uso de estos recursos (Escobar y Gaón, 2006).

#### **2.2.6. Pérdida y amenazas de la biodiversidad**

En estos momentos la afectación a la biodiversidad es más evidente ya que se va produciendo una erosión genética por el avance de la frontera agrícola y el sobre pastoreo, esto afecta a la agricultura y los productores que tienen la necesidad de conseguir más tierras fértiles para el

cultivo y de ésta manera va afectando aquellas tierras que poseen biodiversidad natural (Fernández, 2009).

Las amenazas de la biodiversidad están enfocados en lo antrópico es decir que el ser humano es el principal responsable de la pérdida de ecosistemas, algunas formas son la transformación de selvas, bosques, matorrales y pastizales en campos agrícolas, ganaderos, o granjas y es así que se va destruyendo el hábitat de miles de especies (World Wilde Found, 2012).

### 2.2.7. Métodos de muestreo para medir la biodiversidad

Cuando se trata de estudios ecológicos se debe iniciar con el diseño de la muestra, de esto depende como se analizará la interpretación de resultados y tener bases que demuestren que el muestreo sea representativo y el estudio llegue a culminarse con éxito. Dentro los métodos a utilizarse los más utilizados por su sencillez según Mostacedo y Fredericksen, (2000) son:

- **Muestreo aleatorio simple:** Se trata de un esquema sencillo del área a estudiar, un croquis dividido en celdas para poder seleccionar aleatoriamente el número de cuadros que se van a muestrear. Este esquema es de fácil aplicación y sencillo cuando se dispone de poca información sobre el sitio a estudiar y las características de la población medirse.
- **Muestreo aleatorio estratificado:** Este esquema tiene el mismo principio del muestreo aleatorio con la diferencia en que para subdividir el área de estudio se debe tener información previa del lugar a muestrear; se debe separar en estratos que deben ser homogéneos. Este tipo de estudio puede ser afectado por la gradiente altitudinal o la pendiente dependiendo del área a estudiar.
- **Muestreo sistemático:** Consiste en que las unidades muestréales deben tener un patrón regular en la zona a estudiar, se lo puede estudiar de manera ordenada y medida, se puede realizar en el mismo lugar de estudio lo que facilita una evaluación ecológica rápida.

En el caso de la presente investigación se usó un muestreo aleatorio simple con referencia al mapa base del área de estudio.

### 2.2.8. Tipos de muestreo de vegetación

Dentro de la evaluación ecológica se puede contar con 3 tipos de muestreo de aplicación sencilla en campo según Álvarez (2012) estos son:

- **Transectos:** Es un método ampliamente usado por su rapidez ya que mide de forma heterogénea la vegetación. Este tiene forma triangular y su tamaño depende del tipo de vegetación a muestrear; el tamaño más usado es el de 50x2m para medir árboles y bejucos con el diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a 2.5cm (Cerón, 1993). Se toman datos pertinentes como la altura y el diámetro de la planta. El tamaño del transecto cambia si se quiere muestrear sotobosque un ejemplo común es usar el tamaño de 2 x 4 m (Mostacedo y Fredericksen, 2000). Otro caso que se puede citar es el más usado por los profesionales forestales para árboles con un DAP mayor a 20 cm es 10 x 100 m o 20 x 100 m.
- **Transectos variables:** este método tiene como base muestrear una cantidad establecida de individuos y no es necesario tomar datos precisos a lo largo de un transecto definido según corresponda al tipo de vegetación. Este método permite muestrear formas de vida como árboles, arbustos, bejucos, hierbas y epífitas o individuos de una sola especie.
- **Cuadrantes:** el método más común en muestreos de vegetación y tiene menor impacto que un transecto en comparación; este método permite medir la densidad, frecuencia y cobertura únicamente con colocar un cuadrante sobre la vegetación. Al igual que los transectos, los cuadrantes varían de tamaño según el tipo de vegetación.

La evaluación ecológica del área se realizó mediante transectos de 100 m<sup>2</sup>, y el DAP de los árboles fue mayor a 2.5 cm, siguiendo la metodología planteada por Cerón (1993).

### 2.2.9. Métodos para medir la biodiversidad

Para poder medir la biodiversidad es necesario conocer el número y la abundancia de especies, ya que estos datos son los que dan a conocer que tan diverso es un determinado lugar, en el cual se considera el número de especies y el número de individuos de cada especie (Alexiades, 1996). En la presente investigación se tomaron en cuenta los siguientes métodos:

### - **Riqueza específica**

La riqueza específica (S) representa el número total de especies en el área de estudio y es el método más sencillo para medir la biodiversidad, ya que usa únicamente el número de especies presentes, sin tomar en cuenta su valor de importancia y es indispensable tener un inventario completo con el número total de especies (S), esto se realiza a través de un censo a la población mediante los diferentes métodos de recolección de información como transectos o cuadrantes dependiendo del tipo de estrato de la vegetación (Moreno, 2001).

### - **Índice de diversidad de Shannon (H)**

Da a conocer que tan uniforme es el área de estudio midiendo la importancia de las especies muestreadas, además, puede medir la probabilidad de que una especie puede pertenecer a un individuo escogido al azar y finalmente las especies que se escogen son las que representan a una comunidad. Este índice tiene un rango de valoración que va de 0 al logaritmo de la riqueza específica; los valores cercanos a cero se dan cuando existe una sola especie y entre más se acerque el valor al logaritmo natural de la riqueza específica mayor es la diversidad. (Aguirre, 2013). Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra.

La ecuación para su cálculo es:

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

#### **Dónde:**

H = Índice de la diversidad de la especie

S = Número de especie

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

Ln = logaritmo natural

### - **Índice de Pielou**

Se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies. Este índice se conoce como equidad, en donde los valores cercanos a 1 representan condiciones hacia especies

igualmente abundantes y aquellos cercanos a 0 la dominancia de una sola especie (Moreno, 2001). La ecuación para su cálculo es:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

**Dónde:**  $H'_{max} = \ln(S)$ .

#### - Índice de Margalef

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra, es la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados. El índice maneja rangos entre 2 y 5, en donde dos es considerado un área de baja biodiversidad y de cinco o superiores indican alta diversidad (Ramírez, 2005). La ecuación para su cálculo es:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

**Donde:**

S = número de especies

N = número total de individuos

Los estudios sobre biodiversidad se complementan y apoyan en los índices ecológicos y en métodos como la curva especies – área.

#### - Curva especies-área

Es una técnica para determinar el área mínima de muestreo en una comunidad vegetal y tiene como objetivo evaluar la eficacia del muestreo en base a la estimación de riqueza de especies (González, de la Fuente, Hernández, Buzo Y Bonache, 2010).

El número de especies observadas en una comunidad aumenta con el esfuerzo de muestreo invertido en la misma, y se usa como metodología para estandarizar las estimas de riqueza obtenidas en distintos trabajos de inventariado. Por ello, la riqueza debe determinarse a partir de inventarios completos, lo que generalmente es poco práctico o muy difícil de lograr. Entonces, la

mejor opción consiste en estimar el número de especies a partir de un muestreo previo (Carmona-Galindo y Carmona, 2013).

Las medidas de la biodiversidad cumplen una gran función en la evaluación del impacto de las actividades humanas sobre los sistemas ecológicos, y se han utilizado como un indicador del estado general de los ecosistemas (Leitner y Turner, 2001). Además, permiten obtener resultados confiables para poder comparar inventarios en los que se han empleado distintas metodologías o diferentes niveles de esfuerzo. (Jímenez-Valverde Y Hortal, 2003).

En complemento a los índices ecológicos se añadieron los índices de valor de importancia de las especies vegetales como:

- **Índice de Valor de Importancia Etnobotánico Relativo (IVIER):** Ayuda a determinar la importancia de las especies de la zona a estudiarse, este se obtiene en base al cálculo del Índice de Valor de Importancia Etnobotánico Relativo IVIER propuesto por Lajones y Lema (1999):

$$\text{IVIER} = (\text{CALUSRE} \times 5 + \text{CALPRORE} \times 4 + \text{CALTIRE} \times 3 + \text{CALPARE} \times 2 + \text{CALORE} \times 1) / 15$$

Esta fórmula en la propuesta de Lajones y Lema (1999) donde:

**Calusre:** Uso: Se les asignó un valor de 6 a las alimentarias, 5 comercial, 4 doméstico, 3 medicinal, 2 ritual y 1 a otros usos.

$$1000(\text{medicinal} \times 6 + \text{alimenticio} \times 5 + \text{artesanal} \times 4 + \text{maderable} \times 3 + \text{ritual} \times 2 + \text{otros} \times 1) / 21$$

**Calprore:** Lugar donde se encuentra: Si se encuentra en bosque primario (4), bosque secundario (3), parcela agroforestal (2), Huerto o jardín (1).

$$1000(\text{bosque primario} \times 4 + \text{bosque secundario} \times 3 + \text{parcela agroforestal} \times 2 + \text{huerto o jardín} \times 1) / 10$$

**Caltire:** Forma de vida: de acuerdo a sí la especie fuera árbol (4), palma (3), arbusto (2) o liana (1).

$$1000(\text{árbol} \times 4 + \text{palma} \times 3 + \text{arbusto} \times 2 + \text{liana} \times 1) / 10$$

**Calpate:** Parte usada: Se obtendrá asignando calificaciones directas, asignándole un valor de 6 para usar su fuste, 5 usos de la raíz, 4 hojas, 3 frutos, 2 flores y 1 látex.

$$1000(\text{fuste} \times 6 + \text{raíz} \times 5 + \text{hojas} \times 4 + \text{fruto} \times 3 + \text{flores} \times 2 + \text{látex} \times 1) / 21$$

**Calore:** Origen: Determina si la planta es nativa 2 o introducida 1.

$$1000(\text{nativa} \times 2 + \text{introducida} \times 1) / 3$$

Los datos pueden ser modificados de acuerdo a la vegetación que se encuentre en el lugar.

- **Índice de valor de importancia IVI:** Este índice es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia, densidad y frecuencia; y la suma de estos tres permite calcular el índice de valor de importancia (I.V.I.). Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. Este índice es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente (Salazar, 2011). Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100 (Mostacedo y Fredericksen, 2000). La ecuación para el cálculo del índice:

$$\text{IVI} = \text{Dr} + \text{Fr} + \text{Ar}$$

**Dónde:**

IVI = índice de valor de importancia

Dr = Dominancia Relativa

Fr = frecuencia Relativa

Ar = abundancia Relativa

## 2.2.10. Estudios de diversidad florística en el Ecuador

En el Ecuador debido a su riqueza florística se han realizado varios estudios desde la época colonial en donde los cronistas inventariaban las especies vegetales que podrían resultar útiles

económicamente desde su llegada al reino de Quito. La publicación más grande de plantas vasculares del Ecuador fue descrita por Jorgensen y León-Yáñez (1999), este catálogo es la base de muchos estudios ya que es continuamente citada.

Dentro de los estudios de diversidad se puede citar el estudio del “Bosque montano en el Occidente del Parque Nacional Podocarpus, Sur del Ecuador” donde se registraron 412 de especies de plantas, “Diversidad florística y estructura del bosque nublado del Río Numbala, Zamora-Chinchiipe, Ecuador” donde se registraron 1091 árboles en 1013 hectáreas de bosque, por otro lado estudios de diversidad como en el “bosque montano alto Lluçud, Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo” tienen más complejidad incluyendo índices de diversidad como: Shannon-Wiener y Sorencen y parámetros como el índice de Valor de Importancia de las especies (Cubi y Caranqui, 2010), estos índices se incluyen en la presente investigación.

A nivel institucional en su mayoría los índices de diversidad se aplican en tesis de pregrado como: “Cálculo del índice de biodiversidad de especies florísticas en el bosque protector Aguarongo” (Pauta, 2016); “Composición Y Estructura Florística Del Bosque De Neblina Montano, Del Sector “San Antonio De La Montaña”, (García, 2014). Este tipo de investigaciones abre una posibilidad a que pequeños bosques puedan ser conservados.

#### **- Recolección y secado de las muestras**

El proceso de recolección en el campo inicia al tomar una especie que posee flores y/o frutos; el material infértil se debe evitar. Una vez recolectadas las muestras en campo se procederá a introducir las plantas en una bolsa plástica y al final del día hacer la labor de preparación y prensado.

Para lograr una mejor calidad de los especímenes, es recomendable realizar la labor de prensado inmediatamente en campo; recomendable para aquellos grupos de plantas cuyas partes reproductivas no requieren de mucho cuidado, tales como algunos helechos, Araceas, Bromelias y Heliconos, entre otros. En general, las estructuras reproductivas son frágiles y sufren mucho cuando la recolección y el prensado llevan esta combinación. Se debe evitar la aglomeración de tallos, hojas, flores y frutos, tratando de lograr un aspecto lo más plano posible. Se deberá voltear

o girar las hojas para mostrar la cara inferior de ellas, que sirven para su identificación (Bowles, 2004).

Una de las reglas generales para prensar ejemplares es asegurarse de que estén completos, con todas sus partes relevantes visibles. Una muestra bien presentada permite ver la disposición y tipo de hojas, características del haz y envés de las hojas o folíolos (nervadura y pubescencia, entre otros), flores y/o frutos expuestos. Un espécimen bien preparado garantiza además una identificación más segura (Benavides, Cascante y Ruiz. 1996).

#### **- Valor de uso de las especies vegetales**

Como ya se ha mencionado a lo largo de la investigación, la etnobotánica se define como el enfoque de la percepción cultural, la utilización de los recursos naturales y el uso cosmogónico que se les da y sus consecuencias (Caballero, 2002). Lo primero que comprende la etnobotánica es la realización de un gran trabajo de investigación el cual se define por hacer listas o catálogos de las plantas, anotando sus respectivos usos, esto ha permitido que se descubra grandes conocimientos sobre las plantas y se ha logrado diferenciar por cualidades medicinales, madereras, tóxicas y religiosas (Carapia, y Vidal, 2016). Pudiéndoles dar un valor de uso directo o indirecto.

Durante las últimas décadas, la etnobotánica ha adquirido importancia científica por su interdisciplinariedad y aplicabilidad, especialmente en el desarrollo de procesos investigativos y productivos en los campos del conocimiento, uso, manejo y conservación de los recursos vegetales (Sanabria, 2011). Además, se conoce como la relación que existe entre especies vegetales y los grupos locales, para saber cómo estas especies intervienen en el desarrollo de las culturas. Es importante estudiar la etnobotánica en el trópico húmedo porque en este lugar existe una gran variedad de diversidad biológica, el estudio de la etnobotánica presenta una aproximación positiva al uso y manejo sostenible de los recursos naturales (Gómez, 1993).

#### **- Relación del ser humano con los recursos florísticos**

El estudio de las relaciones del ser humano con la naturaleza se asocian al estudio de la Etnobotánica encontrando en esta rama de la ciencia diferentes perspectivas de un manejo

sostenible del recurso florístico. Uno de los conceptos más acertados dentro del tema es que la etnobotánica actual se enfoca en la percepción cultural, la utilización de los recursos naturales y el uso cosmogónico que se les da y sus consecuencias (Caballero, 2002). Las consecuencias se refieren a que un mal uso llevaría a la pérdida total de los recursos y por ende la sobrevivencia del ser humano se vería comprometida.

El Conocimiento Ecológico Tradicional es la acumulación de conocimientos y creencias, transmitidos oralmente de generación en generación, refiriéndose a “la relación de los seres vivos entre ellos y con su medio ambiente” (Berkes, Colding, Y Folke. 2000); este manejo tradicional de los recursos vegetales, originan un conocimiento empírico, mediante la experimentación el descubrimiento de las cualidades comestibles, medicinales y tóxicas religiosas, entre otras en las plantas. El ser humano ha usado plantas a lo largo de toda su historia, generando conocimientos tradicionales (Carapia-Carapia y Vidal-García, 2014).

En la actualidad la mejor herramienta para la recolección de datos acerca del conocimiento tradicional se hace mediante la entrevista, esta herramienta permite interactuar directa y abiertamente entre el entrevistador y el informante lo que genera un vínculo de confianza haciendo más sencillo recabar información de los conocimientos que se otorgan a las nuevas generaciones; además, la tabulación de las encuestas es fácil y rápida (Carapia-Carapia y Vidal-García, 2014).

#### **- Técnica de Saturación de Información**

En la actualidad, el investigador usa metodología cualitativa, para facilitar el proceso de corroboración estructural, cuenta con dos técnicas muy valiosas: la "triangulación" (de diversas fuentes de datos, de algunas perspectivas teóricas, de diferentes observadores y distintos procedimientos metodológicos, entre otros.) y las grabaciones de audio y de vídeo, que le permitirán observar y analizar los hechos repetidas veces y con la colaboración de diferentes investigadores (Escobar y Gaón, 2006).

Por otro lado en la propuesta de Martínez (2006) se encuentra la entrevista semiestructurada que adopta la forma de un diálogo coloquial y de acuerdo con la naturaleza específica de la investigación a realizar. En éste caso se tomarían toda la cantidad de datos necesarios y en el momento en que la información comienza a repetirse ese es el momento de detenerse.

Para ello se realiza una observación participativa, en donde el investigador convive el tiempo necesario con las personas que desea investigar, compartiendo sus usos, costumbres, estilo y modalidades de vida. Para lograr esto, el investigador debe ser aceptado por esas personas, y esto sucederá en la medida en que sea percibido como "una buena persona", es la principal razón del uso del método.

#### - **Estudios Etnobotánicos en el Ecuador**

Por la gran diversidad de flora presente en el Ecuador desde la época colonial se han realizado estudios de la misma, los primeros colonizadores que llegaron al continente inventariaban las especies vegetales y los usos que estos tenían, de esta manera aprovechaban el valor económico de las especies.

Dentro de los estudios etnobotánicos en el Ecuador el más representativo es el de estudios regionales de Cerón (1993), quien inventarió la flora en bosques húmedo-tropicales como: Jatun Sacha, Challuayacu, Río Palenque, entre otros; mayormente realizados en la Amazonía Ecuatoriana, estos estudios se han realizado mediante la aplicación de transectos.

Otros estudios que destacan son: “Estudio etnobotánico de plantas medicinales del área rural de la Parroquia San Carlos, Quevedo, Ecuador”, donde se usaron encuestas semiestructuradas para recopilar información acerca de la utilidad de las plantas y se aplicaron índices como TRAMIL, valor de uso de especies (IVU), el conocimiento relativo de la especie por varios informantes (RVU) (Zambrano, Buenaño, Mancera y Jiménez, 2015); Etnobotánica de “bosques montanos bajos occidentales en Ecuador y sus plantas útiles” donde se usaron entrevistas semiestructuradas para recopilación de información.

A nivel institucional se han realizado trabajos Etnobotánicos como: “Estudio Etnobotánico En La Comunidad San Francisco, Parroquia La Carolina – Imbabura” en el cuál se usó el índice IVIER y “Estudio Etnobotánico De Los Fragmentos De Bosque En La Ceja Andina Oriental, Provincia Del Carchi” en donde se usó no solo el IVIER, sino también el Índice de Valor de Importancia de las plantas. Los estudios mencionados son la base de la presente investigación, son apoyo para el desarrollo del tema y son un aporte del estado actual del fragmento de Bosque Privado.

## **2.3. Marco legal**

Los lineamientos legales citados servirán para promover la conservación y preservación del bosque montano. El trabajo de investigación tiene un enfoque de conservación del patrimonio ancestral y la biodiversidad, se tomaron en cuenta algunos artículos, los cuales son:

### **2.3.1. Constitución de la República del Ecuador (2008)**

#### **- Derechos**

##### **○ *Capítulo segundo: Derechos del Buen Vivir***

##### **▪ Sección primera: Naturaleza y ambiente**

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

#### **- Capítulo sexto: Trabajo y producción**

##### **○ *Sección segunda: Tipos de propiedad***

Art. 322.- “Se reconoce la propiedad intelectual de acuerdo con las condiciones que señale la ley. Se prohíbe toda forma de apropiación de conocimientos colectivos, en el ámbito de las

ciencias, tecnologías y saberes ancestrales. Se prohíbe también la apropiación sobre los recursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agrobiodiversidad”.

- **Biodiversidad y recursos naturales**

○ *Sección primera: Naturaleza y ambiente*

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

○ *Sección segunda: Biodiversidad*

Art. 400.- El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

○ *Sección tercera: Patrimonio natural y ecosistemas*

Art. 404.- El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción.

### **2.3.2. Cumbre de la Tierra - Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992)**

El convenio es la herramienta más importante a nivel internacional para proteger, conservar y usar sustentablemente la diversidad, este convenio fue firmado por 150 países durante el Parlamento de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro, Brasil en 1992. En la actualidad se aprobó y ratificó por 188 países; el Ecuador lo ratificó el 23 de febrero de 1993, por lo tanto, desde esa fecha, es ley de la República. Bajo esta consideración, el presente trabajo toma en cuenta las implicaciones del CDB en cuanto a los derechos de propiedad intelectual relacionados con la diversidad biológica.

### **2.3.3. Ley de Gestión Ambiental (2004)**

Para hacer énfasis en la integración del ser humano con la naturaleza y asegurar la conservación y preservación de la vida silvestre dándole un uso racional en beneficio de la población, para ello se tomó en cuenta el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

- *Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente*
  - o *Del Régimen Forestal*

**Art. 168.-** El establecimiento del sistema de áreas naturales del Estado y el manejo de la flora y fauna silvestres, en la investigación el área de estudio es un Bosque Privado debe regirse por los siguientes objetivos básicos:

- a) Propender a la conservación de los recursos naturales renovables acorde con los intereses sociales, económicos y culturales del país; en este caso es en favor de la comunidad cercana.
- b) Preservar los recursos sobresalientes de flora y fauna silvestres, paisajes, reliquias históricas y arqueológicas, fundamentados en principios ecológicos; en este caso se preserva el conocimiento tradicional de usos de las especies vegetales.
- c) Perpetuar en estado natural muestras representativas de comunidades bióticas, regiones fisiográficas, unidades biogeográficas, sistemas acuáticos, recursos genéticos y especies silvestres en peligro de extinción; el Bosque Privado en estudio no posee especies en

peligro de extinción pero existen especies vegetales que se usan en ocasiones como día de los difuntos por la colada morada y especies maderables que no deben ser extraídas.

- d) Proporcionar oportunidades de integración del ser humano con la naturaleza; en este caso cualquier persona a fin con el cuidado de la naturaleza puede integrarse a la labor de preservar el bosque.
- e) Asegurar la conservación y fomento de la vida silvestre para su utilización racional en beneficio de la población.

#### **2.3.4. Plan Nacional de Desarrollo 2017 - 2021:**

El Ecuador es uno de los países que asume el liderazgo por la conservación y mantenimiento de la naturaleza en sus leyes, por ello se construyó el Plan Nacional de Desarrollo 2017 - 2021, donde el objetivo 3 cita que se debe “Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones” esto se podrá garantizar mediante un manejo adecuado de los recursos que posee el Bosque Privado “Aya Puma Samay”.

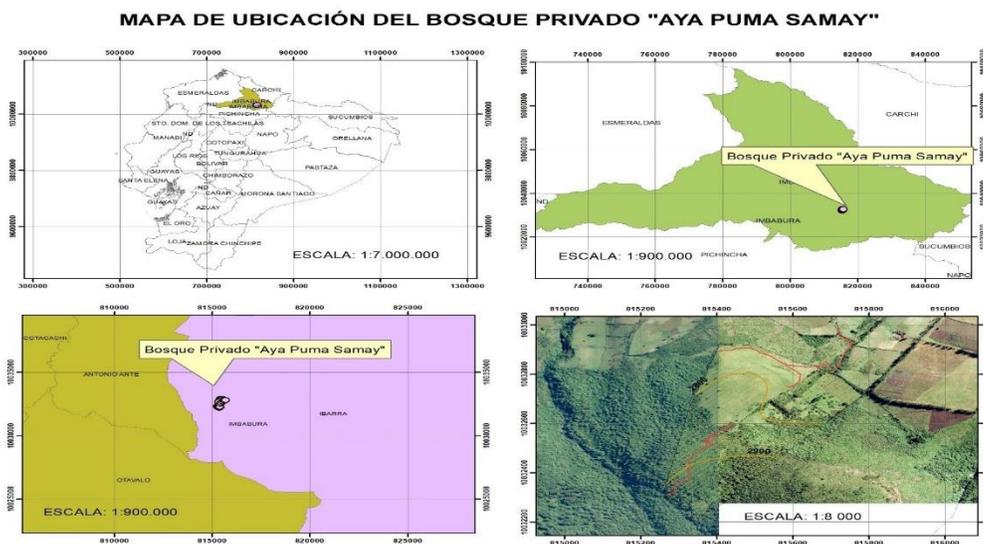
## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Caracterización del área de estudio

El Bosque Privado “Aya Puma Samay” (Figura 1), se encuentra ubicado en el barrio San Francisco de Chorlavicito, sector Santo Domingo de Tanguarín, parroquia San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. Posee una extensión de 40 hectáreas, su cota más alta llega a los 3054 m.s.n.m y la cota más baja 2600 m.s.n.m; en lo referente al uso de suelo se presenta el bosque nativo con 29,06 ha, vegetación arbustiva 5,82 ha y pastizal con 5,29 ha.

San Antonio de Ibarra es una parroquia rural ubicada a 5,50 km de la capital de la provincia. Esta parroquia es reconocida a nivel nacional e internacional por sus artesanías en madera, escultura, cerámica y bordados, entre otros. (Cadena, 2010). La parroquia al encontrarse en las faldas del volcán Imbabura conforma gran variedad de microclimas que permiten el manejo de cultivos de zonas frías en la parte alta como *Solanum tuberosum* L., *Zea mays* L., *Vicia faba* L. y cereales, entre otros. Esto conlleva a la búsqueda de terrenos dentro de la montaña lo que representa la ampliación de la frontera agrícola y la invasión de los remanentes de bosques.



**Figura 1:** Ubicación del Bosque Privado “Aya Puma Samay” a nivel nacional, provincial y cantonal.

**Fuente:** IGM, 2013.

## - **Clima**

El clima de la parroquia de San Antonio de Ibarra según la clasificación climática de Pourrut (1983), presenta un clima ecuatorial mesotérmico semi húmedo en la parte baja en donde se asienta el poblado que representa el 99,3% del territorio; también se puede notar un clima ecuatorial de alta montaña (Volcán Imbabura), que representa el 0,7% de la parroquia (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural “San Antonio de Ibarra”, 2015).

## - **Temperatura**

San Antonio de Ibarra posee un rango de temperatura, que va desde los 8 °C hasta los 18 °C. Hay que tomar en cuenta que la variación de la temperatura tiene relación con la altura al nivel del mar, es por esto que en las zonas altas las temperaturas son más bajas (GADPR “San Antonio de Ibarra”, 2015).

## - **Cobertura vegetal**

Según el mapa de uso y cobertura vegetal (Instituto GM, 2013) la cobertura vegetal de la parroquia se compone de tres aspectos:

- **Cobertura Agropecuaria:** Donde se encuentran los cultivos de ciclo corto además de los pastos cultivados para el ganado.
- **Vegetación arbustiva y herbácea:** Presencia de bosques y páramo en la parte alta, representa el 25,96% del territorio y es donde se ubica el área de estudio.
- **Área urbana:** se encuentran los asentamientos humanos y representa el 1,12% de la parroquia.

El área de estudio es un bosque de neblina montado bajo que se encuentra a 2260 m.s.n.m. está compuesto por pastizales, vegetación arbustiva y árboles dispersos. Se encuentra dentro del grupo de bosques alto andinos, caracterizados por una gran diversidad de especies y alto endemismo (Cerón, 1993).

## - **Población**

La parroquia de San Antonio de Ibarra, posee la mayor población rural del Cantón Ibarra y la provincia de Imbabura con un total de total de 17 522 habitantes; en donde el 49,05% es

representado por ser humanos y el restante 50,95% son mujeres (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010).

### 3.2. Materiales y métodos

Esta investigación empleará la información obtenida de los conocimientos de la población cercana al Bosque Privado “Aya Puma Samay” acerca de los usos de las plantas y el estudio de la diversidad del bosque con fin de conocer su estado actual y aportar de manera significativa a la guía de valor y uso de las especies vegetales y que sirva como referente a quien desee usarla.

#### 3.2.1. Materiales y Equipos

En la investigación se emplearon equipos y materiales de oficina y campo que se describen en la tabla 1:

**Tabla 1. Materiales y Equipos**

Materiales		Equipos
Oficina	Campo	
	Podadoras manuales	
	Libreta de campo	
	Fundas plásticas transparentes	
Software ArcMap 10.2	Guía de identificación taxonómica (Alzate, Idárraga, Díaz y Rodríguez, 2012).	Cámara fotográfica
Computadora	Prensadora	Secadora eléctrica
Materiales de escritorio	Papel periódico	GPS Garmin 72H
	Piola	
	Estacas	
	Marcadores indelebles.	

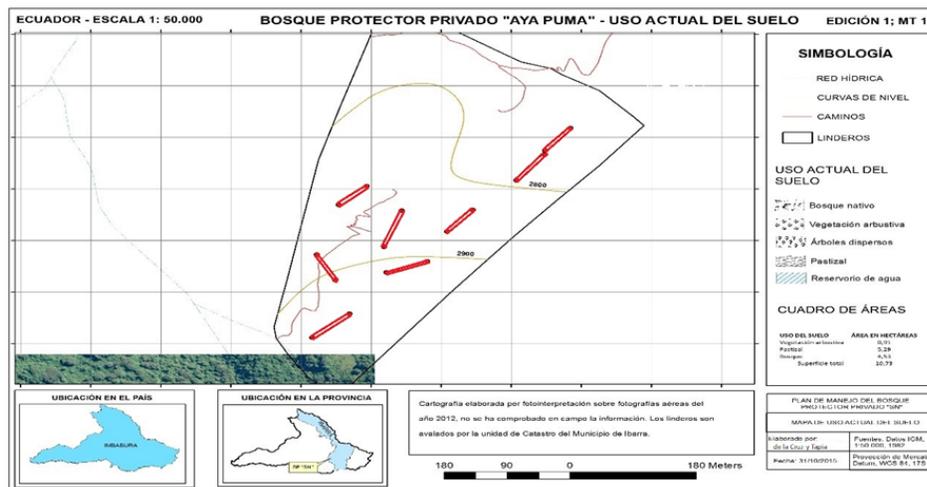
#### 3.2.2. Recopilación de información en campo

Se realizó una visita previa para reconocimiento del lugar y la delimitación del área con puntos GPS (Garmin 72H), de esta manera se conoció la accesibilidad, límites y cobertura; siendo esta

información la base de la planificación de las salidas de campo y toma de muestras. Con esta recopilación de información del Bosque Privado, se realizó el mapa base usando el programa Arc Gis 10.2, con la finalidad de conocer los límites, dimensiones y estructura del área. De esta manera la información recabada se usó para determinar la metodología en el muestreo de flora y entrevistas durante la fase de campo.

Para establecer la diversidad florística del bosque se realizaron salidas de campo periódicas durante 4 meses, utilizando el método de transectos 50x2m (100m<sup>2</sup>), con un muestreo aleatorio simple dentro del área de estudio que se muestra en la figura 2 (Cerón, 1993). Se establecieron ocho transectos georreferenciados al inicio y al final, dentro de un área de 20.35 ha; para obtener la información de la flora se tomó en cuenta parámetros como: altura, abundancia, frecuencia, densidad, cobertura, área basal en caso de árboles y arbustos; con un DAP mayor a 2.5 cm (Mostacedo y Fredericksen. 2000).

El inventario de especímenes se hizo en base a la curva área-especie, cuando la curva se estabilizó se dejó de muestrear; además, se recolectó 2 duplicados de las especies encontradas, se etiquetó las especies con el nombre común y nombre científico en los casos conocidos, en los que no se usó el identificativo de especie 1,2... etc. Y fueron prensadas en el lugar para su posterior secado e identificación.



**Figura 2.** Ubicación de los transectos dentro del Bosque Privado “Aya Puma Samay”.

**Fuente:** IGM, 2013.

Se construyó la entrevista a partir del índice Etnobotánico IVIER a aplicarse y se validó con dos especialistas en botánica y flora ecuatoriana, además de ser confirmadas por dos pobladores escogidos intencionalmente para aplicarlas en el campo utilizando el método de saturación de información como referencia (Martínez, 2006). Se realizó un recorrido dirigido por los caminos del Bosque Privado “Aya Puma Samay” con moradores para el reconocimiento de las especies y su valor de uso.

Con el fin de recabar información etnobotánica de las especies vegetales, las salidas de campo para la realización de las entrevistas a los moradores se realizaron desde las 8:00 hasta las 14:00, siguiendo el guion de la entrevista en un tono informal, el horario establecido fue de acuerdo a la disponibilidad de las personas entrevistadas ya que en su mayoría son agricultores y amas de casa (Cerón, 1993).

### **3.2.3. Análisis y procesamiento de datos**

Las entrevistas se aplicaron a 25 hogares tomando en cuenta a jefes de familia de las viviendas en los alrededores del área de estudio. La entrevista constó de tres partes; la primera proporciona información básica sobre los encuestados, la segunda presenta preguntas de temporalidad para conocer la comprensión de la investigación y si conocen el área de estudio, finalmente la recopilación de la información etnobotánica donde se incluyeron parámetros requeridos por el índice IVIER como: usos, lugar de procedencia, forma de vida, parte que usada, origen y preparación, que ayudaron a la aplicación del índice propuesto. El índice de Valor de Importancia Etnobotánica se modificó a fin de abarcar toda la información posible. Los parámetros marcados con asterisco (\*) representan los cambios realizados en esta investigación; dentro de la clasificación CALTIRE el parámetro otros incluyen especies con usos específicos y que no pueden ser catalogadas en las otras categorías de uso definidas para este trabajo.

El índice se presenta en la investigación de la siguiente manera:

$$\text{IVIER} = (\text{CALUSRE} \times 5 + \text{CALPRORE} \times 4 + \text{CALTIRE} \times 3 + \text{CALPARE} \times 2 + \text{CALORE} \times 1) / 15$$

Por otro lado se calculó la diversidad alfa del bosque mediante los datos recogidos en campo de cobertura, frecuencia, abundancia y DAP, entre otros. Se añadió los índices de evaluación

ecológica como son: Shannon-Wiener, Margalef (1969), Pielou y el índice de Valor de Importancia de las especies arbóreas y arbustivas del área de estudio.

#### **3.2.4. Trabajo de herbario**

Las muestras recolectadas en el área de estudio fueron prensadas el mismo día de la colecta y un día después se procedió al secado en la secadora eléctrica de la Granja Yuyucocha, por un lapso de 24 horas. Posteriormente se realizó el montaje de las muestras en cartulinas dúplex de 29 x 41cm, etiquetando las mismas en base a parámetros dictados por el Herbario de la Universidad Técnica del Norte. Finalmente se procedió al reconocimiento de las especies con ayuda bibliográfica y de ingenieros especializados en el área botánica. Además, dentro de las descripciones se añadió los conocimientos que reportaron los entrevistados para enriquecer los usos en la guía propuesta.

#### **3.2.5. Diseño de la guía ilustrada**

El diseño de la guía de diversidad y el uso de la flora del bosque se construyó en base a la recolección de muestras, su identificación con medios bibliográficos, la información proporcionada por los moradores del sector, además, de las fuentes bibliográficas respectivas; con la finalidad de generar un documento tangible con información sobre los usos. Cada especie vegetal identificada tiene información según las categorías de la lista roja de la UICN (2017) como vulnerable o en peligro.

La guía se estructura de la siguiente forma:

- Se incluye toda la diversidad del bosque mediante fotografías, se clasifica a las especies en cuatro grupos: árboles, arbustos, hierbas, lianas y epífitas, finalmente helechos. Además, se incluye: familia, nombre científico, nombre común, rango de altitud en donde se encontró la especie, su descripción botánica, el origen, los usos de las plantas con información obtenida de las personas entrevistadas.

Se resalta que todas las especies que se citan en la guía tienen procedencia del bosque secundario.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Diversidad florística del Bosque Privado “Aya Puma Samay”

Como resultado de esta investigación se registraron 37 familias, las más abundantes: Asteraceae (7spp) y Ericaceae (4spp), a esto se le suman las familias Solanaceae (2spp), Melastomataceae (2spp), Rubiaceae (2spp), entre otras. Se identificaron 54 especies de plantas; de las especies identificadas 8 fueron árboles, 22 arbustos, 17 hierbas, 1 epífita, 4 helechos y 2 lianas. En la Tabla 2 se observa el registro de las especies al igual que los datos obtenidos en campo de frecuencia y nombre común de las especies. Del total de especies registradas, *Hypochoeris sessiliflora* Kunth y *Oreopanax ecuadoriensis* Seem, se encuentran catalogadas como preocupación menor según la lista roja UICN (2017).

El Bosque Privado “Aya Puma Samay” se presenta como un bosque de neblina montano según la clasificación de Sierra (1999); y según MAE (2012), se presenta como un bosque siempreverde montano del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes donde la flora es representada por familias como: Melastomataceae, Solanaceae, Araliaceae, Rubiaceae, y varias familias de helechos, según Santiana, Báez, Y Guevara. (2012) estos ecosistemas en su mayoría son representados por este tipo de familias además de Asteraceae, Solanaceae y Melastomataceae, entre otras. Este tipo de bosque según Valencia, Cerón, Palacios y Sierra (1999) y Baquero, Sierra, Ordoñez, Tipán, Espinoza, Ribera y Soria (2004) se caracteriza por vegetación remanente dominada por plantas leñosas; en este caso en el área de estudio se encontraron 28 especies leñosas entre árboles y arbustos con un dosel relativamente bajo, que es representativo de este tipo de ecosistemas.

**Tabla 2.** Especies registradas en el Bosque Privado "Aya Puma Samay"

N°	Especies Vegetales	Nombre Científico	Familia	Abundancia	Frecuencia
1	Achicoria	<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth.	Asteraceae	13	1,16
2	Arrayán	<i>Myrcianthes hallii</i> (O.Berg) McVaugh	Myrtaceae	8	0,71

N°	Especies Vegetales	Nombre Científico	Familia	Abundancia	Frecuencia
3	Ashpa coral	<i>Bomarea multiflora</i> (L.f.) Mirb	Alstroemeriaceae	24	2,13
4	Atusara	<i>Phytolacca bogotensis</i> Kunth	Phytolaccaceae	8	0,71
5	Bruja	<i>Campyloneurum sp.</i>	Polipodaceae	10	0,89
6	Carrizo	<i>Chusquea quila</i> Kunth	Poaceae	72	6,4
7	Caucho	<i>Siphocampylus giganteus</i> (Cav.) G.Don	Campanulaceae	13	1,16
8	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers	Asteraceae	27	2,4
9	Ciprés	<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	Cupressaceae	12	1,07
10	Coralito	<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. Ex Griseb.	Rubiaceae	24	2,13
11	Culantrillo	<i>Adiantum sp.</i>	Pteridaceae	10	0,89
12	Escubilla	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	34	3,02
13	Espino de monte	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Asteraceae	18	1,6
14	Falsa dedalera	<i>Lamourouxia virgata</i> Kunth	Orobanchaceae	16	1,42
15	Flor de Mayo	<i>Tibouchina mollis</i> (Bonpl.) Cogn.	Melastomataceae	18	1,6
16	Fukunera	<i>Siphocampylus giganteus</i> (Cav.) G.Don	Campanulaceae	10	0,89
17	Gualicón	<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm	Ericaceae	17	1,51
18	Helecho asa	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	Dennstaedtiaceae	29	2,58
19	Helecho Costilla	<i>Blechnum occidentale</i> L.	Blechnaceae	86	7,64

N°	Especies Vegetales	Nombre Científico	Familia	Abundancia	Frecuencia
20	Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	16	1,42
21	Iguilán	<i>Monnina phillyreoides</i> (Bonpl.)	Polygalaceae	20	1,78
22	Izo	<i>Dalea coerulea</i> (L.f) schinz & Thell	Fabaceae	25	2,22
23	Lantana rastrera	<i>Lantana montevidensis</i> (Spreng.) Briq	Verbenaceae	24	2,13
24	Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i> Juss. Ex Lam	Euphorbiaceae	22	1,96
25	Lengua de ciervo	<i>Asplenium</i> sp.	Aspleniaceae	5	0,44
26	Lengua de vaca	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Polyganaceae	11	0,98
27	Leoncillo	<i>Leonotis leonurus</i> (L.) R.Br	Lamiaceae	34	3,02
28	Llantén menor	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	28	2,49
29	Manzanita	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam).	Rosaceae	23	2,04
30	Marco	<i>Ambrosia arborescens</i> Mill.	Asteraceae	14	1,24
31	Matico	<i>Aristeguietia glutinosa</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	Scrophulariaceae	11	0,98
32	Moquillo	<i>Saurauia micayensis</i> Killip	Actinidiaceae	15	1,33
33	Mora silvestre	<i>Rubus praecox</i> Bertol.	Rosaceae	29	2,58
34	Moridera	<i>Gaultheria myrsinoides</i> Kunth	Ericaceae	17	1,51
35	Mortiño	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	Ericaceae	36	3,2
36	Motilón	<i>Hyeronima macrocarpa</i> Schltr	Phyllanthaceae	15	1,33

N°	Especies Vegetales	Nombre Científico	Familia	Abundancia	Frecuencia
37	Niguito	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn	Melastomataceae	30	2,67
38	Ortiga	<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	21	1,87
39	Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Amaranthaceae	19	1,69
40	Pino	<i>Pinus radiata</i> D.Don	Pinaceae	4	0,36
41	Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadoriensis</i> Seem	Araliaceae	13	1,16
42	Rosa	<i>Rosa alba</i> L.	Rosaceae	5	0,44
43	Santa María	<i>Liabum igniarium</i> (Bonpl.)	Asteraceae	22	1,96
44	Shanshi	<i>Coriaria ruscifolia</i> L.	Coriariaceae	25	2,22
45	Shiñan negro	<i>Bidens andicola</i> Kunth	Asteraceae	26	2,31
46	Sigse	<i>Cortaderia nitida</i> Pilg	Poaceae	29	2,58
47	Taraxaco	<i>Taraxacum officinale</i> L.	Asteraceae	27	2,4
48	Taxo silvestre	<i>Passiflora mixta</i> L.f.	Passifloraceae	4	0,36
49	Tigrecillo	<i>Peperomia galioides</i> Kunth	Piperaceae	13	1,16
50	Tipo	<i>Bystropogon mollis</i> Salisb.	Lamiaceae	15	1,33
51	Uña de gato	<i>Mimosa albida</i> (Willd. ex Schult.) DC	Mimosaceae	18	1,6
52	Veneno de perro	<i>Solanum oblongifolium</i> Dunal	Solanaceae	29	2,58
53	Vicundo	<i>Tillandsia complanata</i> Benth	Bromeliaceae	4	0,36
54	Zapatito de Quito	<i>Calceolaria crenata</i> Lam.	Scrophulariaceae	27	2,4
<b>TOTAL</b>				1157	100,00

En la Tabla 2 se observa que las especies más abundantes fueron *Blechnum* sp. (Blechnaceae) con 86 individuos, *Chusquea quila* Kunth (Poaceae) con 72 individuos, *Vaccinium floribundum*

Kunth (Ericaceae) con 36 individuos, *Sida rhombifolia* L. con 34 individuos, y *Solanum oblongifolium* Dunal con 34 individuos; la especie más abundante es el helecho *Blechnum* sp que según Gonzáles, (2001) la abundancia de las especies de helechos contribuye sustancialmente a la biomasa de estos bosques, además, menciona que la especie *Chusquea quila* Kunth es una especie abundante en sotobosque y dominante en claros de dosel, que son algunas de las características del bosque en estudio.

El proceso de generar información a través del levantamiento, sistematización y análisis de la vegetación del Bosque protector privado “Aya Puma Samay” provee una información nueva y actual del estado del ecosistema, ya que no se puede obtener información actual de este tipo de ecosistemas en las áreas adyacentes a ésta; añadiendo conocimientos sobre los recursos naturales existentes y promoviendo su conservación dentro del bosque. El Bosque Privado, a pesar de ser un fragmento de la vegetación original que cubrió en algún momento el Volcán Imbabura, posee muchas similitudes con otros ecosistemas de las mismas características y extensión superior como bosque nativo de la comunidad de Paquiestancia, sector Ukshapamba, Cayambe (Túquerres, 2013); así como similitudes con bosques del sector Norte y Centro de la cordillera Oriental de los Andes.

Según MAE (2012), este ecosistema de neblina está representado por bosques con una valoración altitudinal entre 2000 – 3000 msnm, el Bosque “Aya Puma Samay se encuentra en un rango de altitud entre 2600 – 3054 msnm, encontrándose especies generales de este ecosistema como *Hieronyma macrocarpa*, *Miconia theizans*, *Myrcianthes hallii*, *Oreopanax ecuadorensis*, *Bomarea multiflora*, consideradas especies diagnósticas de este ecosistema que son altamente abundantes dentro de toda la extensión del Bosque Privado, y están representados en los ocho transectos establecidos durante el levantamiento de datos en campo.

Gentry citado por Valencia y Jorgensen (1989) señala que el bosque montano y nublado en el Ecuador se encuentra en peligro de extinción principalmente debido a la tala indiscriminada y sobre pastoreo; que son los problemas actuales del área de estudio y se hace énfasis en que las zonas más conservadas se encuentran en Azuay y Loja; y no se hace mención de la provincia de Imbabura, lo que lleva a concluir que se debe hacer énfasis en la conservación. En las estribaciones occidentales del norte se registran pocas áreas de bosque montano en las pendientes que no han sido del todo alteradas (Tuquerrés, 2013). El bosque en estudio se ve sometido a grandes presiones

como el avance de la frontera agrícola, pastizales para el ganado vacuno. Trata de conservar sus características, la razón más fuerte es su privatización y el acceso controlado, de esta manera este remanente de bosque de neblina montano subsistirá en el tiempo.

#### 4.1.1. Índices de Diversidad alfa del Bosque Privado “Aya Puma Samay”

En la Tabla 3 se detallan los resultados que se obtuvieron en base a los datos anteriores a partir de la cobertura de los individuos muestreados para la estimación de la diversidad alfa ( $\alpha$ ); que se refiere a la riqueza de especies de una comunidad particular a la que se considera homogénea (Hernández, Gonzáles y Cortéz, 2011). Para esto, fue utilizado el índice de equidad de Shannon – Wiener ( $H'$ ) que indica la abundancia de especies presentes en una comunidad; Margalef (1969), señala que es una forma sencilla de medir la biodiversidad ya que proporciona datos de riqueza de especies de la vegetación y Pielou que se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies (Moreno, 2001).

**Tabla 3.** Índices de diversidad alfa del Bosque Privado “Aya Puma Samay”

Índices de diversidad alfa	Valores
Riqueza	54
Margaleff	7,514
Pielou	0,959
Shannon-Wiener	3,802

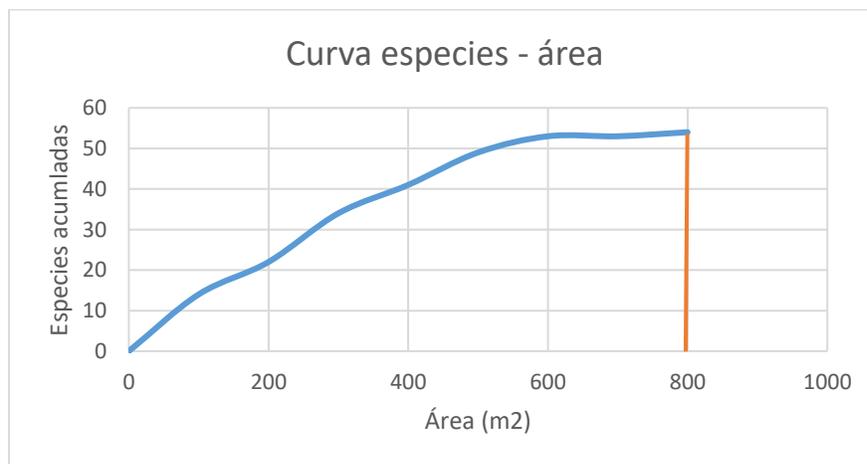
En lo que a riqueza se refiere se registraron 54 especies, 37 familias y 51 géneros, donde la familia con mayor número de menciones fue Asteraceae (7 spp.) y Ericaceae (4 spp), el resto de familias en promedio tiene dos menciones cada una. Según Hernández, Gonzáles y Cortéz (2011) la familia de angiospermas con mayor riqueza de géneros y a su vez los géneros con mayor número de especies es Asteraceae. Estos resultados coinciden con Rangel *et al.* (2008), quienes registran la familia Asteraceae como la más rica en el bosque de neblina de la región del Sumapaz.

El índice de diversidad de Shannon – Wiener (Anexo 1), mostró que el bosque de neblina montano “Aya Puma Samay” presenta valores superiores a 3. Este resultado concuerda en la concepción de Magurran (1989) que indica alta diversidad florística en la comunidad, sin que una especie domine sobre otra. La riqueza florística del bosque “Aya Puma Samay” es menor a la

reportada por García (2014) para el bosque de neblina montano “San Antonio de la Montaña”, donde se registraron 190 especies en 0.1 ha; por el contrario en la presente investigación se registraron 54 especies en 0.08 ha. Pero los dos bosques al ser de neblina registran un alto índice de diversidad según Shannon-Wiener.

En la Tabla 3 se observa que el índice de Margalef es de 7.514, lo cual es indicativo de que el área de estudio en cuestión tiene una alta diversidad, según Margalef, (1969) los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad; por otro lado el índice de Pielou posee un valor de 0.96, muestra equitatividad de las especies en el área de estudio. Estos resultados coinciden con Campo y Duval, (2014) en su estudio del bosque nublado del Parque Nacional Lihué Calel donde el índice de Margalef presenta valores de 7.24 y el índice Pielou valores de 0.86; esto demuestra que los resultados obtenidos para el área de estudio concuerdan en la descripción de bosque de neblina al poseer alto índice de diversidad y equitatividad de las especies vegetales.

Dentro de la investigación se tomó en cuenta la curva especie – área que se construyó a partir de la relación entre el número de especies acumuladas y las unidades de muestreo que se detallan en la figura 2; la curva de acumulación de especies incrementa a medida que aumenta el área muestreada llega casi a estabilizarse lo que es indicativo de que las muestras tomadas son significativas y se debe dejar de coleccionar.



**Figura 3.** Curva de acumulación de especies de flora registrada en el Bosque Privado "Aya Puma Samay"

La curva de acumulación de la Figura 3, muestran que el inventario de flora referente se logra estabilizar en los últimos transectos indicando que las especies colectadas son representativas para esta investigación. Según Moreno y Halffter, (2000); Willott, (2001) las curvas de colecta son una herramienta importante en los estudios sobre biodiversidad, de tal manera que apoyan y complementan la presente investigación.

La simplicidad de la metodología y su buen funcionamiento, hacen de las curvas un método sencillo y fuerte para la valoración de la calidad de los inventarios biológicos. Estas curvas también han sido usadas en estudios como en el cerro el Águila En La Reserva De La Biosfera Apaneca-Ilamatepec que al contrario de la presente investigación la curva de acumulación de especies no se estabilizó y que el inventario se encuentra incompleto, ya que la línea no logra alcanza la estabilidad y sigue ascendiendo (AAP-FIAES, 2013). Debido a la escasez de los antecedentes de estudios florísticos en este sector del cerro Imbabura, se puede considerar que los registros aquí presentados son la información más actualizada sobre la zona, aunque no completa o representa a todas las especies.

#### **4.1.2. Índice de Valor de Importancia del estrato arbóreo y arbustivo del área de estudio.**

Como resultado se obtuvieron cinco especies con un alto valor en el Índice de Valor de Importancia (IVI) y fueron: Pumamaqui *Oreopanax ecuadoriensis* Seem (Araliaceae) con 27,791, Ciprés *Cupressus macrocarpa* Hartw. (Cupressaceae) con 25,931, Moquillo *Saurauia micayensis* Killip (Actinidiaceae) con 20,032, Pino *Pinus radiata* Don D. (Pinaceae) con 17,965 y Mortiño *Vaccinium floribundum* Kutnh (Ericaceae) con 11,277; como se muestra en la tabla 4. Estas especies presentaron el mayor número de individuos y mayores valores de diámetro a la altura del pecho (DAP), dominantes en cada unidad muestral.

Especies como *Oreopanax ecuadoriensis* Seem, *Saurauia micayensis* Killip, *Myrcianthes hallii* (O.Berg) McVaugh, *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers, *Galium hypocarpium* (L.) Endl. Ex Griseb y *Bomarea multiflora* (L.f.) Mirb, entre otras y fueron reportadas por Pauta (2016), en el bosque protector Aguarongo que es un bosque de neblina; en este caso se reportaron mayor número de individuos ya que era una zona de mayor tamaño (100ha), pero en el mismo rango altitudinal que la zona de estudio del presente trabajo, lo que confirma lo expresado por Santiana, Báez Y

Guevara. (2012) que estas especies tienen gran distribución en la cordillera de los Andes ecuatorianos. De Acuerdo Aguirre (2015) *Oreopanax* presentan un endemismo nacional ya que se pueden encontrar en varias provincias del país.

**Tabla 4.** Índice de valor de importancia de especies arbóreas y arbustivas del Bosque Privado “Aya Puma Samay”.

N°	Especies Vegetales	Nombre Científico	I.V.I
1	Arrayán	<i>Myrcianthes hallii</i> (O.Berg) McVaugh	5,698
2	Caucho	<i>Siphocampylus giganteus</i> (Cav.) G.Don	5,672
3	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	2,735
4	Ciprés	<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	25,931
5	Coralito	<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. Ex Griseb	3,915
6	Fukunera	<i>Siphocampylus giganteus</i> (Cav.) G.Don	3,004
7	Gualicón	<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm	6,978
8	Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i> L.	3,324
9	Iguilán	<i>Monnina phillyreoides</i> (Bonpl.)	1,711
10	Izo	<i>Dalea coerulea</i> (L.f.) Schinz & Thell.	0,975
11	Lantana rastrera	<i>Lantana montevidensis</i> (Spreng.) Briq	1,248
12	Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i> Juss. Ex Lam.	2,715
13	Lengua de ciervo	<i>Asplenium</i> sp.	1,254
14	Llantén menor	<i>Plantago lanceolata</i> L.	2,976
15	Manzanita	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam).	0,785
16	Moquillo	<i>Saurauia micayensis</i> Killip	20,032
17	Mora silvestre	<i>Rubus praecox</i> Bertol.	3,968
18	Moridera	<i>Gaultheria myrsinoides</i> Kunth.	3,088

N°	Especies Vegetales	Nombre Científico	I.V.I
19	Mortiño	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	8,277
20	Motilón	<i>Hyeronima macrocarpa</i> Schltr	6,804
21	Nigüito	<i>Miconia theizans</i> (Bonpl.) Cong.	2,241
22	Pino	<i>Pinus radiata</i> Don D.	17,965
23	Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadoriensis</i> Seem	27,791
24	Rosa	<i>Rosa alba</i> L.	2,557
25	Santa María	<i>Liabum igniarium</i> (Bonpl.)	3,607
26	Shanshi	<i>Coriaria ruscifolia</i> L.	4,975
27	Uña de gato	<i>Mimosa albida</i> (Willd. ex Schult.) DC.	3,478
28	Veneno de perro	<i>Solanum oblongifolium</i> Dunal	5,24
			300,000

Se registraron 28 especies pertenecientes a 27 géneros, el total de individuos registrados fue de 1479, este número de especies es menor al reportado por Aguirre, Reyes, Quizhpe y Cabrera (2017) para el bosque montano en el Parque Universitario Vivar Castro (PUEAR) que registró 45 especies de 39 géneros. Donde también se registró *Hyeronima macrocarpa* Schltr, esta especie es frecuente en bosques maduros, es decir que no han sido intervenidos por el ser humano (Martínez, Steinmann, Jiménez, Cervantes y Ramírez, 2005) esta especie ha sido reportada en grandes elevaciones donde el acceso es difícil.

#### **4.2. Uso etnobotánico de las especies vegetales del Bosque Privado “Aya Puma Samay”**

La información etnobotánica proporcionada por los habitantes del área de estudio, fue organizada en una hoja de cálculo de Microsoft Office Excel 2016 representada en la tabla 5. Se identificaron 24 especies pertenecientes a 20 familias, para ello se realizaron entrevistas semiestructuradas al total de la población alrededor del área de estudio (25 hogares), por lo tanto no se realizó el cálculo de la muestra. El número de especies es menor al reportado por Zambrano, Buenaño, Mancera y Jiménez, (2015) en su estudio etnobotánico para la parroquia San Carlos en

Quevedo – Ecuador, ya que el estudio fue en varias comunidades al contrario de la presente investigación que se realizó en una sola comunidad adyacente al bosque en estudio.

**Tabla 5.** Especies con uso etnobotánico identificadas dentro del Bosque Privado "Aya Puma Samay".

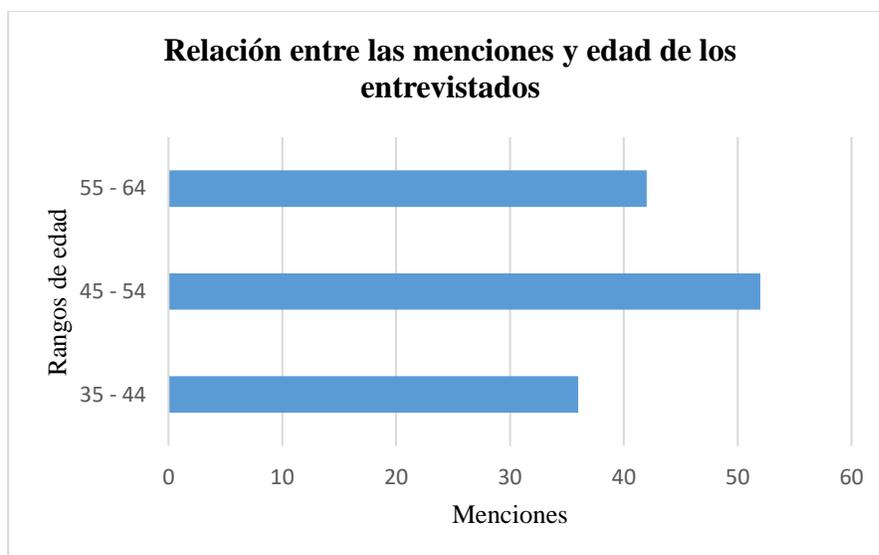
N°	Nombre de la especie	Nombre científico	Familia	Parte usada	Forma de uso
1	Arrayán	<i>Myrcianthes hallii</i> (O.Berg) McVaugh	Myrtaceae	Fuste	Leña, madera para muebles, condimento de la colada morada.
2	Lengua de ciervo	<i>Asplenium</i> sp	Aspleniaceae	Raíz	Infusión para luego del parto y dolores menstruales
3	Llantén menor	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	Hojas	Infusión para la gripe
4	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers	Asteraceae	Hojas Tallo Flores	Infusión para dolor de estómago y curar mal aire
5	Escubilla	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	Hojas Raíz	Infusión para dolores menstruales
6	Gualicón	<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm	Ericaceae	Frutos	Se lo puede ingerir como cualquier otra fruta a media mañana
7	Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	Hojas Frutos	Infusión para los problemas con la bilis.
8	Izo	<i>Dalea coerulea</i> (L.f.) Schinz & Thell.	Fabaceae	Flores Hojas	Infusión para tratar la tos.
9	Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i> Juss. Ex Lam.	Euphorbiaceae	Látex	Como goma.
10	Lengua de vaca	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Polygonaceae	Hojas Raíz	Frotarse en las picaduras de insectos.
11	Marco	<i>Ambrosia arborescens</i> Mill.	Asteraceae	Hojas	Curar mal aire, en infusión para los cólicos estomacales.
12	Matico	<i>Aristeguietia glutinosa</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	Scrophulariaceae	Hojas	Infusión para dolores estomacales.
13	Mora silvestre	<i>Rubus praecox</i> Bertol.	Rosaceae	Frutos	Dolor de garganta, en jugos para la anemia.
14	Mortiño	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	Ericaceae	Frutos Hojas	El fruto es para realizar coladas, las hojas para los rituales.
15	Ortiga	<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	Hojas	Curar espanto, educación.
16	Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Amaranthaceae	Hojas	En infusión ayuda a los cólicos y en jugos elimina parasitos estomacales.
17	Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i> L.	Asteraceae	Hojas Raíz	Infusión para dolor de estómago y muela,

18	Tipo	<i>Bystropogon mollis</i> Salisb.	Lamiaceae	Hojas Raíz	Infusión para dolor de garganta
19	Tunda	<i>Chusquea quila</i> Kuth	Poaceae	Fuste	Fabricar quenás, instrumentos musicales.
20	Uña de gato	<i>Mimosa albida</i> Willd.	Rubiaceae	Hojas	Infusión para dolores menstruales.
21	Motilón	<i>Hyeronimia macrocarpa</i> Schltr	Phyllantaceae	Hojas Fuste	Madera para muebles, tiene antocianinas las cuales ayudan a prevenir el cáncer.
22	Lengua de ciervo	<i>Asplenium</i> sp.	Aspleniaceae	Flor	Extraer la esencia de la flor para la irritación de ojos.
23	Maíz de lobo	<i>Phytolaca bogotensis</i> Kunth	Phytolaccaceae	Flor Hojas	Jabón, para tratar la caspa y como forraje para algunos animales.
24	Tigrecillo	<i>Peperonimia galioides</i> Kunth	Piperaceae	Hojas	Infusión para el dolor de estómago, en conjunto con la chilca para el mal aire

El total de la muestra fue de 25 familias que aportaron datos sobre las especies medicinales; la edad de los entrevistados fue entre 35 a 64 años de edad, distribuidos en tres rangos: Rango I de 35 a 44, Rango II de 45 a 54 y Rango III de 55 a 64 años. Además, se obtuvo datos sobre aspectos socioculturales como: nivel de educación de los entrevistados en donde el 52% tienen educación básica; el 36% de los entrevistados han vivido en el sector entre 35 y 44 años y finalmente el 76% de los entrevistados fueron mujeres.

La figura 3 representa el conocimiento de las especies medicinales en relación a los tres rangos de edad; en donde el segundo y tercer rango tiene más menciones, por lo tanto, el conocimiento sobre plantas medicinales lo tienen las personas mayores, esto difiere de los resultados obtenidos por Zambrano, Buenaño, Mancera y Jiménez, (2015), donde no encontraron diferencias significativas entre los jóvenes y los adultos mayores.

Por otro lado, los resultados de la presente investigación coinciden con Arango (2004) en Salento en la vertiente occidental de la Cordillera Central de los Andes colombianos y por Suárez-Duque (2008) en la comunidad de San Jacinto de Chinambí, en la provincia del Carchi - Ecuador, quienes encontraron que las mujeres tienen un mayor conocimiento de plantas de uso medicinal; el 76% de los entrevistados en este trabajo fueron mujeres ya que son quienes se encargan del hogar y están en contacto diariamente con las diferentes especies.

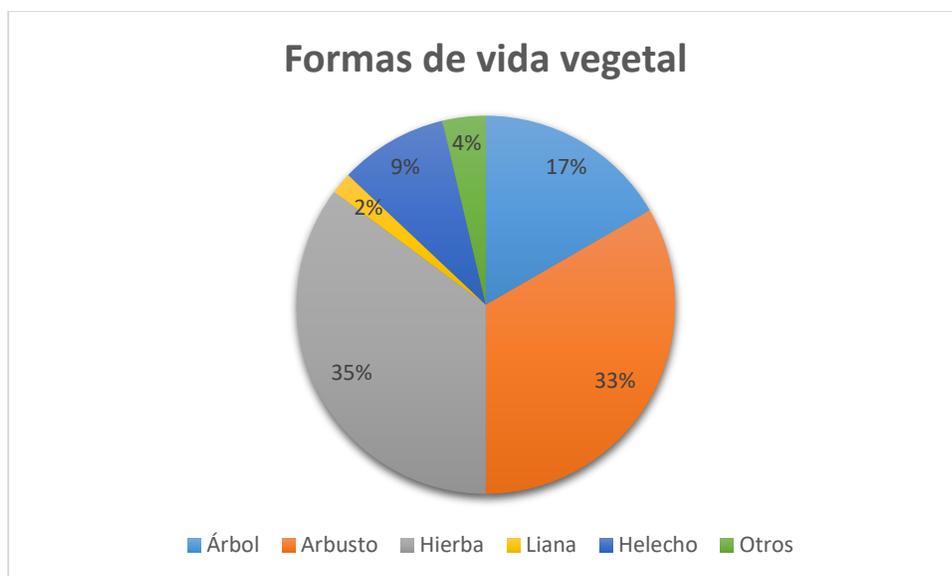


**Figura 4.** Relación entre el número de menciones de especies vegetales y la edad de los moradores en los alrededores del área de estudio.

Los encuestados están de acuerdo en que las especies vegetales que se encuentran en el bosque son de ayuda en su vida diaria, especialmente en las amas de casa, por otro lado el uso de las especies para fabricar objetos es escaso; el problema con el uso diario de las especies se debe a que el bosque es lejano para ir por las especies a diario, pero que estarían dispuestas a visitarlo con el fin de distraerse.

#### **4.2.1. Especies clasificadas según la forma de vida de planta**

Se tomaron en cuenta seis formas de vida vegetal (Figura 5) que son: árbol, arbusto, hierba, liana y helechos, entre otros; dentro de la categoría otros se encuentran las epífitas y bejucos. Los resultados del estudio muestran que la forma de vida que predomina con un 35% es la hierba las cuales tienen mayor asociación con plantas medicinales. El análisis de formas de crecimiento en el estudio Etnobotánico de las plantas medicinales utilizadas por los habitantes del corregimiento de Genoy, Municipio de Pasto, Colombia; mostró que, del total plantas utilizadas como medicinal las hierbas representaron el mayor porcentaje, seguidos de los arbustos, árboles y epífitos (Angulo, Rosero y Gonzáles, 2012).



**Figura 5:** Especies clasificadas según la forma de vida vegetal.

El hábito de hierba es el más usado por curanderos en diferentes regiones del país y del mundo, en general en regiones Andinas en donde existen los autodenominados curanderos, que usan en sus rituales mayormente las herbáceas (Ramos, Ávila y Morales, 2007). Con relación a la clasificación de formas de crecimiento coincide con lo reportado por Zambrano et al. (2015) que evidenció que del total de plantas mencionadas, las hierbas representan la mayoría de especies vegetales, seguidos de árboles y arbustos; no se registró que se hayan estudiado helechos o bejucos como en la presente investigación.

En los mercados ecuatorianos existen las llamadas hierbateras, en donde se comercian todo tipo de hierbas, siendo este un potencial económico en todo el país; de manera general la mayoría de compradores buscan remedio en las hierbas, esto concuerda con lo expuesto por Cerón (2006), que se refiere a que algunas afecciones aún son tratadas con plantas medicinales que se expenden en las hierbateras de diferentes mercados del país, en estos mercados se incluye no solamente plantas cultivadas en los Andes, sino también a algunas plantas de procedencia amazónica o tropical, que son comercializadas parcialmente o desecadas en los mercados.

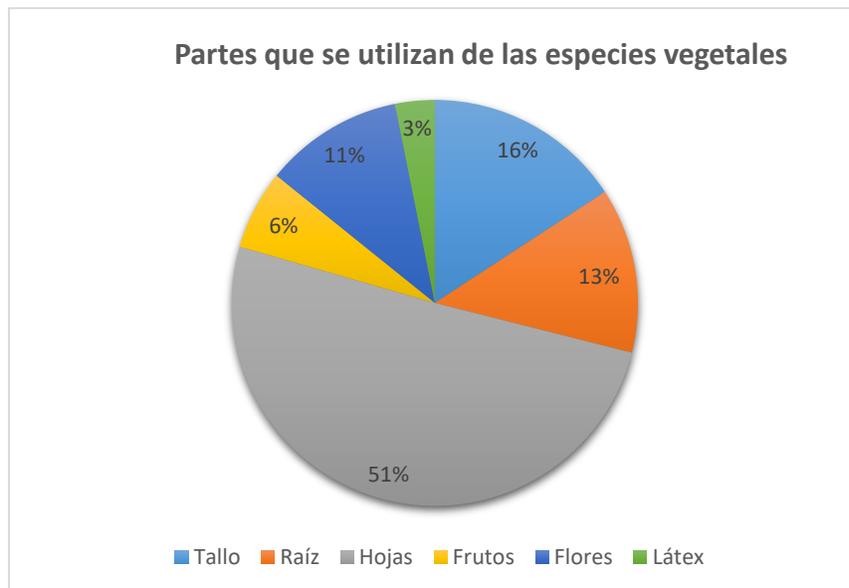
Algunas de las especies encontradas en esta investigación se consultaron también a las hierbateras del Mercado Amazonas. El resultado fue la numerosa cantidad de usos de las especies indicando que tipo de plantas se asocian de manera positiva como *Bacharis latifolia* (Chilca) en

asociación con *Lamouroxia virgata* (Falsa dedalera) son una excelente asociación para curar el “mal de ojo”, además de indicar más formas de usar las especies como maceraciones, ungüentos y hasta jarabes.

Finalmente ofrecieron información de las plantas más comunes traídas de las partes altas como: *Peperomia galioides* Kunth, *Bidens andicola* Kunth, *Tillandsia complanata* Benth, la última muy cotizada en épocas de fiestas navideñas con motivo de adorno de los pesebres.

#### 4.2.2. Especies clasificadas según la parte usada.

Las partes de las plantas que se tomaron en cuenta para el estudio fueron: tallo, raíz, hojas, frutos, flores y látex como se muestra en la Figura 6; como resultado la estructura más utilizada fue la hoja con el 51%, que también está ligada al uso medicinal y al forraje como alimento para los animales. Según Angulo, Rosero y Gonzáles (2012), las hojas son las estructuras más utilizadas en la preparación de la medicina y representan el mayor porcentaje de las menciones, seguido por la utilización de toda la planta, frutos, tallos y flores. En el caso de estudio no se tomó en cuenta la opción de toda la planta, sino que se tomó en cuenta cada parte de la planta individualmente.



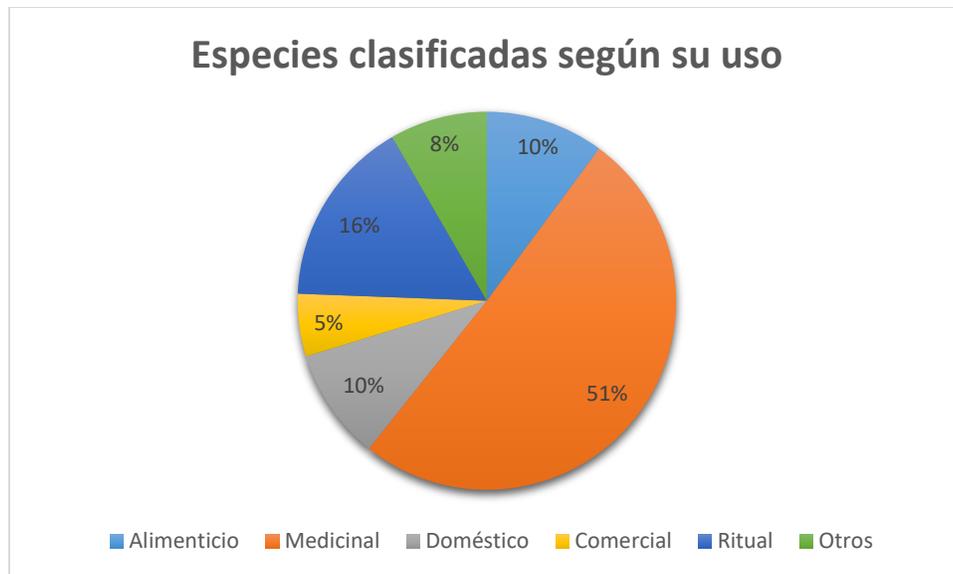
**Figura 6:** Especies clasificadas por la parte que se usada de las especies vegetales

Según De la Torre y Macía (2008), las hojas son usadas preferentemente en forma medicinal pero en la mayoría de grupos étnicos las usan para el techado de las casas y otras construcciones; las semillas, raíz y frutos tienen menores menciones. Como resultado general de las entrevistas, las hojas se usan en infusiones y maceraciones en su mayoría. El resultado de las entrevistas realizadas con respecto al uso de las hojas concuerda con lo reportado en el área rural de la parroquia San Carlos donde se evidenció que las hojas son las estructuras más utilizadas en la preparación de la medicina, representando el 76.7% del total de menciones (Zambrano et al. 2015).

A esto se le suma lo señalado por Angulo et al. (2012), señalan que las hojas almacenan la mayor cantidad de compuestos químicos en forma de metabolitos con actividad biológica variada. En este estudio se encontró que la mayoría de las especies vegetales son hierbas y en menor porcentaje árboles y arbustos, coincidiendo con lo reportado por De la Torre et al. (2008), siendo obtenidas en ambientes naturales como es el caso del Bosque Privado “Aya Puma Samay” o cultivadas en huertos.

#### **4.2.3. Especies clasificadas según el uso**

Para la clasificación del uso de las especies se usaron seis formas como: alimentario, medicinal, doméstico, comercial y Ritual, entre otros, como se muestra en la Figura 7. El parámetro otros incluye especies con usos específicos y que no pueden ser catalogadas en las otras categorías de uso definidas para este trabajo. El resultado, un 51% de las especies vegetales se usan como medicinal, como se mencionó anteriormente el uso medicinal está ligado con las especies herbáceas. Según De la Torre *et al.*, (2008) de las plantas reportadas útiles en la Enciclopedia de las plantas útiles de Ecuador (5172 especies), el 60% son medicinales. Por otro lado, las familias más usadas para elaborar remedios caseros son: Asteraceae, Lamiaceae, Solanaceae y Apiaceae (Tene, Malagon, Finzi, Vidari, Armijos y Zaragoza, 2007). En caso del área de estudio la familia Asteraceae es la más abundante.



**Figura 7:** Especies clasificadas según su uso.

Por su parte, Bernal, García y Quevedo (2011) relacionan las familias Asteraceae, Fabaceae, Rubiaceae, Solanaceae y Lamiaceae como las que tienen un mayor número de especies de plantas medicinales en Colombia y para Ecuador, las cinco familias con mayor número de especies de plantas medicinales, son: Asteraceae, Rubiaceae y Solanaceae (De la Torre et al. 2008).

Buitrón (1999) expresa que el 80% de los ecuatorianos hacen uso de la medicina tradicional; esto se arraiga porque la población campesina tiene fácil acceso y amplio conocimiento ancestral; estas medicinas locales se comercian libremente en mercados de la Costa, Sierra y Oriente. Dentro del uso medicinal de las especies se identificó 4 tipos de helechos que según De la Torre y Macía (2006) en los Andes centrales de Ecuador, Perú y Bolivia se han reportado 164 especies, en donde el uso medicinal es el más importante para este grupo de plantas. Los 5 helechos encontrados en la presente investigación, sólo uno se reportó con uso medicinal.

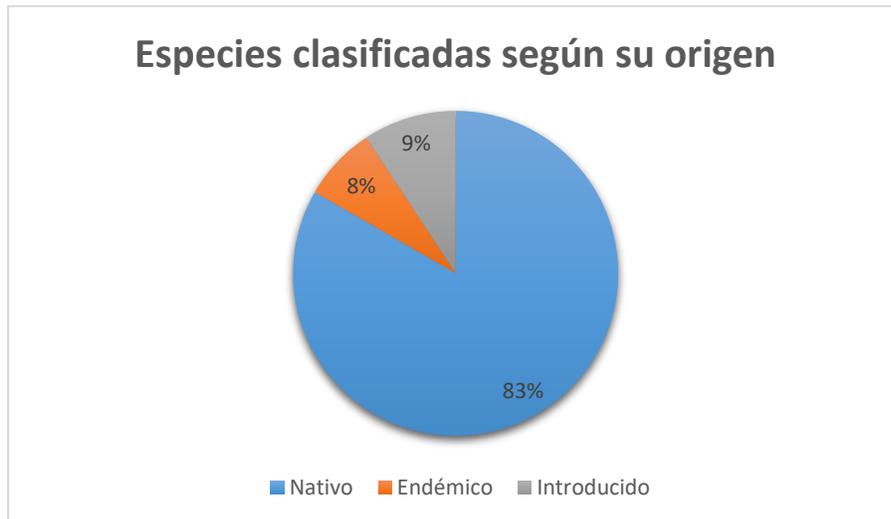
Por otro lado, el uso alimentario no es el más importante en número de especies utilizadas, al igual que doméstico comercial y ritual. Estudios etnobotánicos como el realizado en Putumayo (Marín, Cárdenas y Suárez, 2005); en la parroquia San Carlos en Quevedo – Ecuador (Zambrano et al. 2015), entre otros, coinciden con los resultados de la investigación, en donde el uso alimentario ocupa el segundo lugar, al tomar en cuenta plantas únicamente del bosque secundario,

es difícil que los comuneros entren a diario por alimento al lugar ya que cultivan su comida en sus propios huertos.

Yépez y Payaguaje (2005) coinciden en que los usos rituales de las especies sirven para aliviar “enfermedades” causadas por brujería, como: el “mal aire” y el “mal de ojo”. Los entrevistados aseguran que en su mayoría que especies como *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) en conjunto con *Peperomia galioides* Kunth sirven para curar el mal aire ya que es la “enfermedad” más común en espacios tan alejados de la ciudad.

#### 4.2.4. Especies clasificadas según su origen

Para clasificar a las especies se usaron tres parámetros: Nativo, Endémico e Introducido (Figura 8); en donde el 83% de las especies vegetales son nativas, el 8% son endémicas y el 9% son introducidas como: *Cupressus macrocarpa* Hartw y *Pinus radiata* D.Don, son especies agresivas y muy cotizadas por su madera. Del total de especies registradas en este catálogo de plantas útiles del Ecuador, el mayor porcentaje es de las especies nativas, seguidos de las endémicas, y el menor porcentaje es para las introducidas (De la Torre *et. al* 2008).



**Figura 8:** Especies clasificadas según su origen.

Especies como: *Taraxacum officinale* L. y *Plantago lanceolata* L, fueron introducidas desde Europa antes de la conquista española. De la Torre et al. (2008), afirma que a pesar de que se usen más las especies nativas, existe una gran presión del componente foráneo; pero en su mayoría las personas entrevistadas no tenían ningún conocimiento acerca del origen de estas especies comúnmente usadas en la medicina tradicional debido a su efectividad y a que, por su origen en zonas templadas (De la Torre, Alarcón, Kvist y Salazar, 2008) crecen muy bien en hábitats intervenidos como lo es el bosque en estudio “Aya Puma Samay”.

El 8% de las especies registradas en el área de estudio son endémicas, dos de las cuales son consideradas por el libro rojo de plantas de la UICN (2017) como preocupación menor y son: *Hypochaeris sessiliflora* Kunth y *Oreopanax ecuadoriensis* Seem. En la Enciclopedia de plantas útiles del Ecuador (2008) se hace mención a que el matico (*Aristeguietia glutinosa*) es endémico. El total de las especies reconocidas todas fueron tomadas del bosque secundario, en algunos casos las especies vegetales se encontraron en jardines de las personas entrevistadas quienes manifestaron cultivarlas para mayor comodidad.

#### 4.2.5. Especies representadas por el índice IVIER

Las frecuencias y porcentajes de las plantas medicinales citadas asociadas al conocimiento tradicional, fueron utilizados para el análisis etnobotánico mediante el índice IVIER con el fin de determinar la importancia de las diferentes especies identificadas en el área de estudio. Aplicando la fórmula citada en la metodología anteriormente se obtuvieron los siguientes datos representados en la tabla 6.

**Tabla 6.** Valor de Importancia Etnobotánica de las especies vegetales del Bosque Privado "Aya Puma Samay".

Familia	Nombre Científico	Nombre de la especie	IVIER
Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	Mortiño	470,15873
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> L.	Taraxaco	406,03175
Passifloraceae	<i>Passiflora mixta</i> L.	Taxo Silvestre	403,49206

Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	Ortiga	395,2381
Myrtaceae	<i>Myrcianthes hallii</i> (O.Berg) McVaugh	Arrayán	392,69841
Fabaceae	<i>Dalea coerulea</i> (L.F) Schinz & Thel	Izo	384,44444
Rubiaceae	<i>Mimosa albida</i> (Willd ex Schult) DC.	Uña de gato	371,74603
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	Hierba mora	371,74603
Asteraceae	<i>Ambrosia arborescens</i> Mill.	Marco	371,74603
Lamiaceae	<i>Minthostachys mollis</i> Salisb.	Tipo	371,74603
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima macrocarpa</i> Schltr.	Motilón	370,47619
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Escubilla	359,04762
Rosaceae	<i>Rubus praecox</i> Bertol.	Mora	348,25397
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca bogotensis</i> Kunth	Atusara	327,61905
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers	Chilca	313,33333
Amaranthaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Paico	308,25397
Piperaceae	<i>Peperomia galioides</i> Kunth	Tigrecillo	308,25397
Polyganaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Lengua de vaca	298,73016
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	llantén menor	298,73016
Scrophulariaceae	<i>Aristeguietia glutinosa</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	Matico	297,14286
Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm	Gualicón	268,88889
Aspleniaceae	<i>Asplenium sp.</i>	Lengua de ciervo	262,53968
Poaceae	<i>Chusquea quila</i> Kunth.	Carrizo	240,31746
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia laurifolia</i> Juss Ex Lam	Lechero blanco	219,36508

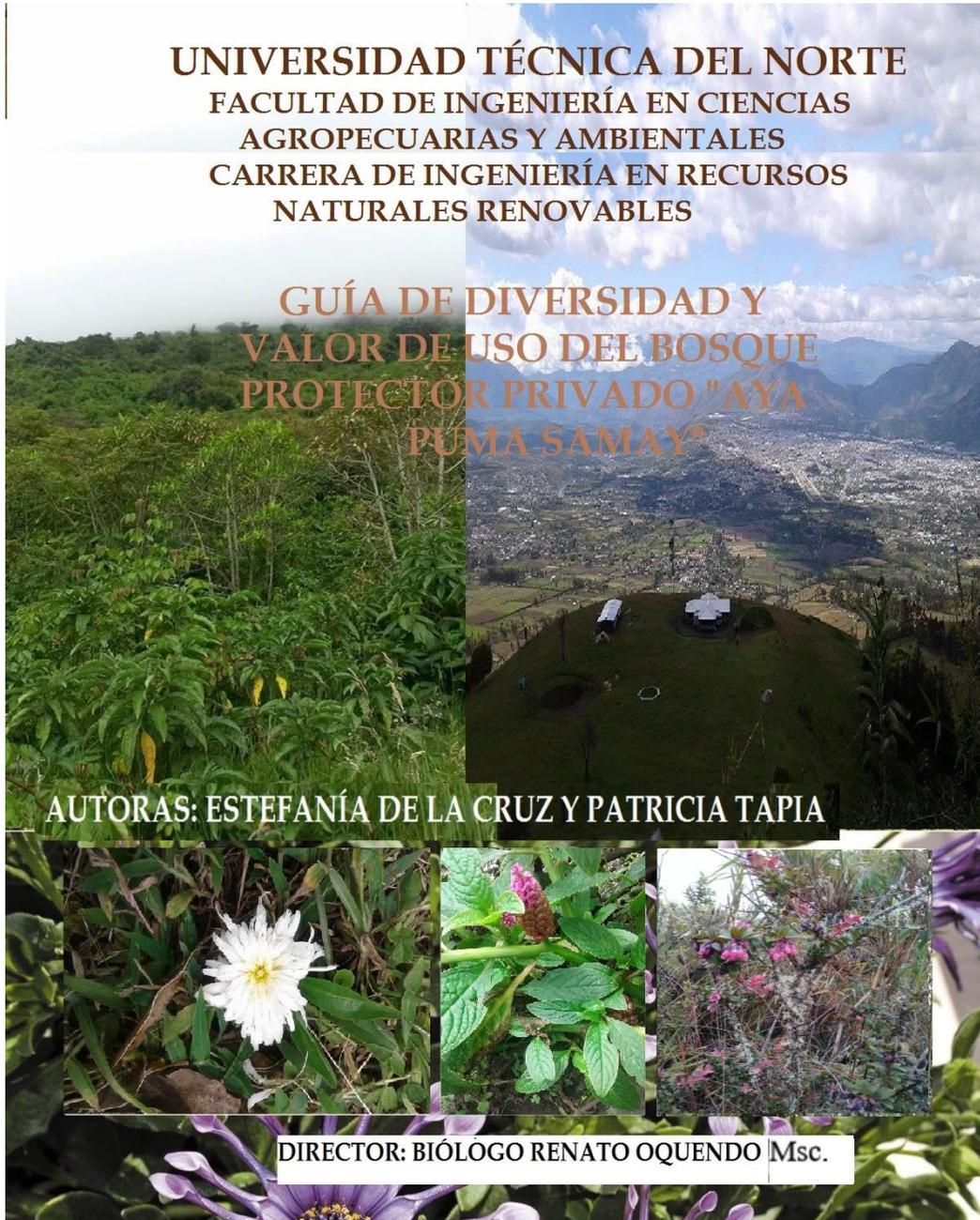
En donde *Vaccinium floribundum* Kuth y *Passiflora mixta* L, tienen la mayor relevancia, en primer lugar, se usa como comercial, especialmente en los meses de noviembre, ya que el mortiño se usa en la muy conocida colada morada; es una de las especies productoras de frutos comestibles de la familia Ericaceae que crece espontáneamente en la zona alto andina de Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y Jamaica.

El género *Vaccinium* comprende diferentes especies de alto valor e interés comercial a nivel nacional e internacional (Castrillón, Carvajal, Ligarreto y Magnitskiy, 2008). Por otro lado, *Passiflora mixta* L. tiene valor comercial y alimentario, aunque este no es muy abundante en la zona, la importancia de las especies de este género reside principalmente en el uso de sus frutos para la alimentación humana (Ulmer y MacDougal, 2004), con respecto a estas especies se tiene que tomar en cuenta que hay que conservarlas por su valor comercial y con un buen manejo se evitaría la extracción desmesurada y el impacto causado por esta actividad.

Las especies representadas por el índice IVIER en su mayoría coinciden con las especies reportadas por Escobar y Gaón (2006) en su estudio etnobotánico realizado en “Fragmentos de bosque en la ceja andina oriental, de los cantones Huaca y Montufar”, provincia del Carchi, encontrándose especies similares a las presentadas en la presente investigación al ser un fragmento de bosque del cerro Imbabura, coincidiendo en especies como: *Myrcianthes hallii*, *Vaccinium floribundum* y *Minthostachys mollis*, entre otros.

**4.3. Guía de valor de uso de las especies vegetales del Bosque Privado “Aya Puma Samay”**

**GUÍA DE DIVERSIDAD DEL BOSQUE PROTECTOR PRIVADO “AYA PUMA SAMAY”**



## Índice de Contenido

Introducción .....	3
<b>ÁRBOLES</b> .....	4
<b>Arrayán</b>   <i>Myrciastes hallii</i> (o. Berg) Mc Vaugh.....	4
<b>Ciprés</b>   <i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw .....	5
<b>Moquillo</b>   <i>Saurauia micayensis</i> Killip .....	5
<b>Pino</b>   <i>Pinus radiata</i> D.Don.....	6
<b>Pumamaqui</b>   <i>Oreopanax ecuadoriensis</i> Seem .....	6
<b>Lechero</b>   <i>Euphorbia laurifolia</i> Juss. Ex Lam.....	7
<b>Mortño</b>   <i>Vaccinium floribundum</i> Kunth .....	7
<b>Motilón</b>   <i>Hyeronima macrocarpa</i> Schltr.....	8
<b>ARBUSTOS</b> .....	9
<b>Carrizo</b>   <i>Chusquea quila</i> Kunth.....	10
<b>Caucho</b>   <i>Siphocampylus giganteus</i> (Cav.) G.Don .....	10
<b>Chilca</b>   <i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers .....	11
<b>Escubilla</b>   <i>Sida rhombifolia</i> L. ....	11
<b>Flor de mayo</b>   <i>Tibouchina mollis</i> (Bonpl.) Cogn .....	12
<b>Gualicón</b>   <i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm.....	12
<b>Iguilán</b>   <i>Monnina phillyreoides</i> (Bonpl.) .....	13
<b>Lantana rastrera</b>   <i>Lantana montevidensis</i> (Spreng.) Briq.....	13
<b>Leoncillo</b>   <i>Leonotis leonurus</i> (L.) R.Br .....	14
<b>Manzanita</b>   <i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam).....	14
<b>Marco</b>   <i>Ambrosia arborescens</i> Mill. ....	15
<b>Matico</b>   <i>Lepechinia bullata</i> (Kunth) Epling.....	15

<b>Mora silvestre</b>   <i>Rubus praecox</i> Bertol.....	16
<b>Moridera</b>   <i>Gaultheria myrsinoides</i> Kunth .....	16
<b>Nigüito</b>   <i>Miconia theizans</i> (Bonpl.) Cogn .....	17
<b>Ortiga</b>   <i>Urtica dioica</i> L. ....	17
<b>Rosa blanca</b>   <i>Rosa alba</i> L. ....	18
<b>Santa María</b>   <i>Liabum igniarium</i> (Bonpl.) .....	18
<b>Shanshi</b>   <i>Coriaria ruscifolia</i> L. ....	19
<b>Uña de gato</b>   <i>Mimosa albida</i> Willd.....	19
<b>Veneno de perro</b>   <i>Solanum oblongifolium</i> Dunal.....	20
<b>HELECHOS</b> .....	21
<b>Culantrillo</b>   <i>Adiantum sp.</i> .....	22
<b>Helecho asa</b>   <i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon.....	22
<b>Helecho Costilla</b>   <i>Blechnum occidentale</i> L.....	23
<b>Lengua de ciervo</b>   <i>Asplenium</i> <i>sp.</i> .....	23
<b>HIERBAS, EPÍFITAS Y LIANAS</b> .....	24
<b>Achicoria</b>   <i>Hypochaeris sessiliflora</i> Kunth .....	25
<b>Ashpa coral</b>   <i>Bomarea multiflora</i> (L.f.) Mirb.....	25
<b>Atusara</b>   <i>Phytolacca bogotensis</i> Kunth.....	26
<b>Coralito</b>   <i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.....	26
<b>Espino de monte</b>   <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.....	27
<b>Falsa dedalera</b>   <i>Lamourouxia virgata</i> Kunth .....	27
<b>Hierba mora</b>   <i>Solanum nigrum</i> L. ....	28

**Izo**| *Dalea coerulea* L.....29

**Lengua de vaca**| *Rumex obtusifolius* L.....30

**Llantén menor**| *Plantago lanceolata* L.....30

**Paico**| *Chenopodium ambrosioides* L. ....31

**Shiñan negro**| *Bidens andicola* Kunth.....31

**Sigse**| *Cortaderia nitida* Pilg .....32

**Taraxaco**| *Taraxacum officinale* L .....32

**Taxo silvestre**| *Passiflora Mixta* L.....33

**Tipo**| *Bystropogon mollis* Salisb. ....33

**Vicundo**| *Tillandsia complanata* Benth .....34

**Zapatito de Quito**| *Calceolaria crenata* Lam.....

.....35

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**AUTORAS:** Estefanía de la Cruz y Patricia Tapia

**DIRECTOR:** Blgo. Renato Oquendo

**Fotografía (4497x3456 pixeles):** Jonathan Flores

**Edición:** Byron Torres (ARTIMANÍA)



### Introducción

La guía de diversidad y uso de la flora del bosque protector privado “Aya Puma Samay” se ha desarrollado como estrategia para mitigar la erosión del conocimiento tradicional y un uso equilibrado de la diversidad vegetal del bosque. Esto se realizó mediante la propuesta del trabajo de investigación **“Diversidad y valor de uso de la flora del bosque protector privado “Aya Puma Samay”**; ya que al ser un Bosque Privado facilita conservar el área a través del tiempo y asegura evitar tanto el avance de la frontera agrícola como el pastoreo de ganado.

Esta investigación se llevó a cabo en la comunidad de San Francisco de Chorlavicito ubicada en las faldas del volcán Imbabura; el área de estudio está compuesto de un bosque de neblina montano, el cual se

cubrió un rango que va desde los 2000 – 4590 msnm, con un área total de 40,7 ha.

El resultado de esta investigación se presenta en este documento tangible de la diversidad de las especies vegetales; la cual contiene una gráfica detallada de las especies y está dirigida a todo tipo de persona que desee conocer la diversidad de la flora que existe en este lugar. Además, pueden aprender de los usos que posee cada especie.

La guía está diseñada para la identificación rápida de todas las especies encontradas dentro del Bosque Privado “Aya Puma Samay”. Los nombres de los grandes grupos se distribuyen de la siguiente manera: árboles, arbustos, helechos y hierbas.

### Objetivos:

- Divulgar la diversidad del Bosque Privado “Aya Puma Samay” y los usos de las especies vegetales.
- Incentivar al uso de la medicina tradicional y conectarse con la belleza escénica que proporciona el Bosque Privado.

**Uso de la guía:** las especies documentadas se encuentran ordenadas de la siguiente forma:

Nombre con el que se identifica la especie a nivel mundial.

Nombre de la familia taxonómica a la que pertenece la especie

Altura en la que se registró la especie

Descripción botánica donde se describen las principales características de las especies.

Forma de vida

Origen de la especie

Tipo de bosque en donde se recolectó la especie

Usos: se incluyen principalmente la información de usos brindada por habitantes de la región

Partes de las especies que se usan en diferentes preparaciones.

### Arrayán | Myrtaceae

- Nombre científico: *Myrciantes hallii* (o. Berg) Mc Vaugh
- Familia: Myrtaceae
- Nombre común: **Arrayán**
- Altitud: rango entre 2200-2856msnm

Descripción: sus flores son blancas o levemente rosadas, hojas simples, la capa del tallo es de color castaño en joven y en adulto de color anaranjado y se desprende con facilidad, su crecimiento es lento, su fruta es de color negro o morado.

- Tipo: árbol
- Origen: nativo
- Procedencia: bosque secundario

Usos:

- Medicinal: se utiliza para la diarrea, el dolor del pecho, quitar el malestar después de dar a luz, quitar el frio
- Maderable: usado para realizar tablones y muebles.
- Doméstico: usado como condimento para la tradicional colada morada.

- Parte usada: fuste y hojas.

Fotografía de la especie.

Forma de vida




## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

- El Bosque Privado “Aya Puma Samay” es un bosque que presenta un alta diversidad florística, muchas de las especies registradas en el estudio son aprovechadas por sus beneficios y usos como: alimentario, medicinal, comercial y ritual.
- La composición florística del bosque protector privado “Aya Puma Samay” tuvo una significativa semejanza con los bosques de neblina montanos siendo las familias: Asteraceae, Ericaceae, Solanaceae y Melastomataceae las más abundantes. Las especies más importantes fueron: *Oreopanax ecuadoriensis* Seem y *Cupressus macrocarpa*, por presentar el mayor número de individuos, área basal y valor de importancia.
- Las especies más abundantes fueron *Blechnum occidentale* (Blenchaceae) que contribuye a la biomasa del bosque y *Chusquea quila* Kunth (Poaceae) la que es abundante en el sotobosque.
- Mediante la aplicación de los índices ecológicos como: Margalef, Pieluo y Shannon-Wiener se pudo evidenciar una alta diversidad de especies vegetales en el estrato arbustivo y arbóreo en el Bosque Privado “Aya Puma Samay”.
- La especie con mayor relevancia etnobotánica según el Índice de Valor de Importancia Etnobotánico Relativo (IVIER) es *Vaccinium floribundum* Kunth por su importancia comercial en el aspecto alimenticio en especial en festividades autóctonas.
- La principal forma de uso de las especies registradas fue medicinal, con un 51%, ya que los comuneros aledaños al bosque saben reconocer este uso en la mayoría de especies vegetales; acompañado de la hoja como la parte más usada en infusiones y maceraciones. Estas partes de las especies se relaciona en su mayoría con el aspecto medicinal.

- A través de la guía de diversidad y valor de uso de las especies se podrá divulgar estos saberes ancestrales e incentivar el uso de la medicina tradicional y conectarse con la belleza escénica que proporciona este tipo de ecosistema.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que las personas que usan el bosque para la actividad de caminata o campamentos tengan conocimiento de la guía etnobotánica para que realicen sus recorridos por el bosque de manera informada y repliquen esa información a otras personas.
- Promover el uso los recursos florísticos de forma moderada, mediante las convivencias que se realizan periódicamente dentro del área de estudio, no solo enfocarse en lo que son las ceremonias del temazcal y la ayahuasca sino que también promover la guía de diversidad.
- Para evitar la extracción constante de recursos florísticos se recomienda la implementación de huertas con las especies más usadas obtenidas a través de esta investigación.

## CAPÍTULO VI

### 6. REFERENCIAS

- AAP-FIAES (2013). *Evaluación Ecológica Rápida de la flora y fauna vertebrada de la zona núcleo Área Natural Protegida Cerro El Águila en la Reserva de la Biosfera Apaneca-Ilamatepec, Sonsonate*. El Salvador - Centro América. 150 pp.
- Aguirre, Z. (2013). *Guía de métodos para medir la biodiversidad* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja, Ecuador. Recuperado de: <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medicic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
- Aguirre, Z. (2015). *Biodiversidad Ecuatoriana, estrategias e instrumentos para su manejo y conservación*. Universidad Nacional de Loja.
- Aguirre, Z., Reyes, V., Quizhpe, W. y Cabrera, A. (2017). *Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso de un bosque montano en el sur del Ecuador*. *Arnaldoa* 24 (2): 543 - 556, 2017.
- Alexiades, M. (1996). *Apuntes hacia una metodología para la investigación etnobotánica*. Departamento de Antropología Universidad de Kent en Canterbury. Canterbury - Inglaterra.
- Almeida, E. (2000). *Culturas prehispánicas del Ecuador*. Viajes Chasquiguinán Cía. Ltda. Pp. 180.
- Álvarez, A. (2012). *Tipo de muestreo de vegetación*. Universidad Central del Ecuador. Pp. 7. Quito – Ecuador.
- Angulo, A., Rosero, R., y Gonzáles, M. (2012). *Estudio etnobotánico de las plantas medicinales utilizadas por los habitantes del corregimiento de Genoy, Municipio de Pasto, Colombia*. 14(2). Pág. 168 – 185.
- Arango, S. (2004). *Estudios etnobotánicos en los Andes Centrales (Colombia): Distribución del conocimiento del uso de las plantas según características de los informantes*. *Lyonia*; 7(2): 89-104.

- Baquero, F., Sierra, R., Ordoñez, L., Tipán, M., Espinoza, L., Ribera, M., Soria, P. (2004). *La Vegetación de los Andes del Ecuador. Memoria explicativa de los mapas de vegetación potencial y remanente de los Andes del Ecuador a escala 1:250.000 y del modelamiento predictivo con especies indicadoras*. EcoCiencia / CESLA / EcoPar / MAG / SIGAGRO / CDC-JATUN SACHA / División Geográfica - IGM. Quito.
- Bartolotta, S. (2015). *Daño en los ecosistemas y pérdida de biodiversidad, una delgada línea entre la inoperancia y la necesaria responsabilidad social*. IBERCIENCIA. Comunidad de Educadores para la Cultura Científica. Buenos Aires – Argentina. Recuperado de: <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Dano-en-los-ecosistemas-y-perdida>
- Benavides R., Cascante, M. y Ruiz, B. (1996). *Herbario Nacional de Costa Rica: técnicas y manejo*. Museo Nacional de Costa Rica, Departamento de Historia Natural, Herbario Nacional. 1ra. ed., San José. 22 pp.
- Berkes, F., Colding, J., Y Folke, C., (2000). *Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management*. *Ecological Applications*. 10, 1251-1262.
- Bernal, H., García, M. y Quevedo, S. (2011). *Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas en Colombia: Estrategia nacional para la conservación de plantas*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 230p.
- Bowles, J. (2004). *Guide to plant collection and identification*. Herbarium workshop in plant collection and identification. University of Western Ontario. Disponible en: <http://www.uwo.ca/biology/facilities/herbarium/collectingguide.pdf>
- Buitrón, X. (1999). *Ecuador: uso y comercio de plantas medicinales, situación actual y aspectos importantes para la conservación*. TRAFFIC International, Quito. 101 p
- Burgos, A. (2012). *Functional Diversity and Environmental Services*. En: *Landscapes In Moor And High Andean Forest Boyacá*. Cultura Científica. JDC. Pág. 91 – 97. Colombia.
- Caballero, J. (2002). La enseñanza de métodos cuantitativos en etnobotánica. En: *Taller Latinoamericano Desarrollo Curricular de Etnobotánica Aplicada*. Grupo Etnobotánico Latinoamericano (GELA), Jardín Botánico Nacional Rafael María Moscoso, WWF/UK

- Iniciativa Pueblos y Plantas, Programa Regional TRAMIL-Centroamérica/Enda-Caribe, Asociación Latinoamericana de Botánica (ALB). Santo Domingo.
- Cadena, L. (2010). *Factores asociados a la adherencia al control prenatal en mujeres de los barrios de Tanguarín y Santo Domingo de la parroquia de San Antonio de Ibarra*. Tesis de pregrado. Universidad Técnica del Norte. Ibarra – Ecuador.
- Campo, A y Duval, V. (2014). *Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel*. Anales de Geografía. (34)2: 25 – 42.
- Capetillo, I. (2001). *Diversidad Cultural, economía, y político en un mundo global*. México: Ediciones y gráficos Olga.
- Carapia, L. y Vidal, F. (2016). *El estudio de la relación de las plantas con el ser humano*. INECOL. Recuperado de: [http://www.ecologia.edu.mx/inacol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/373-etnobotanica-el-estudio-de-la-relacion-de-las-plantas-con-el-ser humano](http://www.ecologia.edu.mx/inacol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/373-etnobotanica-el-estudio-de-la-relacion-de-las-plantas-con-el-ser-humano)
- Carapia-Carapia, L. Y Vidal-García, F. (2014). *Etnobotánica: el estudio de la relación de las plantas con el ser humano*. INECOL.
- Carmona-Galindo, V. y Carmona, T. (2013). *La diversidad de los análisis de diversidad*. Bioma, 14(2):20-28. California, Estados Unidos.
- Castrillón, J., Carvajal, E., Ligarreto, G., Magnitskiy, S. (2008). *El efecto de auxinas sobre el enraizamiento de las estacas de agraz (Vaccinium meridionale Swartz) en diferentes sustratos*. Agronomía Colombiana, 26 (Sin mes): [Fecha de consulta: 14 de noviembre de 2017] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180314729003>> ISSN 0120-9965.
- Cerón, C. (1993). *Etnobotánica del Ecuador: estudios regionales*. Quito, Ecuador: Abya-Yala.
- Cerón, C. (2006). *Usos de plantas en los Andes centrales: Plantas medicinales de los Andes ecuatorianos*. En: Botánica Económica De Los Andes Centrales. Ed: Moraes, M., Øllgaard, B., Kvist, L., Borchsenius, F. y Balslev, H. (2006). Universidad Mayor de San Andrés: 285-293. La Paz.

- Cerón, C. y Montalvo, C. (1998). *Etnobotánica de los Huaorani de Quehueri-ono*. Quito, Ecuador: Herbario “Alfredo Paredes” (QAP) Escuela de biología – Universidad central del Ecuador.
- CESA (1992). *El deterioro de los Bosques Naturales del callejón Interandino de Ecuador*. ALIVAD. Pp. 41 – 51. Quito, Ecuador.
- Constitución de la República del Ecuador (2008). Registro Oficial, 449. (20 de octubre del 2008)
- Cox, P. (2000). *Will Tribal Knowledge Survive the Millennium*. Science 287, Pág. 44 – 45.
- Cubi, M y Caranqui, J. (2010). “*Estudio De La Diversidad Florística A Diferente Gradiente Altitudinal En El Bosque Montano Alto Llucud, Cantón Chambo, Provincia De Chimborazo*”. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.
- De la Torre, L. y Macía, M. (2008). *La etnobotánica en el Ecuador*. En: L. de la Torre., H. Navarrete., P. Muriel., J. Macía. Y H. Báslev (Eds.). Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador. (pp. 13-27). Quito: Herbario QCA – Herbario AAU.
- De la Torre, L., Alarcón, D., Kvist L. y Salazar, L. (2008). *Usos medicinales de las plantas*. En: Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. L. de la Torre, H. Navarrete, P. Muriel M., M. J. Macía & H. Balslev (eds.). Herbario QCA & Herbario AAU. Quito & Aarhus. 2008: 105–114.
- Escobar, J. y Gaón, R. (2006). “*Estudio Etnobotánico De Los Fragmentos De Bosque En La Ceja Andina Oriental, De Los Cantones Huaca Y Montúfar, Provincia Del Carchi*”. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte. Ibarra – Ecuador.
- Falicov, C. (2001). *Migración, pérdida ambigua y rituales (artículo online)*. Perspectivas Sistémicas. N° 69. Buenos Aires Argentina. Consultado 9 de diciembre 2016. Recuperado de:  
<http://servidormanes.uned.es/cursomed/Experto%20mediacion%20intercultural/Materiales/Modulo%201/Bibliografia%20obligatoria/Jaes%20Falicov.%20Inmigracion,%20perdida%20ambigua%20y%20rituales.pdf>
- Fernández, A. (25 de noviembre de 2009). *Principales amenazas de la biodiversidad*. Eroski Consumer.

- Ford, R.I. (ed.). 1978. *The Nature and Status of Ethnobotany*. Anthropological papers. Museum of Anthropology, University of Michigan No. 67. Ann. Arbor, Michigan, 428 pp.
- García, G. (2014). "*Composición Y Estructura Florística Del Bosque De Neblina Montano, Del Sector "San Antonio De La Montaña", Cantón Baños, Provincia De Tungurahua.*" (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. Riobamba – Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural "San Antonio de Ibarra". (2015). *Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial De La Parroquia "San Antonio De Ibarra" 2015 – 2019*. Imbabura, Ecuador.
- Gómez, A. (1993). *Las raíces de la etnobotánica mexicana*. Recuperado de: <http://www.uv.mx/ethnobotany/Introduccion.html>
- González, M. (2001). *Fenología de chusque quila durante su floración gregaria en la zona centro-sur de Chile*. En: Moglia, J., López, C., Fuentes, E., Troncoso, J., Bonilla, C., Pereira, G., (et al). BOSQUE. Facultad de ciencias forestales de la Universidad Austral de Chile 22(2). Pp. 45 – 51. Santiago – Chile.
- González–Oreja, J. A., De la Fuente–Díaz–Ordaz, A. A., Hernández–Santín, L., Buzo–Franco, D. Y Bonache–Regidor, C., (2010). *Evaluación de estimadores no paramétricos de la riqueza de especies. Un ejemplo con aves en áreas verdes de la ciudad de Puebla, México*. *Animal Biodiversity and Conservation*, 33(1): 31 – 45.
- Harshberger, J. (1896). *El propósito de la etnobotánica*. *Bot. Gaz*, 21(3): 146-154.
- Hernández, M., González, N., y Cortéz, S. (2011). *Riqueza y diversidad florística de un bosque de niebla subandino en la reserva forestal laguna de pedro palo (Tena – Cundinamarca, Colombia)*.
- Instituto Geográfico Militar (2013). *Mapa de Uso y Cobertura Vegetal*. En: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural "San Antonio de Ibarra". (2015). *Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial De La Parroquia "San Antonio De Ibarra" 2015 – 2019*. Imbabura, Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010). *VI Censo de Población y V de Vivienda: Parroquia "San Antonio de Ibarra"*.

- Jiménez-Valverde, A. Y Hortal, J. (2003). *Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos*. Revista Ibérica de Aracnología, Vol. 8: PP.: 151 – 161. Madrid, España.
- Jorgensen & León-Yáñez (1999). Jorgensen, P. M., & León-Yáñez, S. (1999). *Catálogo de las plantas vasculares del Ecuador*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 75, 11181.
- La Torre, M. (2015). *Etnobotánica de Yanacancha: Uso de la flora silvestre en el páramo y bosque montano*. Herbario Forestal (MOL). Apto .456 Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima - Perú. Recuperado el 18 de octubre 2015 en: <http://www.condesan.org/e-foros/paramos2/Ponencia%20MdelosAsemana2.htm>
- Lajones, D. y Lema, A. (1999). *Propuesta y evaluación de un índice de valor de importancia etnobotánica por medio del análisis de correspondencia en las comunidades de Arenales y San Salvador, Esmeraldas – Ecuador*. Crónica forestal y del medio ambiente. 14(1). 1 – 14. Medellín – Colombia.
- Leitner, W. y Turner, W. (2001). *Medición y análisis de biodiversidad*. En: *Enciclopedia de Biodiversidad*, Volumen 4: 123–144 (S. A. Levin, Ed.). Academic Press, Princeton.
- Magurran, A. (1989). *Diversidad Ecológica y su Medición*. Ediciones Vedra. Barcelona, España. 204 p.
- Margalef, R. (1969). *El ecosistema pelágico del Mar Caribe*. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, 29, 5-36.
- Marín, C., Cárdenas, D. y Suárez, S. (2005). *Utilidad Del Valor De Uso En Etnobotánica. Estudio En El Departamento De Putumayo (Colombia)*. Caldasia 27(1):89 – 101.
- Martínez, M. (2006). *La Investigación Cualitativa (Síntesis Conceptual)*. Revista IIPSI 9(1). Caracas, Venezuela.
- Martínez, M., Steinmann, V., Jiménez, J., Cervantes, A, y Ramírez, A. (2005). *Catálogo de autoridad Taxonómica de la familia Euphorbiaceae de México*. Herbario en línea FCME, Facultad de Ciencias.

- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2011). “*Educación para la conservación de la biodiversidad*”  
En: Serie educativa para la formación de promotores ambientales comunitarios. Ed. 1. Pp.  
10 – 24. Quito – Ecuador.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2012). *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT. (2015). *Especies forestales leñosas arbóreas y arbustivas de los bosques montañosos del Ecuador*. Quito, Ecuador.
- Mittermeier, Myers, Robblegil y Mittermeier (1999). *Hotspots: ecorregiones terrestres biológicamente más ricas y en peligro de extinción de la Tierra*. CEMEX, S.A., Agrupación Sierra Madre, S.C. Ciudad de México.
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T – Manuales y Tesis SEA. Volumen 1. 26 – 28.
- Moreno, C. y Halffter, G. (2001). *En la medida del esfuerzo de muestreo utilizado en las curvas de acumulación de especies*. J. Appl. Ecol., 38: 487-490.
- Mostacedo, B., Y Fredericksen, T. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR)*. Bolivia.
- Ochoa, D. (2014). *Relación Entre Conocimiento Tradicional y Diversidad de Plantas en el Bosque Protector Aguarongo Azuay Ecuador* (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.
- Pardo de Santayana, M. Y Gómez, E. (2003). *Etnobotánica: aprovechamiento tradicional de las plantas y patrimonio cultural*. Anales Jard. Bot. 60(1), 171-182. Madrid – España.
- Paucar, M. (2011). *Composición y estructura de un bosque montano, sector licto, cantón Papate, provincia de Tungurahua*. (Tesis de pregrado). Escuela politécnica Superior de Chimborazo, Riobamba – Ecuador.

- Pauta, L. (2016). *Cálculo del índice de biodiversidad de especies florísticas en el bosque protector Aguarongo*. Tesis de pregrado. Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca – Ecuador.
- Pourrut, P. (1983). *Los climas del Ecuador: Fundamentos explicativos*. Casa de la cultura Ecuatoriana, Quito, Ecuador.
- Ramírez, A. (2005). *Ecología Aplicada*. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia.
- Ramos, M., Ávila, C., & Morales, J. (2007). *Etnobotánica y ecología de plantas utilizadas por tres curanderos contra la mordedura de serpiente en la región de Acayucan, Veracruz, México*. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 89-100.
- Rangel, J., Rivera, O. y Cleef, A. (2008). *Flora vascular del macizo Sumapaz*. Pp.203-210. En: Van der Hammen, T. (Ed.): Estudios de ecosistemas tropandinos. La Cordillera Oriental Colombiana, Transecto Sumapaz. Vol.7. J. Cramer in der Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung Berlin – Stuttgart. 720 p.
- Salazar, E. (2011). *Inventario Florístico del Bosque Nativo San Lorenzo – Guaranda, en la Parroquia Ilagos, Cantón Chunchi, Provincia de Chimborazo* (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Sanabria, O. (2011). *La etnobotánica y su contribución a la conservación de los recursos naturales y el conocimiento tradicional*. En: Lagos-Witte, S., Sanabria, O., Chacón, P., y García, R. (Ed.). Manual de Herramientas Etnobotánicas relativas a la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Vegetales Una contribución de la Red Latinoamericana de Botánica a la Implementación de la Estrategia Global para la Conservación de las Especies Vegetales hacia el logro de las Metas 13 y 15 (pp. 37-59). Santiago – Chile: Red Latinoamericana de Botánica.
- Santiana, J., Báez, S., Y Guevara, J. (2012). Páginas 36 – 38 en: *Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida*. (Resolución N. ° CNP-003-2017). Quito – Ecuador.
- Sierra, R. (1999). *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental*. INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Ed: Indugraf, Quito, Ecuador.
- Suarez-Duque, D. (2008). *Diferencias en el uso de plantas entre ser humanos y mujeres en una comunidad de pie de monte del norte del Ecuador*. J. Bot. Res. Inst. Texas 2008; 2(2):1295 – 1308.
- Tene, V., Malagon, O., Finzi, PV., Vidari, G., Armijos, C. y Zaragoza, T. (2007). *Encuesta etnobotánica de plantas medicinales utilizadas en Loja y Zamora-Chinchipec, Ecuador*. J Ethnopharmacol: 20; 111(1): 63-81.
- Trombulak, S.C. 2002. *Pautas Recomendadas para la Comprensión e Instrucción de la Conservación*. Conservation Biology 8:589-591.
- Túquerres, B. (2013). *Inventario florístico en el sector Ukshapamba del bosque nativo de la comunidad de Paquiestancia, Cayambre – Ecuador*. (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. Quito – Ecuador.
- Turner, W., Brandon, K., Brooks, T., Constanza, T., Da Fonseca, G., Y Portela, R. (2007). *Global conservation of diversity and ecosystem services*. BioScience, 57(10). Pp. 868 – 873.
- Ulmer, T. y Macdugal, J. (2004). *Passiflora: Passionflowers of the World*. Timber Press, Portland.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (Versión 3, Mayo 2017). *The IUCN Red List of Threatened Species™*. Página oficial: <http://www.iucnredlist.org/search>
- Valencia, R. Y Jorgensen, PM. (1989). *Ecología Botánica del Bosque Protector Pasochoa. EC. (Informe Técnico del proyecto Estudios Botánicos del Bosque Montano Departamento de Ciencias Biológicas Pontificia Universidad Católica del Ecuador)*. 360- 364 p.
- Valencia, R., C. Cerón, W. Palacios y R. Sierra. (1999). *Las Formaciones Naturales de la Sierra del Ecuador. En: Sierra, R. (Ed.). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/ GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador. pp. 79-108.

- Vilches, A., Gil, D., Toscano, J. y Macías, O. (2014). «*Diversidad cultural*» [artículo en línea]. OEI. ISBN 978-84-7666-213-7. Recuperado de: <http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=12>
- Webster, G. (1995). *El panorama del bosque nuboso neotropical*. En: Churchill, S., Balslev, H., Forero, E. Y Luteyn, J. (eds) *Biodiversidad y Conservación de Bosques Montañosos Neotropicales*. The New York Botanical Garden Press, New York, pp. 53–77.
- Willot, S.J. (2001). “*Species accumulation curves and the measure of sampling effort*”. *Journal of applied Ecology* 2001. 38, 184 – 486. Centre for Biodiversity and Conservation, School of Biology, University of Leeds, Leeds LS2 9JT, UK. Recuperado de: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1046/j.1365-2664.2001.00589.x>
- World Wild Found, (2012). *Amenazas*. Recuperado de: [http://www.wwf.es/que\\_hacemos/especies/biodiversidad\\_20102/amenazas/](http://www.wwf.es/que_hacemos/especies/biodiversidad_20102/amenazas/)
- World Wild Found Spain (2013). *Amenazas sobre el medio ambiente* (En línea) 09 de diciembre 2016. Recuperado de: [http://www.wwf.es/que\\_hacemos/especies/biodiversidad\\_20102/amenazas/](http://www.wwf.es/que_hacemos/especies/biodiversidad_20102/amenazas/)
- Yandún, C. (2015). *Estudio etnobotánico en la comunidad san francisco, parroquia la Carolina - Imbabura para potenciar el conocimiento de los recursos florísticos locales* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra – Ecuador.
- Yépez P. y Payaguaje (2005). Las plantas en las creencias y mitos. En: *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. De la Torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macía M. Y Balslev, H. (eds.). Herbario QCA & Herbario AAU. Quito & Aarhus. 2008: 94–98.
- Zambrano, L., Buenaño, M., Mancera, N. y Jiménez, E. (2015). *Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por los habitantes del área rural de la Parroquia San Carlos, Quevedo, Ecuador*. *Rev Univ. Salud*. 2015; 17(1): 97-111.

## ANEXOS

### Anexo 1: Cálculo del índice de Shannon – Wiener para determinar la diversidad de flora dentro del Bosque Privado “Aya Puma Samay”

	<b>Especies Vegetales</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Abundancia</b>	<b>AR(Pi)</b>	<b>Pi*lnPi</b>
1	Achicoria	<i>Hypochaeris sessiliflora</i> Kunth.	13	0,012	-0,0515
2	Arrayán	<i>Myrcianthes hallii</i> (O.Berg) McVaugh	8	0,007	-0,0352
3	Ashpa coral	<i>Bomarea multiflora</i> (L.f.) Mirb	24	0,021	-0,0821
4	Atusara	<i>Phytolacca bogotensis</i> Kunth	8	0,007	-0,0352
5	Bruja	<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl	10	0,009	-0,0420
6	Carrizo	<i>Chusquea quila</i> Kunth	72	0,064	-0,1759
7	Caucho	<i>Siphocampylus giganteus</i> (Cav.) G.Don	13	0,012	-0,0515
8	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers	27	0,024	-0,0895
9	Ciprés	<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	12	0,011	-0,0484
10	Coralito	<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.	24	0,021	-0,0821
11	Culantrillo	<i>Adiantum</i> sp.	10	0,009	-0,0420
12	Escubilla	<i>Sida rhombifolia</i> L.	34	0,030	-0,1058
13	Espino de monte	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	18	0,016	-0,0662
14	Falsa dedalera	<i>Lamouroxia virgata</i> Kunth	16	0,014	-0,0605
15	Flor de Mayo	<i>Tibouchina mollis</i> (Bonpl.) Cogn.	18	0,016	-0,0662
16	Fukunera	<i>Siphocampylus giganteus</i> (Cav.) G.Don	10	0,009	-0,0420
17	Gualicón	<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm	17	0,015	-0,0634
18	Helecho asa	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	29	0,026	-0,0943

19	Helecho costilla	<i>Blechnum appendiculatum Willd</i>	86	0,076	-0,1966
20	Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i>	16	0,014	-0,0605
21	Iguilán	<i>Monnina xalapensis Kunth</i>	20	0,018	-0,0716
22	Izo	<i>Dalea coerulea</i>	25	0,022	-0,0846
23	Lantana rastrera	<i>Lantana montevidensis (Spreng.) Briq</i>	24	0,021	-0,0821
24	Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	22	0,020	-0,0769
25	Lengua de ciervo	<i>Asplenium scolopendrium</i>	5	0,004	-0,0241
26	Lengua de vaca	<i>Rumex obtusifolius</i>	11	0,010	-0,0452
27	Leoncillo	<i>Leonotis leonurus (L.) R.Br</i>	34	0,030	-0,1058
28	Llanten menor	<i>Plantago lanceolata</i>	28	0,025	-0,0919
29	Manzanita	<i>Margyricarpus pinnatus (Lam).</i>	23	0,020	-0,0795
30	Marco	<i>Ambrosia arborescens Mill.</i>	14	0,012	-0,0546
31	Matico	<i>Buddleja globosa</i>	11	0,010	-0,0452
32	Moquillo	<i>Saurauia micayensis Killip</i>	15	0,013	-0,0576
33	Mora silvestre	<i>Rubus robustus</i>	29	0,026	-0,0943
34	Moridera	<i>Gaultheria myrsinoides Kunth</i>	17	0,015	-0,0634
35	Mortiño	<i>Vaccinium floribundum</i>	36	0,032	-0,1101
36	Motilón	<i>Hyeronima macrocarpa</i>	15	0,013	-0,0576
37	Niguito	<i>Miconia aprica Gleason</i>	30	0,027	-0,0966
38	Ortiga	<i>Urtica Dioica</i>	21	0,019	-0,0743
39	Paico	<i>Chenopodium ambrosioides L.</i>	19	0,017	-0,0689
40	Pino	<i>Pinus radiata D.Don</i>	4	0,004	-0,0201
40	Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadoriensis Seem</i>	13	0,012	-0,0515
41	Rosa	<i>Rosa spp</i>	5	0,004	-0,0241
42	Sacha margarita	<i>Lamourouxia virgata Kunth</i>	29	0,026	-0,0943
43	Shanshi	<i>Coriaria ruscifolia</i>	25	0,022	-0,0846

44	Shiñan negro	<i>Bidens andicola</i>	26	0,023	-0,0871
45	Taraxaco	<i>Taraxacum officinalis</i>	27	0,024	-0,0895
46	Taxo silvestre	<i>Passiflora mixta</i>	4	0,004	-0,0201
47	Tigrecillo	<i>Peperomia galioides</i>	13	0,012	-0,0515
48	Tipo	<i>Bystropogon mollis</i>	15	0,013	-0,0576
49	Uña de gato	<i>Uncaria tomentosa</i>	18	0,016	-0,0662
50	Veneno de perro	<i>Solanum oblongifolium</i>	29	0,026	-0,0943
51	Vicundo	<i>Tillandsia complanata</i>	4	0,004	-0,0201
52	Yiurapanga	<i>Gynoxys sodioroi</i>	22	0,020	-0,0769
54	Zapatito de Quito	<i>Calceolaria crenata</i>	27	0,024	-0,0895
TOTAL				1157	-3,8024

## Anexo 2: Cálculo del Índice de Valor de Importancia Etnobotánica Relativisad

N°	Nombre de la especie	FORMA DE VIDA						Partes que se usan						Usos						Origen			Lugar donde se encuentra				IVIER	
		Árb(6)	Arb(5)	Hier(4)	Hel(3)	Lia(2)	Otr(1)	Fu(6)	Ra(5)	Ho(4)	Fr(3)	Fl(2)	La(1)	Med(6)	Alim(5)	Com(4)	Art(3)	Rit(2)	Otr(1)	End(3)	Nat(2)	Intr(1)	Bp(4)	Bs(3)	Pa(2)	Hue(1)		
1	Arrayán	6						6		4				6		4				3				3				392,70
2	Chilca		5							4				6				2		3				3				313,33
3	Dormidera		5					6		4		1		6		4				3				3		1		371,75
4	Escubillo			4				6		4		2		6						3				3		1		359,05
5	Gualicón	6									3				5	4				3				3				268,89
6	Hierba mora		5							4				6		4				3				3		1		371,75
7	Izo		5							4		2		6		4				3				3		1		384,44
8	Lechero blanco	6										1						1		3				3		1		219,37
9	Lengua de ciervo	6								4				6						3				3				262,54
10	Lengua de vaca			4						4				6						3				3		1		298,73
11	llantén menor			4						4				6						3				3		1		298,73
12	Atusara			4						4	3			6				1			2			3				327,62
13	Marco		5							4				6		4				3				3		1		371,75
14	Matico		5							4				6							2			3		1		297,14
15	Mora silvestre		5							4	3			6	5	4		1		3				3		1		470,16
16	Mortiño	6									3			6		4				3				3				348,25
17	Motilón	6						6			3			6			3			3				3				370,48
18	Paico		5							4				6				2				1		3		1		308,25
19	Taraxaco		5							4		2		6		4						1		3	2	1		406,03
20	Taxo Silvestre									4	3			6	5				1	3				3	2			395,24
21	Tigrecillo		5							4				6						3				3		1		308,25
22	Tipo blanco		5							4				6		4				3				3		1		371,75
23	Ortiga		5							4				6		4		2		3				3		1		403,49
24	Tunda		5					6		4								1		3				3				240,32

### Anexo 3. Encuesta aplicada en campo



Universidad Técnica del Norte

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales

Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

Encuesta Etnobotánica

Encuesta n° \_\_\_\_\_

#### Datos de la localidad y participante

Ubicación (lugar): \_\_\_\_\_ Fecha (día/mes/año): \_\_\_\_\_

Nombre del encuestador: Estefanía de la Cruz y Patricia Tapia

Nombre del informante: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

#### 1. Tiempo que ha vivido en el sector:

15 - 24 ( )    25 - 34 ( )    35 - 44 ( )    45-54 ( )    55-64 ( )

#### 2. Idioma: Español ( ) Kichwa ( )

#### 3. Número de miembros de la familia: \_\_\_\_\_

#### 4. Lugar que ocupa en la familia:

Padre ( ) Madre ( ) Abuelo ( ) Abuela ( ) Hijo ( ) Hija ( )

#### 5. Ocupación del entrevistado: \_\_\_\_\_

#### 6. Etnia:

Mestiza ( )                      Indígena ( )                      Afro-ecuatoriano ( )

#### 7. Nivel de educación:

Analfabeto/a \_\_\_\_\_ Básica (primaria) \_\_\_\_\_ Secundaria Incompleta \_\_\_\_\_ Secundaria Completa \_\_\_\_\_ Superior (universitaria) \_\_\_\_\_

**B. Datos relacionados a la identificación de las plantas**

**1. ¿Con qué frecuencia usa en su hogar plantas para la alimentación?**

Diario ( )    Cada mes ( )    Una vez al año ( )    Casi nunca ( )    Nunca ( )

**2. ¿Con qué frecuencia utiliza en su hogar plantas como condimento de comida?**

Diario ( )    Cada mes ( )    Una vez al año ( )    Casi nunca ( )    Nunca ( )

**3. ¿Con qué frecuencia utiliza en su hogar plantas para curar alguna enfermedad?**

Diario ( )    Cada mes ( )    Una vez al año ( )    Casi nunca ( )    Nunca ( )

**4. ¿Cada cuánto utiliza en su hogar plantas para fabricar objetos?**

Diario ( )    Cada mes ( )    Una vez al año ( )    Casi nunca ( )    Nunca ( )

**5. ¿Cada cuánto utiliza en su hogar plantas para hacer rituales?**

Diario ( )    Cada mes ( )    Una vez al año ( )    Casi nunca ( )    Nunca ( )

**5. Información sobre las especies**

Nombre de la especie	Tipo de planta	Partes que se utilizan de la especie	Usos	Origen de la especie	Forma de uso de la especie
	Árbol(5) Arbusto (4) Hierba (3) Liana (2) Otros(1)	Fuste(6) Raíz(5) Hojas(4) Frutos(3) Flores(2) Látex(1)	Medicinal (6) Alimenticio (5) Comercial (4) Doméstico (3) Ritual(2) Otros(1)	Nativa(2) Introducida(1)	