



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

Proyecto de investigación previa la
obtención del Grado Académico de Magíster en
Manejo y Aprovechamiento Forestal

TEMA

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, ÍNDICE DE SIMILITUD Y USO
SOSTENIBLE DEL BOSQUE SECUNDARIO EN DOS ÁREAS DE
LA AMAZONIA ECUATORIANA. AÑO 2016.

AUTOR

ING. FOR. JUAN PABLO MERINO CASTILLO

DIRECTOR

ING. FABRICIO CANCHIGNIA PhD

QUEVEDO – ECUADOR

2016



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

Proyecto de investigación previa la
obtención del Grado Académico de Magíster en
Manejo y Aprovechamiento Forestal

TEMA

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, ÍNDICE DE SIMILITUD Y USO
SOSTENIBLE DEL BOSQUE SECUNDARIO EN DOS ÁREAS DE
LA AMAZONIA ECUATORIANA. AÑO 2016.

AUTOR

ING. FOR. JUAN PABLO MERINO CASTILLO

DIRECTOR

ING. FABRICIO CANCHIGNIA PhD

QUEVEDO – ECUADOR

2016

CERTIFICACION

Ing. Fabricio Cachingnia PhD, en calidad de Director del proyecto de Investigación, previa la obtención del grado Académico de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal

CERTIFICA

Que el Ing. For. Juan Pablo Merino Castillo, autor de la investigación “Composición florística, índice de similitud y uso sostenible del bosque secundario en dos áreas de la Amazonía ecuatoriana. Año 2016” ha sido revisada en todos sus componentes por lo que se autoriza la presentación ante el tribunal respectivo.

Quevedo, 30 de Enero del 2017

.....

Ing. Fabricio Cachingnia, PhD.

AUTORIA

La Investigación, Resultados, Discusiones, Conclusiones y Recomendaciones presentadas en esta tesis de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal, son de exclusiva responsabilidad del Autor.

.....
Ing. For. Juan Pablo Merino Castillo

DEDICATORIA

A mi familia entera; Padres, hermanos y sobrinos que me brindaron el apoyo y cariño durante todo el tiempo de mi formación personal y profesional. Seres incondicionales que se han mantenido a mi lado y dentro de mi ser por lazos más fuertes que el de la misma sangre.

La selva y naturaleza amazónica fue otra de tus pasiones; este sencillo pero cariñoso trabajo va por tu memoria Diego; primo entrañable que en el paso por la vida terrenal dejaste un legado de sabiduría, humildad y fortaleza en los corazones de quienes estuvimos cerca de tu vida.

AGRADECIMIENTO

Existen personas e instituciones que brindaron soporte personal, técnico y logístico para la realización de este estudio. Y que su apoyo fue fundamental en esta labor de campo.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, el departamento de Postgrado, con todo el personal docente y administrativo. Que me supieron acoger en sus aulas para mi formación post universitaria.

A quien supo dirigir y acompañar en la realización de este documento, Dr. Fabricio Canchingnia PhD, por el direccionamiento eficaz y oportuno para la buena culminación del mismo.

A la Universidad Estatal Amazónica y el personal técnico administrativo del herbario, que brindaron soporte en la identificación taxonómica de especies en este trabajo. Dr. David Neil y su señora esposa Dra. Mercedes Azanza.

A los propietarios de las dos fincas donde se realizó el presente estudio, Eliza Montgomery Cutcher y Jorge Luis Merino por la voluntad y confianza brindada para la elaboración de este trabajo.

Al equipo de apoyo en campo Alberto, Genoveva y Eduardo, quienes con su experiencia y conocimiento del bosque amazónico supieron brindar un gran aporte en la instalación de parcelas de muestreo y levantamiento de información de campo.

PRÓLOGO

El presente estudio evalúa el comportamiento del bosque secundario en sus etapas de sucesión como parte del desarrollo al que se encuentra sometido. El propósito fue conocer la composición de dos áreas de bosque de edad similar que están ubicados a una diferencia de 500 metros de altitud aproximadamente entre las dos áreas de estudio.

La determinación de índices de diversidad, valores de importancia, área basal y otras variables permitirán al lector entender sobre el status actual de cada una de las especies encontradas y generarán ideas de la mejor forma de conservación y uso de estas áreas.

Por otro lado se muestra también un listado de especies que tienen usos alternos a la de producción de madera e incluso algunas de ellas que poseen varias formas de uso o especies multipropósito. Con lo cual se ha podido identificar a fuentes de semilla de acuerdo a la necesidad.

Es necesario entender y comparar todas las variables y análisis de cálculo realizado mismas que se especifican las formas de aplicación, de tal modo que sea posible interpretar de la mejor manera la información que se presenta.

ING. WILLIAM BUSTAMANTE.

RESUMEN

El presente documento se elaboró sobre la base de una investigación técnico científica realizado en las provincias de Napo y Pastaza de la amazonia ecuatoriana, con el cual se buscó identificar la composición forestal de dos áreas de bosque secundario con edad similar de 30 años aproximadamente y en diferentes pisos altitudinales. En cada una de las fincas se estableció tres repeticiones bajo modelos de parcelas anidadas, las cuales nos permitieron conocer la composición del dosel, sotobosque, latizales y brinzales en la que se incluye información del potencial de regeneración del bosque. Esta metodología está basada en lo propuesto por Villavicencio y Valdez en el año 2003. En la finca uno se determinó que en los estratos medio y superior existen 11 familias, 14 géneros y 16 especies, más una especie que no pudo ser identificada. En tanto que para regeneración de igual manera para la finca uno se determinó que existen 28 especies agrupados en 27 géneros y 19 familias. Por otro lado en los estratos medio y superior de la finca 2 se determinó la existencia de 17 familias, 21 géneros y 22 especies; adicional a ello se suman tres especies que no fueron identificadas pero que su abundancia fue bastante baja (un individuo por especie). Adicional a ello en el tema de regeneración se encontró 25 especies agrupados en 24 géneros 18 familias y también existió 6 especies que no fueron identificadas pero del mismo modo con apenas un individuo por especie. Las especies que no pudieron ser identificadas de manera directa en campo y que se observó una alta población fueron herborizadas y trasladadas al herbario de la Universidad Estatal Amazónica para el estudio taxonómico y determinación de la especie a la que pertenecía. Dichas muestras al momento reposan en el herbario anteriormente indicado. Con el presente estudio se determinó las respectivas curvas de crecimiento de acuerdo a clases diamétricas previamente establecidas, resultados que permitió conocer la estructura del bosque en cada uno de los lugares de estudio.

Palabras clave: bosque secundario, sucesión, índice de similitud, índice de diversidad, estrato, estructura.

ABSTRACT

The present document was elaborated on the basis of a scientific technical investigation carried out in the Napo and Pastaza provinces of the Ecuadorian Amazon, which sought to identify the forest composition of two secondary forest areas with a similar age of approximately 30 years and in Different altitudinal floors. In each of the farms, three replications were established under nested plot models, which allowed us to know the composition of the canopy, undergrowth, latizales and brinzales, which includes information on the regeneration potential of the forest. This methodology is based on what was proposed by Villavicencio and Valdez in 2003. In the one farm it was determined that in the middle and upper strata there are 11 families, 14 genera and 16 species, plus one species that could not be identified. While for regeneration of the same way for the farm one was determined that there are 28 species grouped in 27 genera and 19 families. On the other hand, in the middle and upper strata of farm 2, the existence of 17 families, 21 genera and 22 species were determined; In addition to this there are three species that were not identified but their abundance was quite low (one individual per species). In addition to the regeneration theme, 25 species were grouped into 24 genera of 18 families and there were 6 species that were not identified but in the same way with only one individual per species. Species that could not be directly identified in the field and observed a high population were herborized and transferred to the Amazonian State University herbarium for the taxonomic study and determination of the species to which it belonged. These samples at the moment rest in the above indicated herbarium. With the present study the respective growth curves were determined according to previously established diametric classes, results that allowed to know the structure of the forest in each one of the places of study.

Keywords: secondary forest, succession, similarity index, diversity index, stratum, structure.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN.....	i
AUTORÍA.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
PROLOGO.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN	4

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	7
1.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA	8
1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.3.1 Problema general	15
1.3.2. Problemas Derivados	15
1.4. OBJETIVOS	15
1.4.1 Objetivo general	15
1.4.2. Objetivos específicos	15
1.5. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN	16
1.5.1. Justificación práctica	16
1.5.2. Delimitación de la investigación	16

CAPÍTULO II

MARO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL	19
2.1.1. Bosque secundario.	19
2.1.2. Sucesión.	19
2.1.3. Manejo Forestal sostenible.	20
2.1.4. Índice de similitud.	20
2.1.5. Diversidad biológica.	21
2.1.7. Composición florística.	22
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	22
2.2.1 Características del bosque secundario.	22
2.2.2. Proceso de sucesión.	22
2.2.3. Aplicación del índice de similitud.	24
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL	24

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1.	FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN	28
3.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	29
3.3.	PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO	29
3.3.	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	30
CAPÍTULO IV		
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		
4.1.	COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE DOS ÁREAS DE BOSQUE SECUNDARIO AMAZÓNICO.	32
4.1.1.	Estratos.	32
4.1.1.1.	Estrato inferior.	32
4.1.1.2.	Estrato Medio y superior.	34
4.1.2.	Distribución por familias	36
4.1.2.	Datos comparativos entre fincas.	37
4.2.	ÍNDICE DE SIMILITUD ENTRE DOS ÁREAS DE BOSQUE SECUNDARIO AMAZÓNICO CON EDAD SIMILAR.	38
4.2.1.	Estructura.	38
4.1.3.	Coeficiente de similitud.	41
4.3.	USO SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS DE LA AMAZONÍA	42
4.4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.	44
CAPÍTULO V		
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1.	CONCLUSIONES.	47
5.2.	RECOMENDACIONES.	48
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	49
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.

Distribución porcentual de familias en la finca 1
.....29

Tabla 2.

Distribución porcentual de familias en la finca 2.....29

Tabla 3.

Resultados generales obtenidos y comparación entre las dos áreas de estudio.....30

Tabla 4.

Índice de diversidad de Simpson determinado en la Finca 1.....32

Tabla 5.

Índice de diversidad de Simpson determinado en la Finca 2
.....33

Tabla 6.

Índice de similitud encontrado entre la Finca 1 y Finca 2.....34

Tabla 7.

Especies con uso alternativo a la madera encontrado en las dos áreas de estudio.....34

Tabla 8.

Especies encontradas con uso alternativo al aprovechamiento de madera.....35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.

Finca de estudio N° 1, ribera del río Anzu, sector El Capricho, cantón
Arosemena Tola Provincia de
Napó.....7

Figura 2. Finca de estudio N° 2 Parroquia Fátima, cantón y provincia de
Pastaza.....8

Figura 3.

Ubicación de las dos áreas de estudio en Pastaza y Napó
.....9

Figura 4.

Ejemplo gráfico de sucesión ecológica de
bosques.....18

Figura 5.

Diseño de la unidad de muestreo en parcelas
anidadas.....22

Figura 6.

Frecuencia de individuos por especie encontrados en el estrato bajo de la finca
1.....25

Figura 7.

Frecuencia de individuos por especie encontrados en el estrato bajo de la finca
2.....26

Figura 8.

Frecuencia de individuos por especie encontrados en el estrato medio y alto de
La finca
1.....27

Figura 9.

Frecuencia de individuos por especie encontrados en los estratos medio y alto de
la finca
2.....28

Figura 10.

Número de individuos presentes de acuerdo a los estratos de cada área de estudio...28

Figura 11.

Estructura del bosque según clases diamétricas pre-establecidas de la finca 1.....
.....31

Figura 12.

Estructura del bosque según clases diamétricas pre-establecidas de la Finca 2.....31

INTRODUCCIÓN

En Ecuador se estima que para el año 2012 existían apenas 8 millones de hectáreas de bosque, de los cuales la más grande proporción forma parte de áreas protegidas estatales y bosques protectores Vinuela (2012). Es decir que los bosques productivos (de madera especialmente) son de menor superficie (un millón de hectáreas), y que adicional a ello tienen limitaciones de accesibilidad. Por lo cual a decir del autor la balanza comercial forestal del Ecuador tiene una tasa negativa.

Por otro lado, las experiencias realizadas en torno al bosque secundario en el Ecuador son pocas, y no tienen la profundidad del caso como para constituirse en una alternativa de trabajo que limite la presión sobre los bosques nativos o primarios (Vinuela 2012).

En tanto que de acuerdo a la Organización Internacional de Maderas Tropicales OIMT (2000). En el Ecuador la superficie de bosques naturales explotados asciende a 2500000ha; que según su óptica este tipo de cobertura constituye ser bosque secundario. Dentro de lo cual la Amazonía al igual que otras zonas del país tiene también formaciones de bosque secundario, del cual muchos de los productores se ven beneficiados por la amplia gama de usos que tiene este tipo de cobertura boscosa.

La recuperación y mejoramiento de características físicas y químicas del suelo, el control de malezas, enfermedades y plagas, regulación de biodiversidad, captura de carbono, entre otras son varias de las virtudes características que le hacen importante al bosque secundario (Organización del Tratado de Conservación Amazónica OTCA 2015)

Adicional a ello dentro de la valoración socioeconómica de la importancia socio-económica y cultural se podría citar a las siguientes características: fuente de alimento, fuente de materia prima para construcción rural y comercial (madera), productos no maderables como medicinas naturales, estimulantes,

artesanía, etc. Fuente de leña, forraje para alimentos, entre otras. Estas virtudes son también citadas por la OTCA (1997).

En el área seleccionada para el presente estudio las condiciones son bastante similares a las citadas en la literatura, y de acuerdo a lo observado de manera directa en campo podría indicarse que dichas formaciones de bosque secundario son usados principalmente como fuente de madera para la elaboración de cajonería de embalaje, sin embargo la diferencia de los pisos altitudinales entre los dos cantones de estudio (Pastaza y Santa Clara) hace que la composición de las formaciones en estudio varíen, por otro lado es necesario recalcar que los bosques secundarios son producto de un proceso de sucesión suscitado en áreas perturbadas de bosque nativo u bosque primario y que con el pasar del tiempo llegan a tener vegetación leñosa.

El presente trabajo se lo realizó en los cantones Santa Clara de la provincia de Pastaza y Arrosemena Tola de la provincia de Napo, con el afán de conocer la estructura de los bosques secundarios de la zona y valorar la similitud o diferencia que existe entre dos bosques de edad similar, de tal modo que se pueda obtener información del proceso de sucesión y la dinámica del crecimiento del mismo.

Este documento presenta un primer capítulo que habla sobre el marco contextual de la investigación, es decir que habla sobre la ubicación geográfica del lugar de estudio, situación actual de la problemática, objetivos y justificación del estudio realizado. Luego de ello se tiene un segundo capítulo en el que se analiza la fundamentación de conceptos mencionados en el documento, una fundamentación teórica basada en estudios previos relacionados al tema de estudio y una fundamentación legal que respalda lo mencionado en este manuscrito y que analiza el ámbito legal sobre la cual se desarrolla el tema de estudio.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

En la Amazonía ecuatoriana el avance de la frontera agrícola propende a la pérdida de bosques de manera progresiva, es una práctica común de los productores amazónicos el tumbiar bosque para establecer cultivos y luego que dichos cultivos bajan los rendimientos de producción se establece pastizales para finalmente luego de las pasturas abandonar el terreno con el afán de propender la regeneración natural del área.

Según lo indicado por la Universidad de Cantabria. Luego de haber ocurrido un cierto lapso de tiempo en los lugares donde se ha propendido la regeneración natural existe ya un bosque secundario conformado por especies pioneras heliófitas es decir que estas especies tienen su mayor rendimiento con alta luminosidad, dentro de las cuales están principalmente las especies herbáceas y ciertas arbóreas que para el presente documento son motivo de estudio. (Universidad de Cantabria, 2011).

Estas especies son de gran importancia por varias razones entre las que podemos mencionar a: aporte de materia orgánica al suelo, madera con valor comercial, captura de carbono, forraje para animales, plantas medicinales, entre otros. Sin embargo de ello con el pasar del tiempo en el soto-bosque (parte baja del bosque secundario) se inicia el crecimiento de especies esciófitas (toleran baja luminosidad), mismas que llegarán a reemplazar el espacio físico ocupado por las heliófitas llegando así a obtenerse un bosque con características similares o en proceso de formación de un bosque primario o bosque nativo. (Sánchez, 1995).

Según lo observado en campo las especies del bosque secundario de mayor interés tienen para los productores locales son las que proveen madera, sin embargo en la zona de estudio no siempre es valorada por cuanto la comercialización de los productos de este tipo de bosque tienen un bajo nivel de procesamiento, únicamente se aprovecha para producción de cajonería y en pocas ocasiones para construcciones rústicas o básicas de campo (chozas, gallineros, etc), rompiéndose así el proceso de sucesión natural para la recuperación del bosque.

En tal sentido la importancia de conocer la estructura y composición del bosque secundario así como la dinámica de crecimiento según su edad es necesaria de tal modo que se pueda entender la dinámica de crecimiento para poder tomar las mejores decisiones de uso y manejo.

1.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

En la Amazonía ecuatoriana el avance de la frontera agrícola propende a la pérdida de bosques de manera progresiva, es una práctica común de los productores amazónicos el tumar bosque para establecer cultivos y luego que dichos cultivos bajan los rendimientos de producción se establece pastizales para finalmente luego de las pasturas abandonar el terreno con el afán de propender la regeneración natural del área.

Según lo indicado por la Universidad de Cantabria luego de haber ocurrido un cierto lapso de tiempo en los lugares donde se ha propendido la regeneración natural existe ya un bosque secundario conformado por especies pioneras heliófitas es decir que estas especies tienen su mayor rendimiento con alta luminosidad, dentro de las cuales están principalmente las especies herbáceas y ciertas arbóreas que para el presente documento son motivo de estudio (Universidad de Cantabria. 2011).

Estas especies son de gran importancia por varias razones entre las que podemos mencionar a: aporte de materia orgánica al suelo, madera con valor comercial, captura de carbono, forraje para animales, plantas medicinales, entre otros. Sin embargo de ello con el pasar del tiempo en el soto-bosque (parte baja del bosque secundario) se inicia el crecimiento de especies esciófitas (toleran baja luminosidad), mismas que llegarán a reemplazar el espacio físico ocupado por las heliófitas llegando así a obtenerse un bosque con características similares o en proceso de formación de un bosque primario o bosque nativo (Sánchez 1995).

Según lo observado en campo las especies del bosque secundario de mayor interés tienen para los productores locales son las que proveen madera, sin embargo, en la zona de estudio no siempre es valorada por cuanto la

comercialización de los productos de este tipo de bosque tienen un bajo nivel de procesamiento, únicamente se aprovecha para producción de cajonería y en pocas ocasiones para construcciones rústicas o básicas de campo (chozas, gallineros, etc), rompiéndose así el proceso de sucesión natural para la recuperación del bosque.

En tal sentido la importancia de conocer la estructura y composición del bosque secundario así como la dinámica de crecimiento según su edad es necesaria de tal modo que se pueda entender la dinámica de crecimiento para poder tomar las mejores decisiones de uso y manejo.

De acuerdo al Ministerio del Ambiente la tasa anual de cambio de cobertura boscosa en el Ecuador continental de -0.68 % para el período 1990- 2000 y de - 0.63% para el período 2000-2008. Esto corresponde a una deforestación anual promedio de 74.300 ha/año y 61.800 ha/año para ambos períodos, respectivamente, sin embargo de ello cuando se hace un análisis de deforestación para la “*Amazonía*” se tiene la siguiente información en el periodo 1990-2000 se deforestó 17614,6ha y entre los años 2000-2008 la pérdida de cobertura boscosa fue de 19778,6ha. Estos datos se reflejan de manera directa en la formación de bosque secundario debido a los procesos de sucesión que se generan luego de haber cambiado la cobertura primaria (MAE, 2015)

El **área de estudio 1** está ubicado en el área de bosque de la Hostería Oro y Luna en el Sector el capricho del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola (Zatzayacu) provincia de Napo. Y sus coordenadas en unidades UTM son:

Zona	18
X	0180041
Y	9869288
Altitud	518m.s.n.m.

Figura 1. Este predio se encuentra en la cuenca Baja del río Anzu (margen derecho aguas abajo). El bosque donde se establecerá el ensayo es de cobertura secundaria puesto que luego de haberse talado el bosque original (primario) fue

establecido cultivos o chacras como se conoce en la localidad de cacao (*Theobroma cacao*), maíz (*Zea mays*), yuca (*Manihot esculenta*) y plátano (*Musa sapientum*); Para luego de ello al igual que el área de estudio 1 fue abandonado para que se dé el proceso de regeneración. Para la formación del bosque secundario existente en el lugar fue necesario que haya transcurrido un periodo aproximado de 30 años según lo reportado por las familias que habitan en zonas aledañas.

La superficie total de la finca N°1 es de 6 hectáreas de las cuales el 50% está destinada a bosque secundario y en el resto de la superficie se ha establecido jardines, infraestructura (cabañas, piscina, perqueadero, etc) huertos de frutales de la zona y ortícolas, senderos y caminos que son parte de la hostería “Oro y Luna”. De acuerdo al GAD municipal de Santa Clara en Pastaza (2016) y al GAD municipal de Puerto Napo (2015) (aledaño) las características bioclimáticas de la zona son de 23,5°C promedio, 3000mm de precipitación anual, con una humedad relativa promedio del 88% y a una altitud de entre los 600 y 510msnm. En tanto que según lo reportado por el GAD Provincial de Pastaza 2015 a topografía de la zona es irregular con una formación de sedimentos de arcilla y arenisca ligeramente gredoso, es un suelo aluvial con poco drenaje y profundidad.

Pero de acuerdo a lo reportado por la Estación Climatológica M1219 Tena – Hda. Chaupi Shungo del INAMHI (2012) La temperatura promedio del año fue de 23,8°C a la sombra, con un promedio de temperaturas máximas y mínimas de 28,7°C y 17,3°C respectivamente. En tanto que los valores absolutos de temperatura máxima fue de 32,6°C el día 19 de Septiembre de 2012 y temperatura mínima de 14,4°C el día 6 de Agosto del año en mención. Adicional a ello se tuvo un 87% de humedad relativa promedio anual con un punto de rocío de 21,4°C. Por otro lado la precipitación acumulada para el año 2012 fue de 4620,2mm sin registrarse datos de evaporación del año analizado.

No se tiene datos confiables de la velocidad y dirección del viento para este año.



Figura 1. Finca de estudio N° 1; ribera del río Anzu, sector El Capricho, cantón Arosemena Tola Provincia de Napo

El **área de estudio 2** tal como se muestra en la figura 2 esta finca es de propiedad de la señora Eliza Montgomery Cutcher y está ubicada en la parroquia Fátima del cantón y provincia de Pastaza, cuyas coordenadas son las siguientes (Unidades UTM):

Zona	17
X	0833514
Y	9842867
Altitud	1016m.s.n.m.

La superficie de esta finca es de 30 hectáreas aproximadamente y la totalidad de dicha finca al momento se encuentra cubierto por bosque secundario. En este lugar el bosque donde se implementará el estudio tiene una edad aproximada de 30 años; Es necesario indicar que previo a la adquisición del terreno en la zona la ganadería con pastizales de gramalote rojo (*Axonopus scoparium*) fue la actividad principal, sin embargo de ello al predio se impidió el ingreso de ganado y la propietaria intentó plantar especies arbóreas pero esta iniciativa fracasó por cuanto el matorral y pisoteo de ganado impidió el crecimiento de los árboles plantados tomándose así la decisión de dejar “abandonado” el terreno para propender la regeneración natural misma que se dio mediante el proceso de sucesión y con el transcurrir del tiempo se ha generado un bosque medianamente maduro con un dosel de entre 25 y 30 metros de altura aproximada. Cabe recalcar que en la zona la práctica regular de uso del bosque secundario es la tala del dosel cuando tiene

una edad aproximada de entre 8 a 12 años para el aprovechamiento de madera de Pigüe (*Piptocoma discolor*; *Pollalesta discolor*) misma que es usada de para cajonería de embalaje de fruta. Pero en este caso la condición es distinta porque se ha brindado al bosque la posibilidad de que se regenere naturalmente.

De acuerdo al Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI se tuvo la siguiente información meteorológica de la zona de estudio N° 1. Datos de la Estación Meteorológica M0008 Puyo (2012)

La temperatura promedio del año fue de 21,2°C, con un promedio de temperaturas máximas y mínimas de 26,8°C y 17,5°C respectivamente. En tanto que los valores absolutos de temperatura máxima fue de 31,6°C el día 11 de Octubre de 2012 y temperatura mínima de 12,6°C el día 6 de Agosto del año en mención. Adicional a ello se tuvo un 88% de humedad relativa promedio anual con un punto de rocío de 19°C. Por otro lado la precipitación acumulada para el año 2012 fue de 4470,3mm; y la evaporación de este año fue de 864,4mm.

En tanto que la velocidad promedio del viento fue de 2,0km/h; registrándose al mes de Agosto con el valor más alto (14,5Km/h; Dirección Sur Este SE) y los meses de Febrero, Mayo y Julio los de menor velocidad (0,9 Km/h dirección Norte para Febrero y Este para Mayo y Julio).

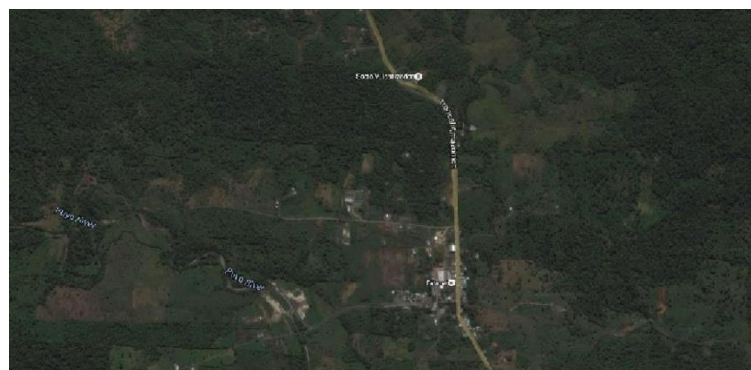


Figura 2. Finca de estudio N° 2; Parroquia Fátima, cantón y provincia de Pastaza

Como información geográfica general de las dos áreas de estudio y según como se muestra en la figura 3; se puede indicar que la distancia comprendida entre ellas es de 45km aproximadamente por carretera, y tienen una diferencia altitudinal de

498m.s.n.m. (Datos levantados directamente en campo con apoyo de equipo de medición GPS; unidades UTM).



Figura 3. Ubicación de las dos áreas de estudio en Pastaza y Napo.

Según Anon (1982), el incremento de la superficie de bosques secundarios es proporcional a la pérdida de los bosques primarios, es decir que la pérdida de bosque nativo o bosque primario incide directamente para luego de un proceso de sucesión se dé lugar a la formación de bosque secundario. En tal sentido y en consideración de las cualidades del bosque secundario se genera la inquietud de incentivar el manejo y aprovechamiento sostenible de las áreas de bosque secundario para bajar la presión existente sobre la cobertura original.

El Sistema de Información de Recursos Forestales “SIREFOR” de Costa Rica cita a autores como Smith et al (1997), Ford & Robertson (1971), Lamprecht (1990). Entre otros para definir a bosque secundario, sin embargo de ello se puede indicar que el rasgo común a cualquiera de ellas es la existencia previa de un disturbio o perturbación del ecosistema causado de manera natural o antrópica que luego dará lugar mediante un proceso de sucesión continua a un tipo de vegetación leñosa (SIREFOR 2009).

Otra definición indica que bosque secundario es una vegetación leñosa de carácter sucesional que se desarrolla sobre tierras, originalmente destruida por actividades humanas. Su grado de recuperación dependerá mayormente de la duración e

intensidad del uso anterior por cultivos agrícolas o pastos, así como de la proximidad a fuentes de semillas para recolonizar el área alterada (Finegan, 1997)

Conviene aclarar la distinción básica entre bosques secundarios sucesionales y bosques residuales.

Los bosques residuales son bosques primarios que a pesar de la intervención no drástica a permito que sus características principales no hayan sido modificadas de manera considerable y en referencia al bosque secundario o seccional es como se indica anteriormente el que surge luego de una perturbación mediante un proceso de sucesión.

Por otro lado en la Amazonía ecuatoriana la poca valoración del bosque secundario hace que los productores realicen prácticas de tala rasa a dichas estructuras para el establecimiento de cultivos y luego seguir ampliando la frontera agrícola con la consecuente pérdida progresiva de bosque primario.

En pocas palabras y en consideración de la amplia conceptualización de lo que es un bosque secundario se puede decir que este es el resultado de la degradación natural o antrópica de los bosques primarios (Fort & Robertson 1971), es decir que a mayor presión sobre el bosque original es mayor la posibilidad de formaciones pioneras o bosques secundarios. Este fenómeno tiene un avance progresivo y el poco manejo del bosque residual o secundario induce a que exista una fuerte presión sobre el bosque original. Esta realidad no es ajena a la amazonia ecuatoriana y de manera especial al área de estudio.

Por otro lado la manera poco tecnificada del aprovechamiento de los bosques secundarios en la Amazonía hace que la pérdida y desperdicio del recurso sea alta, esto se corrobora en el instructivo de cubicación de madera para controles forestales en vías terrestres del Ministerio del Ambiente (MAE); Esto sumado a que existe poca información disponible para los productores locales sobre las cualidades del bosque secundario hace que el sector maderero prefiera regresar la vista al bosque nativo y ejercer presión sobre este. Por lo tanto la idea de brindar oportunidades de manejo y uso adecuado del bosque secundario aliviane la presión al bosque primario.

1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.3.1 Problema general

- a. ¿Existe conocimiento del potencial, composición y valoración de especies pioneras y el bosque secundario de la Amazonía Ecuatoriana?

1.3.2. Problemas Derivados

- a. ¿Cuál es la composición florística de los bosques secundarios de la Amazonía?
- b. ¿Qué elementos constituyen el bosque secundario de la Amazonía de acuerdo a la altitud donde se encuentre ubicado; que diferencias existe entre dos bosques secundarios de ubicación geográfica distinta?
- c. ¿Cómo incide la actividad antrópica en el proceso de sucesión de los bosques secundarios de la Amazonía ecuatoriana?

1.4.OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Evaluar la composición florística, índice de similitud y uso sostenible del bosque secundario en dos áreas de la amazonia ecuatoriana durante el año 2016.

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Determinar la composición florística de dos áreas de bosque secundario Amazónico.
- b. Establecer el índice de similitud entre dos áreas de bosque secundario Amazónico con edad similar.
- c. Analizar el uso sostenible de los bosques secundarios en dos fincas de la Amazonía.

1.5. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN

1.5.1. Justificación práctica

Este estudio presenta la composición estructural del bosque secundario de la Amazonía con la finalidad de entender la dinámica de este en su desarrollo y procesos de sucesión para determinar alternativas de uso racional del mismo con el objetivo de dar mayor valor a este recurso.

Por otro lado, al conocer el índice de similitud entre las áreas de bosque secundario estudiadas se pudo determinar el desarrollo de las especies identificadas y su abundancia de acuerdo a la edad de los mismos (frecuencia), así como también los valores de importancia tanto de especie como de familia existente en cada una de las áreas de estudio.

La información estadística levantada en campo permitió realizar el diagrama de dispersión en el que se refleje el crecimiento del bosque y sus componentes para comparar los resultados de las dos áreas de estudio y generar recomendaciones de manejo sostenible de las mismas.

1.5.2. Delimitación de la investigación

La presente investigación se realizó en el Bosque Húmedo tropical de la Provincia de Pastaza y Napo; cantones Santa Clara y Arosemena Tola respectivamente

CAMPO:	Ciencias Forestales
ÁREA:	Biodiversidad
ASPECTO:	Determinación de la composición florística y el índice de similitud en dos áreas de bosque secundario de la Amazonía ecuatoriana durante el año 2016.
SECTOR:	Parroquia Fátima en el cantón y provincia de Pastaza y sector El Capricho, cantón Arosemena Tola Provincia de Napo.
TIEMPO:	Junio – Diciembre del año 2016.

SUELO: La finca 1 tiene suelo arenoso aluvial y la finca 2 tiene suelo arcilloso no aluvial.

SUPERFICIE la Finca 1 tiene 6 hectáreas de las cuales el 50% es bosque secundario y el resto de superficie está destinado a infraestructura turística, senderos, caminos, calles de acceso de ingreso y salida, árboles frutales, jardinería. Previamente a la generación del bosque secundario fue usado este suelo para actividades agrícolas con cultivo de cacao principalmente.

La finca 2 tiene una superficie de 30 hectáreas que luego de haberse talado la cobertura original fue sometido a actividades de ganadería con pastizales adaptados a la zona, seguidamente de ello se optó por promover la regeneración natural abandonando el terreno y evitando el ingreso de animales, llegando a obtener lo que hoy existe en el lugar.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

Con el propósito de unificar significados de algunos términos utilizados en la presente investigación, a continuación se definen estos términos:

2.1.1. Bosque secundario.

El Bosque secundario es aquel que se encuentra en proceso de regeneración natural después de una tala total, quema u otra actividad de conversión de la tierra, sin que se haya recuperado completamente (Finegan 1997).

De acuerdo a la OTCA (2015), bosque secundario es una vegetación leñosa de carácter sucesional que se desarrolla sobre tierras, originalmente destruida por actividades humanas. Su grado de recuperación dependerá mayormente de la duración e intensidad del uso anterior por cultivos agrícolas o pastos, así como de la proximidad a fuentes de semillas para recolonizar el área alterada

Quezada (2009) en el compendio curso de manejo forestal sostenible hace referencia de manera textual a la definición que hace la UNESCO en el año 1978 definiéndola de la siguiente manera: “vegetación que coloniza áreas cuya vegetación original desapareció parcial o totalmente debido a perturbaciones naturales o humanas”

2.1.2. Sucesión.

Es un proceso de cambio de la cobertura de manera temporal y espacial, en el que se genera una sustitución de especies iniciando el proceso con aquellas que toleran alta incidencia de luz denominadas especies heliófitas para luego ser reemplazadas por las especies esciófitas que son las que resisten menor intensidad de luz, para dar lugar final a un bosque más complejo en estructura y diversidad de especies. Este proceso puede verse interrumpido por agentes externos para dar lugar a un reinicio del ciclo, denominándose a este último proceso como regresión. (Flores, 2015).

2.1.3. Manejo Forestal sostenible.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza en el año 2004, haciendo referencia a una traducción de Granholm et al. (1996) Indica que Manejo Forestal sostenible es el proceso de administración eficiente del bosque y el suelo en forma e intensidad de tal modo que se asegure la productividad de productos forestales y a la vez quede garantizado la capacidad de regeneración, vitalidad, diversidad con la finalidad de cumplir funciones ecológicas, económicas y sociales en favor de quienes la administran (CATIE, 2004).

ENDESA BOTROSA haciendo referencia a la definición oficial de la OIMT del año 1991 respecto del manejo forestal sostenible de manera textual indica que “es el proceso de administrar en forma permanente la tierra forestal y de lograr uno o más objetivos claramente especificados, para alcanzar un flujo continuo de bienes y servicios deseados del bosque, sin una reducción indebida en sus valores inherentes ni en su productividad futura y sin efectos indebidos no deseables en el ambiente físico y social”.

Ambas definiciones reconocen las interacciones entre el ambiente natural y social en el espacio y el tiempo. Desde entonces, el concepto ha sido muy discutido y se ha visto la necesidad de elaborar el concepto en forma más operacional, especificando un marco lógico que permita dar seguimiento al cumplimiento de las actividades forestales con los objetivos de los tres componentes principales de la definición: social, económico y ecológico.

Ahora existen iniciativas globales (por ejemplo, los Principios y Criterios del FSC), regionales (los procesos de Helsinki, Montreal, Tarapoto y Lepaterique), nacionales (el sistema de certificación nacional de Costa Rica con su propio estandar, CNCF 999) y aun en zonas dentro de un país (Carrera et al. 2001).

2.1.4. Índice de similitud.

Los índices de similitud y disimilitud es una forma de medir la semejanza o diferencia de taxones entre dos áreas biológicas distintas, han sido usados de manera amplia en varias ciencias naturales y de manera principal a manera de

estudios de ecología de comunidades, dentro de las formas de medir esta variable se menciona al índice de Jaccard, que es el que se usó en el presente estudio. En términos generales de acuerdo a Llorente, J. & Morrone, J. entre mayor sea el número de taxones entre dos áreas geográficas distintas mayor es el coeficiente de similitud (Llorente & Morrone, 2003).

2.1.5. Diversidad biológica.

Según la Universidad de Murcia en el año 2000 a través de su documento denominado conservación y Uso sostenible de la diversidad biológica indica de manera textual que diversidad o biodiversidad es "... la variabilidad de organismos vivos, de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros sistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte, comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas". (Gonzalez, López, 2000).

En tanto que la organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO indica que la biodiversidad es fundamental o esencial para brindar seguridad alimentaria por lo que miles de personas en el mundo dependen de la producción de la biodiversidad (FAO, 2016).

Es decir que la biodiversidad es la variabilidad de especies de un área definida, al definir el área de determinación de diversidad se brinda la oportunidad de realizar comparaciones con otras áreas de estudio.

2.1.6. Remanentes de bosque.

Parche o remanente de bosque se denomina a un pequeño remanente del bosque natural que antiguamente poblaba una región. Al quedar estos (remanentes aislados por la actividad Humana (sembríos, urbanización, etc.), se forman pequeñas manchas o "parches". Con esto no solo se ven limitadas las especies vegetales, sino también la fauna asociada (Arosemena, 2003).

2.1.7. Composición florística.

La caracterización o descripción de un bosque constituye el primer paso para entender sus características físicas, ecológicas y ambientales y con ello se podrá desarrollar decisiones que permitan el uso sostenido con los mayores rendimientos posibles (Bawa, 1994).

Las características de un bosque son atributos que permiten también realizar comparaciones entre uno y otro bosque, la riqueza (número de especies por área) y equitatividad (proporcionalidad) son componentes importantes de la composición de un bosque, siempre es importante considerar que alguna de dichas especies puede tener cierta dominancia sobre otras y también podría encontrarse especies raras o de escasa frecuencia. (Cano & Stevenson, 2009).

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.2.1 Características del bosque secundario.

Los bosques secundarios poseen características biofísicas en armonía con el manejo forestal, tales como una alta productividad y una composición ecológicamente uniforme de especies arbóreas dominantes, que simplifican su utilización y facilitan su silvicultura, además de su alto valor en productos no-maderables y biodiversidad. Las evidencias nos indican cómo los bosques secundarios, originados por la intervención humana, pueden ser manejados para proporcionar muchos servicios ecológicos y económicos suministrados en un principio por los bosques primarios. En otras palabras el bosque secundario posee características y propiedades que podrán satisfacer varias de las necesidades humanas, como madera, fauna, aceites, diversidad, etc (Gaviria, 1998).

2.2.2. Proceso de sucesión.

Existen varios autores que han estudiado el proceso de sucesión de bosques, sin embargo Tauro. A. en el año 2013, haciendo cita a lo mencionado por Walker, et al. 2010. En la que dice que no hay un claro acuerdo entre todos los autores para describir los mecanismos intrínsecos de la forma de acontecer dichos procesos de

sucesión. La mayoría coincide en el origen e inicio de una sucesión, más no en la forma de evolución de este. Sin embargo de manera general puede indicarse que mucho dependerá del entorno y las características propias del hábitat donde se dé la sucesión para poder entender el ensamblaje de especies y forma de desarrollo, otro factor importante es la composición histórica del bosque, pues de ello dependerá la constitución de la futura generación de especies. (Tauro, 2013).

Antes de que se establezcan los árboles, primeramente el área debe ser colonizada por gramíneas y arbustos. Estas primeras plantas que aparecen son llamadas plantas colonizadoras (o pioneras), y necesitan ser resistentes y de crecimiento rápido para poder sobrevivir en las condiciones frecuentemente desfavorables que se encuentran en áreas recientemente alteradas. Las plantas colonizadoras son el primer paso para cambiar de nuevo un área alterada en un bosque. Gradualmente ellas son reemplazadas por arbustos mayores y árboles que toman más tiempo para crecer -- proceso llamado sucesión ecológica. Los patrones de sucesión son relativamente predecibles en la mayoría de las áreas. Siempre se establecen primero las gramíneas y otras pequeñas plantas, seguidas por una serie de vegetación que conduce finalmente al "bosque climácico". Cualquier región particular tiene su propio conjunto de especies climácicas, que son las plantas que están mejor adaptadas al área y que persisten luego de haber terminado la sucesión, hasta que otra alteración suceda en el área.

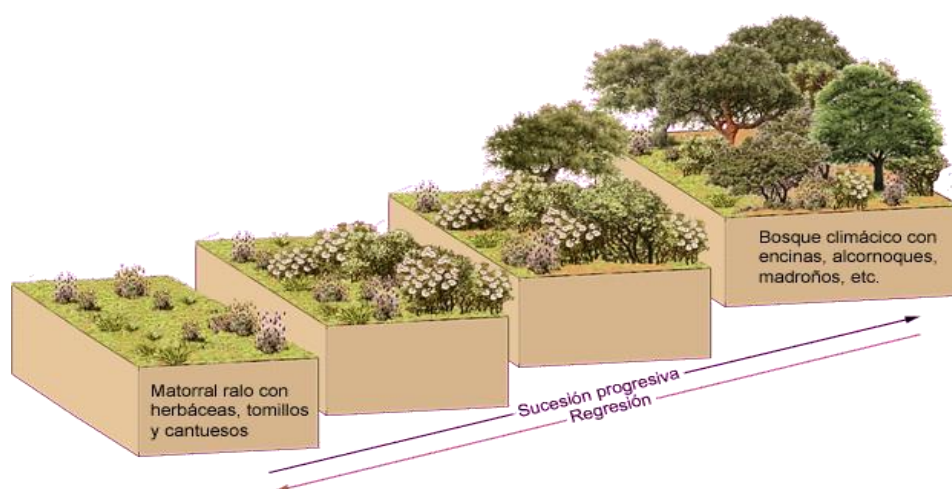


Figura 4. Ejemplo gráfico de sucesión ecológica de bosques.

2.2.3. Aplicación del índice de similitud.

Índices similares o idénticos han sido aplicados subsecuentemente en psicología, etnología, taxonomía y otras disciplinas biológicas. En cada una de estas disciplinas, que involucran clasificación numérica, se utilizan índices de similitud o asociación para medir la correlación entre entidades y descriptores respectivamente (Llorente & Monrone, 2003).

Como resultado del esfuerzo por cuantificar la asociación o similitud en varios campos de la Biología, han aparecido una gran cantidad de medidas. Se encuentran actualmente en la literatura más de 50 índices para medir la similitud (disimilitud) entre individuos, objetos o unidades experimentales, algunos de los cuales también se pueden emplear para comparar variables. Algunos coeficientes son simplemente funciones de otros, mientras que la disimilitud se puede calcular como un complemento de la similitud y viceversa. Sin embargo, poco se sabe sobre las propiedades de los mismos.

2.2.4. Biodiversidad.

Se distinguen tres tipos principales de biodiversidad: Diversidad genética, Diversidad de especies y diversidad de ecosistemas.

Otra definición más pragmática indica que biodiversidad es los elementos o componentes de la biosfera, las relaciones existentes entre los organismos vivos, los procesos ecológicos que permiten la supervivencia de los organismos, cambios y evolución de los ecosistemas y organismos vivos, así como sus orígenes y las actividades y pensamientos de conservación. (Delives, 2009).

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La constitución Política del Estado en el título I de los elementos constitutivos del estado, capítulo primero señala los siguientes principios fundamentales.

Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado:

Numeral 7. Proteger el patrimonio natural y cultural del país.

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.

El Título II de los derechos, Capítulo séptimo contempla

Art. 71.- La naturaleza o *Pacha Mama*, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

La información necesaria para la investigación se obtuvo a través del uso de diferentes variables como: DAP de los individuos encontrados en campo, identificación taxonómica de especies, altura, frecuencia por especie, determinación de área basal, índice de valor de importancia, índice de similitud entre especies.

En campo se usó la metodología de parcelas anidadas las cuales ayudaron a conocer la composición del dosel, sotobosque, latizales y brinzales en la que se incluye información del potencial de regeneración del bosque. Dicha metodología es la propuesta por Villavicencio y Valdez (2003).

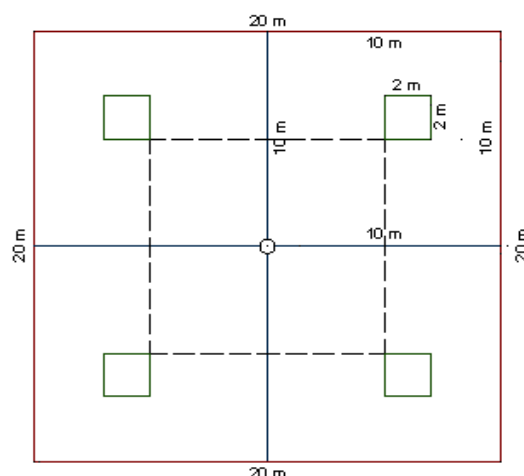


Figura 5. Diseño de la unidad de muestreo en parcelas anidadas

Nombre, Dimensiones, y Descripción, de la Unidad de Muestreo.

NOMBRE	DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN
Unidad de Muestreo (UM)	20x20m	Árboles con DAP $\geq$ 10cm.
Sub Unidades de Muestreo (SUM)	10x10m	Árboles con DAP < 10 y $\geq$ 7,5cm
Cuadros (C)	2x2m	Plántulas con DAP < 2,5cm.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este estudio es de carácter hipotético-deductivo, por cuanto busca entender la dinámica de crecimiento del bosque secundario y la composición botánica de este tipo de estructura forestal.

La fase experimental será ejecutada bajo un diseño estadístico de bloques completamente al azar con 2 tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos se aplicarán de acuerdo a lo indicado en la metodología de parcelas anidadas para el levantamiento de información.

3.3. PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO

Para conocer la diversidad de las dos áreas de bosque de estudio se aplicará el metodo de determinación de **Índice de diversidad de Simpson** (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) que es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie.

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

S es el número de especies

N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas)

n es el número de ejemplares por especie

Para conocer la similitud de las dos áreas de estudio se usó los Índices de Similitud de comunidades, que se describe de la siguiente manera:

Coeficientes de comunidad

Uno de los más conocidos es el *coeficiente de Jaccard*:

$$CC_j = \frac{c}{s_1 + s_2 - c}$$

Donde s_1 y s_2 son el número de especies en las comunidades 1 y 2 y c el número de especies comunes a las dos comunidades.

3.3. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Una vez obtenida la información, se procedió a procesarla mediante el uso de paquetes informáticos como hoja electrónica Excel.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE DOS ÁREAS DE BOSQUE SECUNDARIO AMAZÓNICO.

4.1.1. Estratos.

4.1.1.1. Estrato inferior.

En la finca 1 se encontró 174 individuos de 28 especies agrupadas en 27 géneros que forman parte de 19 familias. Adicional a ello se encontró también una especie que no pudo ser identificada taxonómicamente. El promedio de altura en este estrato fue de 30,01cm.

Las especies más abundantes en esta evaluación fue *Virola pavonni* (Doncel coco) de la familia Myristicaceae, con una presencia de 27 individuos, lo que representa el 15,52% del total identificado, seguidamente de ello se tiene a *Pouroma minor* (Uvilla) de la familia Cecropiaceae con una frecuencia de 22 plántulas, misma que representa el 12,64% de presencia. (Figura 6)

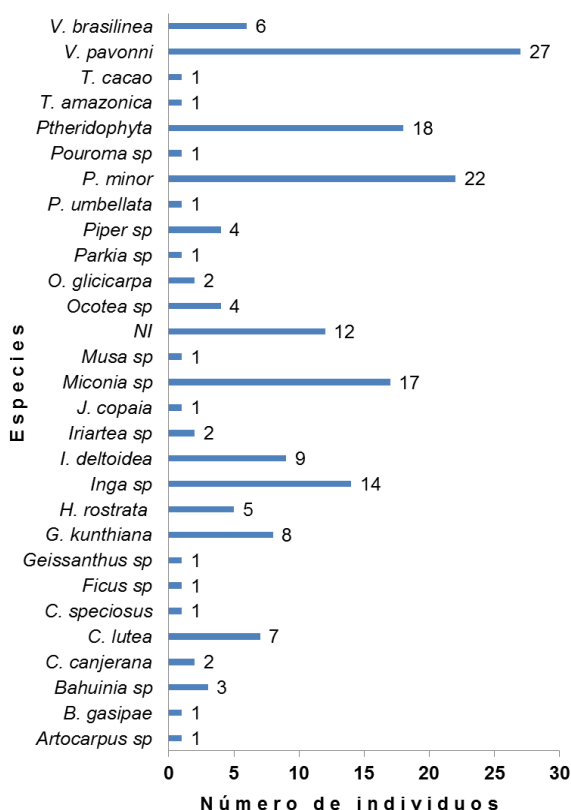


Figura 6. Frecuencia de individuos por especie encontrados en el estrato bajo de la finca 1. (El capricho; provincia de Napo)

En la finca 2 se encontró 143 individuos de 25 especies agrupadas en 24 géneros que forman parte de 18 familias. Adicional a ello se encontró 6 especies que no fueron identificadas taxonómicamente. El promedio de altura en este estrato fue de 28,65cm.

Además de ello se encontró que la especie con mayor frecuencia fue *Inga edulis* (guaba, guabo) de la familia Fabaceae con 41 individuos, lo que representa el 28,67%, para seguidamente ubicarse a *Miconia sp* (colca) con 21 individuos lo que representó el 14,69%. (Figura 7)

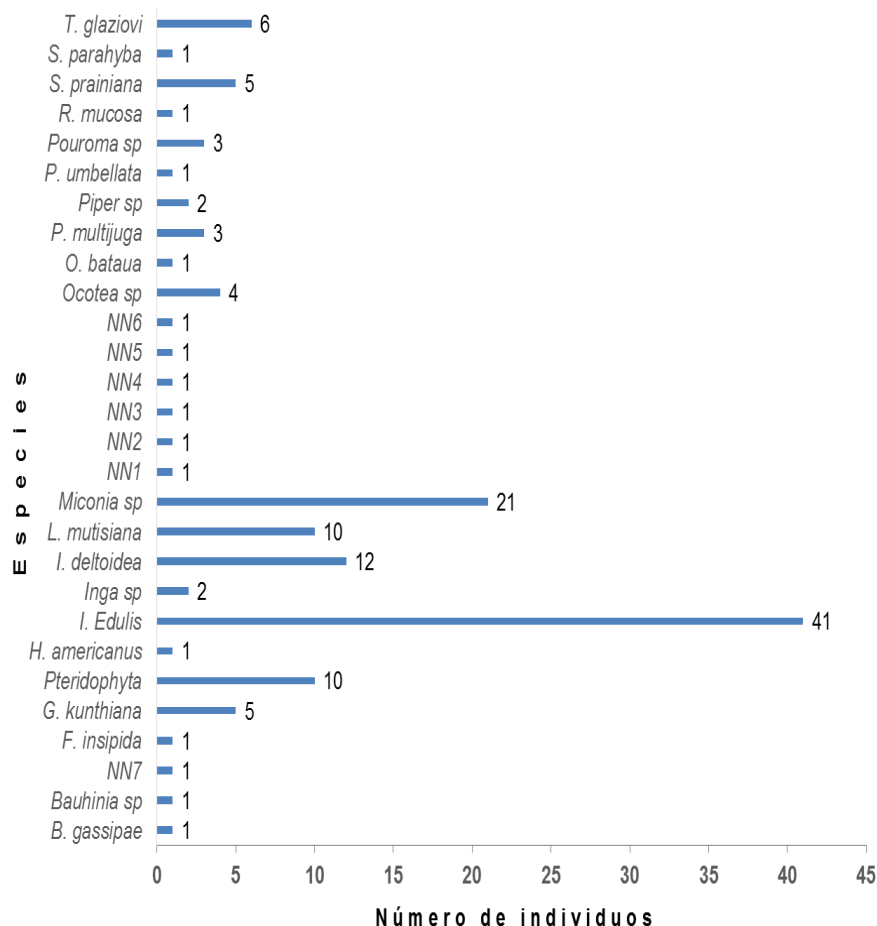


Figura 7. Frecuencia de individuos por especie encontrados en el estrato bajo de la finca 2. (Fátima Pastaza)

4.1.1.2. Estrato Medio y superior.

Estos estratos comprenden: medio (0,51 hasta 10 metros) y alto (mayor a 10 metros de altura). En la finca 1 se encontró 17 especies agrupadas en 14 géneros y 11 familias; Las especies con mayor presencia en dicho tratamiento son *Pouroma minor* (Uvilla) de la familia Cecropiaceae con 39 individuos y *Bahuinia sp* (pata de vaca) de la familia Fabaceae con 19 individuos. (Figura 8)

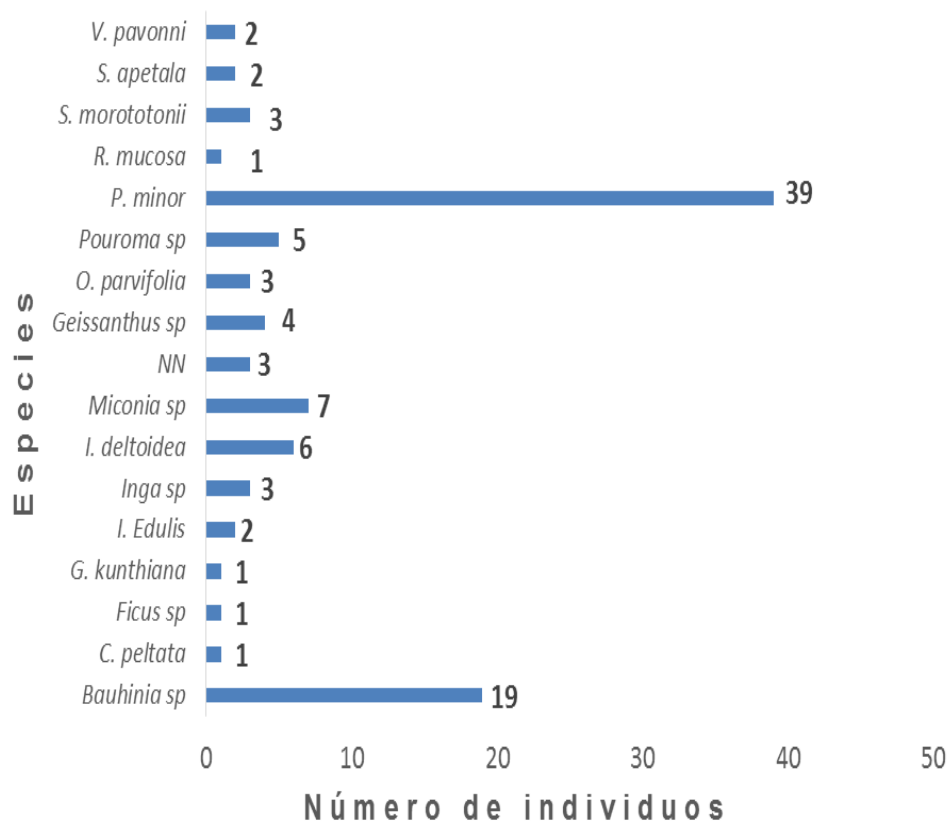


Figura 8. Frecuencia de individuos por especie encontrados en el estrato medio y alto de la finca 1. (El Capricho; Provincia de Napo)

Para la **finca 2** en los estratos medio y superior se determinó que existen 25 especies agrupadas en 21 géneros y 20 familias. (Figura 9)

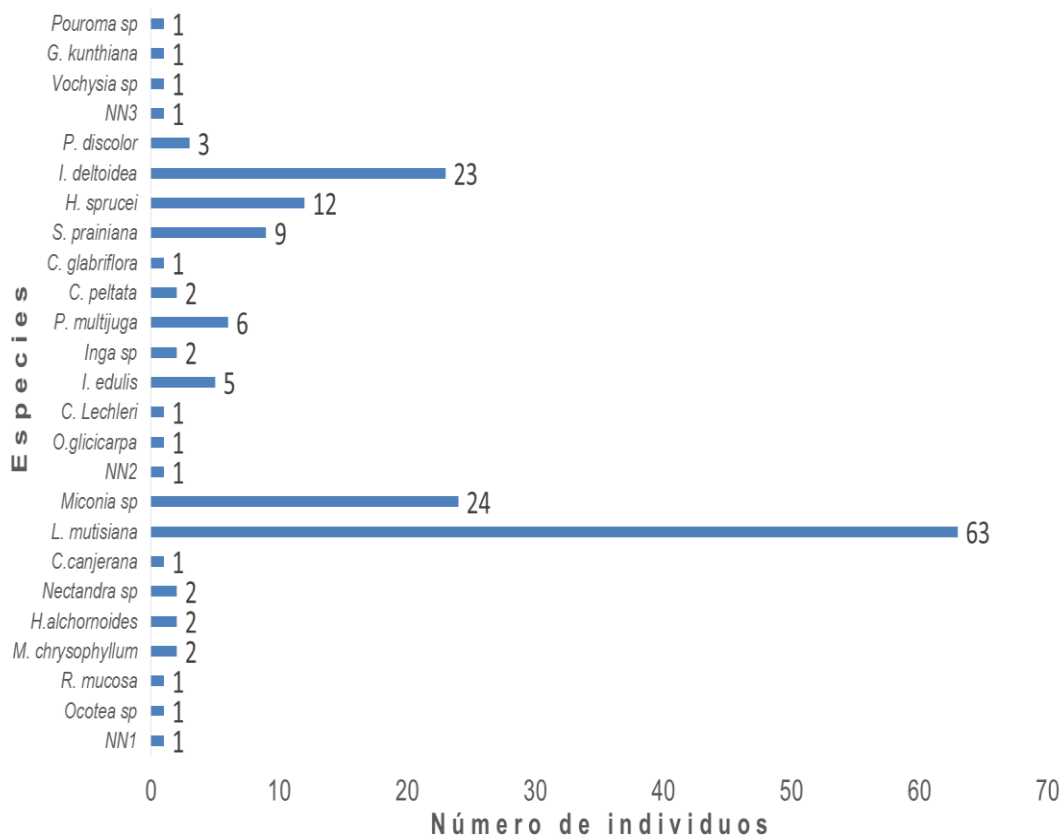


Figura 9. Frecuencia de individuos por especie encontrados en los estratos medio y alto de la finca 2. (Fátima Pastaza).

En la figura 10 se presenta una comparación de las dos áreas de estudio y su estratificación según altura.

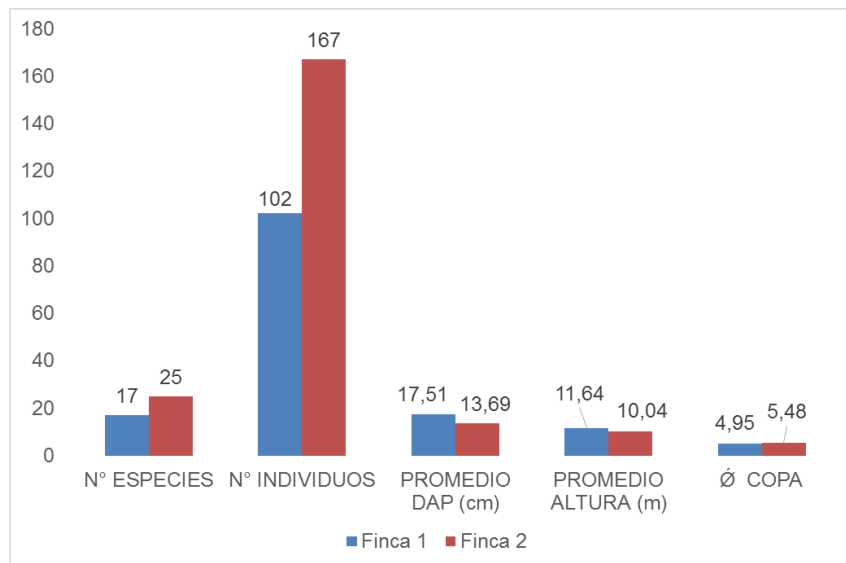


Figura 10. Número de individuos presentes de acuerdo a los estratos de cada área de estudio.

4.1.2. Distribución por familias

Se realizó también el análisis de familias presentes en cada una de las fincas, a continuación los resultados obtenidos:

Tabla 1. Distribución porcentual de familias en la finca 1.

N°	FAMILIA	N° GÉNEROS	N° ESPECIES	% ESPECIE POR FAMILIA
1	Annonaceae	1	1	5,88%
2	Araliaceae	1	1	5,88%
3	Arecaceae	1	1	5,88%
4	Cecropiaceae	2	3	17,65%
5	Fabaceae	2	3	17,65%
6	Melastomataceae	1	1	5,88%
7	Meliaceae	1	1	5,88%
8	Moraceae	1	1	5,88%
9	Myristicaceae	2	2	11,76%
10	Myrsinaceae	1	1	5,88%
11	Sterculiaceae	1	1	5,88%
12	NI	1	1	5,88%
TOTAL		15	17	100,00%

En la **finca 1** se determinó que las familias Cecropiaceaes y Fabaceaes presentaron el mayor número de especies que constituyen el 17,65% del total, es decir que estas familias son o fueron las de mayor presencia en dicha área de estudio. (Tabla 4)

Tabla 2. Distribución porcentual de familias en la finca 2.

FAMILIA	N° DE GENEROS	N° DE ESPECIES	% ESPECIE POR FAMILIA
Actinidaceae	1	1	4,00%
Annonaceae	1	1	4,00%
Arecaceae	1	1	4,00%
Asteraceae	1	1	4,00%
Cecropiaceae	2	2	8,00%
Chloranthaceae	1	1	4,00%
Euphorbiaceae	1	1	4,00%
Fabaceae	2	3	12,00%
Lacistemataceae	1	1	4,00%
Lauraceae	2	2	8,00%
Melastomataceae	1	1	4,00%
Meliaceae	2	2	8,00%
Myristicaceae	1	1	4,00%
Phyllanthaceae	1	1	4,00%
Rubiaceae	1	1	4,00%
Sapotaceae	1	1	4,00%
Vochiciaceae	1	1	4,00%
NN1	1	1	4,00%
NN2	1	1	4,00%
NN3	1	1	4,00%
	24	25	100,00%

En cambio que en la **finca 2** se encontró que la familia Fabaceae es la que tiene mayor representación de géneros y especies con el 12%, seguido de ello están las familias Lauraceae, Cecropiaceae y Meliaceae que tuvieron una participación del 8% cada una de ellas.(Tabla 5)

4.1.2. Datos comparativos entre fincas.

Se muestra que la finca 2 tiene mayor número de especies e individuos evaluados, sin embargo el diámetro promedio de la finca 1 (17,51cm) es mayor a la finca 2 (13,69cm); en tanto que los valores de altura y diámetro de copa no difieren de manera significativa. Lo que significa que en la finca finca 1 a existido un mayor desarrollo y crecimiento. (Tabla 6)

Tabla 3. Resultados generales obtenidos y comparación entre las dos áreas de estudio.

TRATAMIENTO	N° ESPECIES	N° INDIVIDUOS	PROMEDIO DAP (cm)	PROMEDIO ALTURA (m)	Ø COPA
Finca 1	17	102	17,51	11,64	4,95
Finca 2	25	167	13,69	10,04	5,48

4.2.ÍNDICE DE SIMILITUD ENTRE DOS ÁREAS DE BOSQUE SECUNDARIO AMAZÓNICO CON EDAD SIMILAR.

Como parte de la determinación del índice de similitud fue necesario determinar variables como estructura, dominancia, diversidad, de género y familia, composición por especie, densidad poblacional del bosque estudiado, estructura de crecimiento del bosque de acuerdo a clases diamétricas.

4.2.1. Estructura.

En las dos fincas estudiadas se notó un dominio de fustes con diámetros menores a los 10cm es decir que existió una distribución joven (Hubbell 2001), y el número de individuos bajó en clases diamétricas superior a los 20cm; confirmándose de manera estadística que la distribución refleja una gráfica de “J” invertida. (Figuras 11 y 12).

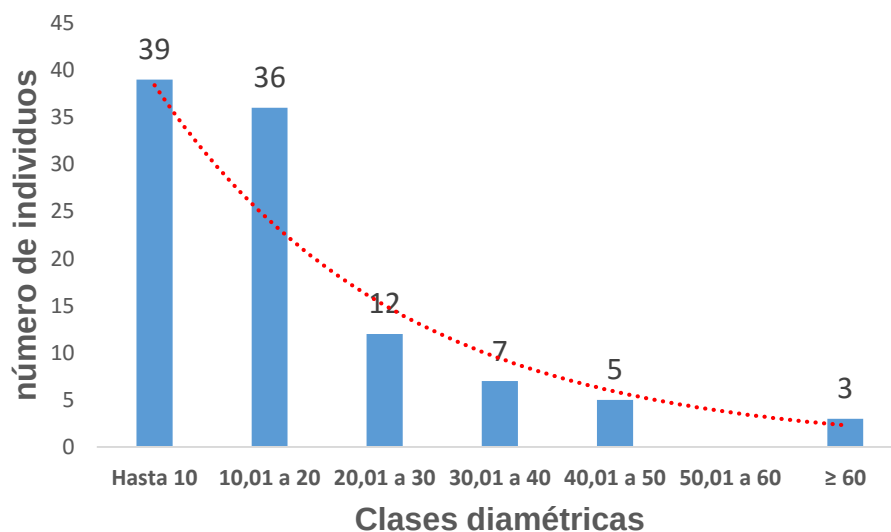


Figura 11. Estructura del bosque según clases diamétricas pre establecidas de la finca 1. (El Capricho; Prov. Napo)

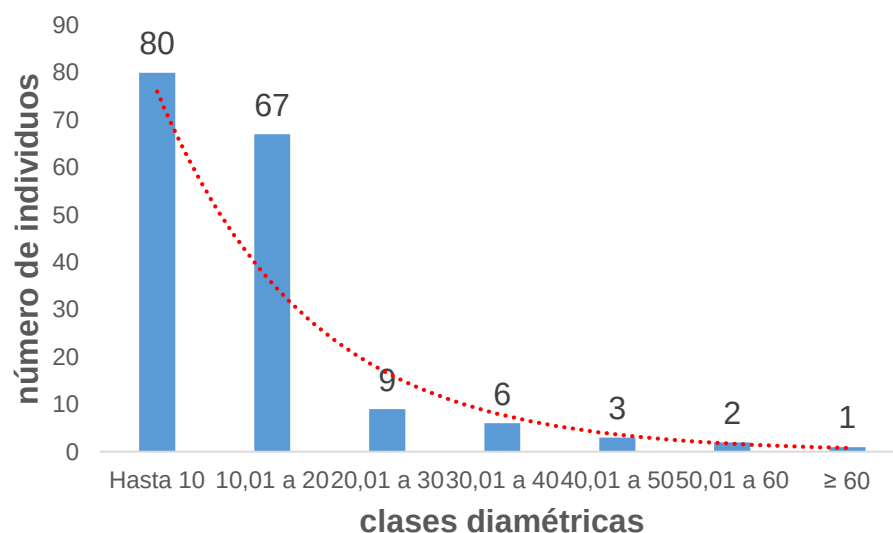


Figura 12. Estructura del bosque según clases diamétricas pre-establecidas de la finca 2. (Fátima; Prov. Pastaza)

4.2.2. Índices de valor de importancia y de Diversidad de Simpson.

En este caso se tiene del mismo modo información de las dos áreas de estudio, para lo cual se hizo necesario también calcular variables de Diámetro, Área basal, Densidad Relativa, Dominancia relativa, Frecuencias absoluta y relativa, índice de valor de Importancia y finalmente el índice de Diversidad de Simpson.

Tabla 4. Índice de diversidad de Simpson determinado en la Finca 1. (Sector el Capricho; Provincia de Napo)

N°	Nombre común	Especie	Familia	f (frec)	DAP (cm)	AB (m²)	Densidad Relativa	Dom Relativa	Frec Absoluta (FA)	Frec Relativa (FR)	Índice Valor importan cia (IVI)	índice Diversidad Simpson
1	Pata de vaca	Bauhinia sp	Fabaceae	19	11,62	0,011	18,63	1,05	126,67	0,19	19,86	0,56
2	Guarumo	Cecropia peltata	Cecropiaceae	1	48,38	0,184	0,98	18,16	6,67	0,01	19,15	0,00
3	Lechero, Caucho, cauchillo	Ficus sp	Moraceae	1	37,24	0,109	0,98	10,76	6,67	0,01	11,75	0,00
4	Tucuta, colorado, manzano	Guarea kunthiana	Meliaceae	1	67,80	0,361	0,98	35,67	6,67	0,01	36,66	0,00
5	Guabo, guaba	Inga Edulis	Fabaceae	2	18,78	0,028	1,96	2,74	13,33	0,02	4,72	0,00
6	Guabilla	Inga sp	Fabaceae	3	16,87	0,022	2,94	2,21	20,00	0,03	5,18	0,01
7	Pambil	Iriartea deltoidea	Arecaceae	6	9,05	0,006	5,88	0,63	40,00	0,06	6,58	0,05
8	Colca	Miconia sp	Melastomataceae	7	11,55	0,010	6,86	1,04	46,67	0,07	7,97	0,07
9	No identificada	NN		3	14,01	0,015	2,94	1,52	20,00	0,03	4,49	0,01
10	Pepa negra	Geissanthus sp	Myrsinaceae	4	12,65	0,013	3,92	1,24	26,67	0,04	5,20	0,02
11	Doncel sangre de gallina	Otoba parvifolia	Myristicaceae	3	8,17	0,005	2,94	0,52	20,00	0,03	3,49	0,01
12	Uva, Uva de monte	Pouroma sp	Cecropiaceae	5	25,4	0,051	4,90	5,01	33,33	0,05	9,96	0,03
13	Uvilla	Pouroma minor	Cecropiaceae	39	20,8	0,034	38,24	3,36	260,00	0,38	41,97	2,45
14	Chirimoya, anona	Rollinia mucosa	Annonaceae	1	17,19	0,023	0,98	2,29	6,67	0,01	3,28	0,00
15	Lentejo, fósforo	Sheffera morototoni	Araliaceae	3	35,86	0,101	2,94	9,98	20,00	0,03	12,95	0,01
16	Sapote	Sterculia apetala	Sterculiaceae	2	10,82	0,009	1,96	0,91	13,33	0,02	2,89	0,00
17	Doncel, coco	Virola pavonni	Myristicaceae	2	19,42	0,030	1,96	2,93	13,33	0,02	4,91	0,00
		17		102	22,68	1,01	100,00	100	680	1,00		

La Tabla 1 nos refleja que en la finca 1 la especie con mayor índice de valor de importancia es *Pouroma minor* (uvilla) de la familia Cecropiaceae con un valor de 41,97; Seguidamente de esta especie se encuentran a *Guarea kunthiana* (tucuta colorado, manzano) de la familia Meliaceae con un valor de 36,66. En tanto que para la determinación del índice de diversidad de Simpson se ha establecido que *Pouroma minor* tiene el valor de 2,45 siendo este el más alto; y seguidamente se encuentra *Bauhinia sp* (Pata de vaca) Fabaceae. Estos datos obedecen a que son las especies con mayor densidad relativa en la zona de estudio.

Como datos adicionales tenemos que en la finca 1 se tuvo un área Basal total de 1,01m², en el área evaluada que fue de 1200m², es decir que se tendría un área basal de 8,44m²/ha.

Tabla 2. Índice de diversidad de Simpson determinado en la Finca 2.
(Fátima; provincia de Pastaza)

Especie	Familia	f (frec)	DAP (cm)	AB (m²)	Densidad Relativa	Dom Relativa	Frec Absoluta (FA)	Frec Relativa (FR)	Indice Valor importancia (IVI)	Índice Diversidad Simpson
NN1	NN1	1	18,46	0,03	0,60	2,82	6,67	0,01	3,43	0,00
<i>Ocotea sp</i>	Lauraceae	1	9,23	0,01	0,60	0,71	6,67	0,01	1,31	0,00
<i>Rollina mucosa</i>	Annonaceae	1	14,96	0,02	0,60	1,85	6,67	0,01	2,46	0,00
<i>Micropholis chrysophyllum</i>	Sapotaceae	2	18,62	0,03	1,20	2,87	13,33	0,01	4,08	0,00
<i>Hyeronima alchornoides</i>	Phyllanthaceae	2	33,10	0,09	1,20	9,07	13,33	0,01	10,28	0,00
<i>Nectandra sp</i>	Lauraceae	2	10,82	0,01	1,20	0,97	13,33	0,01	2,18	0,00
<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	1	48,70	0,19	0,60	19,64	6,67	0,01	20,24	0,00
<i>Lozania mutisiana</i>	Lacistemataceae	63	11,04	0,01	37,72	1,01	420,00	0,38	39,11	3,52
<i>Miconia sp</i>	Melastomataceae	24	19,58	0,03	14,37	3,17	160,00	0,14	17,69	0,50
NN2	NN2	1	8,59	0,01	0,60	0,61	6,67	0,01	1,22	0,00
<i>Otoba glicarpa</i>	Myristicaceae	1	9,23	0,01	0,60	0,71	6,67	0,01	1,31	0,00
<i>Croton Lechleri</i>	Euphorbiaceae	1	17,51	0,02	0,60	2,54	6,67	0,01	3,14	0,00
<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	5	13,94	0,02	2,99	1,61	33,33	0,03	4,63	0,02
<i>Inga sp</i>	Fabaceae	2	8,75	0,01	1,20	0,63	13,33	0,01	1,84	0,00
<i>Parkia multijuga</i>	Fabaceae	6	27,75	0,06	3,59	6,37	40,00	0,04	10,00	0,03
<i>Cecropia peltata</i>	Cecropiaceae	2	26,10	0,05	1,20	5,64	13,33	0,01	6,85	0,00
<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	1	8,28	0,01	0,60	0,57	6,67	0,01	1,17	0,00
<i>Saurauia prainiana</i>	Actinidaceae	9	9,62	0,01	5,39	0,77	60,00	0,05	6,21	0,06
<i>Hedyosmun sprucei</i>	Chloranthaceae	12	8,73	0,01	7,19	0,63	80,00	0,07	7,89	0,12
<i>Iriarteia deltoidea</i>	Arecaceae	23	10,05	0,01	13,77	0,84	153,33	0,14	14,75	0,46
<i>Pollalesta discolor</i>	Asteraceae	3	52,73	0,22	1,80	23,03	20,00	0,02	24,84	0,01
NN3	NN3	1	7,64	0,00	0,60	0,48	6,67	0,01	1,09	0,00
<i>Vochysia sp</i>	Vochiciaceae	1	7,64	0,00	0,60	0,48	6,67	0,01	1,09	0,00
<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	1	38,83	0,12	0,60	12,49	6,67	0,01	13,09	0,00
<i>Pouroma sp</i>	Cecropiaceae	1	7,64	0,00	0,60	0,48	6,67	0,01	1,09	0,00
25		167	17,90	0,95	100,00	100,00	1113,33	1,00		

En tanto que en la finca 2 la especie con mayor índice de valor de importancia fue *Lozania mutisiana* (chilca) de la familia Lacistemataceae con un valor de 39,11; Seguidamente de esta especie se encuentran a *Pollalesta discolor* (Pigüe) de la familia Asteraceae con un valor de 24,84. Por otro lado para la determinación del índice de diversidad de Simpson se ha establecido que *Lozania mutisiana* tiene el valor de 3,52 siendo este el más alto; Este dato obedece también a que dicha especie posee la mayor densidad relativa con un valor de 37,72.

Como datos adicionales tenemos que en la finca 2 se tuvo un área Basal total de 0,95m², del área evaluada que también fue de 1200m², es decir que se tendría un área basal de 7,90m²/ha

4.1.3. Coeficiente de similitud.

Para determinar el coeficiente de similitud entre comunidades (Finca 1 y Finca 2) se aplicó la fórmula de cálculo propuesta por Jaccard, con la cual se obtuvo los siguientes resultados:

$$CC_j = \frac{c}{s_1 + s_2 - c}$$

Donde:

“s1” y “s2” son el número de especies en las comunidades 1 y 2, y

“c” el número de especies comunes a las dos comunidades

El Coeficiente de índice de similitud se realizó de acuerdo a la fórmula anteriormente propuesta y se encontró los siguientes resultados.

Tabla 3. Índice de similitud encontrado entre la Finca 1 y Finca 2

parcelas de estudio	N° de especies	Número de especies comunes	Coeficiente de similitud (%)
Finca 1	17	7	18,41
Finca 2	25		

La similitud entre las dos coberturas boscosas estudiadas es del 18,41%, y la diferencia porcentual del 81,59% corresponde a especies distintas entre los dos bosques. Se entendería este resultado por la diferencia altitudinal entre fincas, porque incluso la edad de ambas coberturas son similares.

4.3.USO SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS DE LA AMAZONÍA

De las 101 especies evaluadas en las dos áreas de estudio se determinó que existen 63 con formas de uso distinto a la extracción de madera, esto corresponde al 62,38% y dentro de estas también es importante indicar que existen especies que se poseen más de una forma de uso a las cuales las podemos indicar como especies multipropósito.

A continuación se indica la información obtenida:

Tabla 7. Especies con uso alternativo a la madera encontrado en las dos áreas de estudio.

TRATAMIENTO	NUMERO TOTAL DE ESPECIES	NUMERO DE ESPECIES CON USO ALTERNATIVO	REPRESENTATIVIDAD
FINCA 1	45	28	62,22%
FINCA 2	56	35	62,50%
TOTALES	101	63	62,38%

N°	NOMBRE COMUN	ESPECIE	FAMILIA	USO ALTERNATIVO
FINCA 1: se identificó 17 especies y 10 de ellas tienen usos alternativos				
1	Pata de vaca	<i>Bauhinia sp</i>	Fabaceae	Ornamental y medicinal
2	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Cecropiaceae	alimento de fauna silvestre
3	Guabo, guaba	<i>Inga Edulis</i>	Fabaceae	Alimenticia y maderable
4	Guabilla	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	Alimenticia y maderable
5	Colca	<i>Miconia sp</i>	Melastomataceae	Ornamental
6	No identificada	NN		alimento de fauna silvestre
7	Pepa negra	<i>Geissanthus sp</i>	Myrsinaceae	alimento de fauna silvestre
8	Uva, Uva de monte	<i>Pouroma sp</i>	Cecropiaceae	Alimenticia y maderable
9	Uvilla	<i>Pouroma minor</i>	Cecropiaceae	Alimenticia y maderable
10	Chirimoya, anona	<i>Rollina mucosa</i>	Annonaceae	Alimenticia y maderable
Sotobosque; 28 especies identificadas de las cuales 18 presentan uso alternativo				
1	Bijao, Maito	<i>Calathea lutea</i>	Marantaceae	Alimenticia
2	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Malvaceae	Alimenticia
3	Caña agria	<i>Cheilocostus speciosus</i>	Costaceae	Medicinal
4	Chonta	<i>Bactris gasipae</i>	Arecaceae	Alimenticia y maderable
5	Chonta enana, palmera enana	<i>Iriarte sp</i>	Arecaceae	Ornamental
6	Colca	<i>Miconia sp</i>	Melastomataceae	Ornamental
7	Fruta de pan	<i>Artocarpus sp</i>	Moraceae	Alimenticia
8	Guabilla	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	Alimenticia y maderable
9	Guabo, guaba	<i>Inga Edulis</i>	Fabaceae	Alimenticia y maderable
10	Helecho	Pteridophyta	Pteridophyta	Ornamental
11	Liana rastrera	NI	NI	Artesanal
12	Mariapanga	<i>Pothomorpha umbellata</i>	Piperaceae	Medicinal
13	NN	NN	NN	Ornamental
14	Pata de vaca	<i>Bauhinia sp</i>	Fabaceae	Ornamental y medicinal
15	Pepa negra	<i>Geissanthus sp</i>	Myrsinaceae	Ornamental
16	Platanillo, heliconia	<i>Heliconia rostrata</i>	Heliconiaceae	Ornamental
17	Uva de monte	<i>Pouroma sp</i>	Cecropiaceae	Alimenticia y maderable
18	Uvilla	<i>Pouroma minor</i>	Cecropiaceae	Alimenticia y maderable
FINCA 2: se identificó 25 especies y 14 de ellas tienen usos alternativos				
1	Achotillo	NN1	NN1	alimento de fauna silvestre
2	Anona, chirimoya de monte	<i>Rollina mucosa</i>	Annonaceae	Alimenticia y maderable
3	Caimito, avio	<i>Micropholis chrysophyllum</i>	Sapotaceae	Alimenticia y maderable
4	Chilca	<i>Lozania mutisiana</i>	Lacistemataceae	alimento de fauna silvestre
5	Colca	<i>Miconia sp</i>	Melastomataceae	Ornamental
6	Cupa	NN2	NN2	alimento de fauna silvestre
7	Drago, Sangre de drago	<i>Croton Lechleri</i>	Euphorbiaceae	Medicinal
8	Guaba	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	Alimenticia y maderable
9	Guabilla	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	Alimenticia y maderable
10	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Cecropiaceae	alimento de fauna silvestre
11	Moquillo	<i>Saurauia prainiana</i>	Actinidaceae	alimenticia
12	NN	<i>Hedyosmun sprucei</i>	Chloranthaceae	alimento de fauna silvestre
13	Pinche	NN3	NN3	alimento de fauna silvestre
14	Uva de monte	<i>Pouroma sp</i>	Cecropiaceae	Alimenticia y maderable
Finca 2 Sotobosque; 31 especies identificadas de las cuales 21 presentan uso alternativo				
1	Anona	<i>Rollina mucosa</i>	Anonaceae	Alimenticia y maderable
2	chontaduro	<i>Bactris gassipae</i>	Arecaceae	Alimenticia
3	Guaba	<i>Inga Edulis</i>	Fabaceae	Alimenticia
4	Guabilla	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	Alimenticia
5	Moquillo	<i>Saurauia prainiana</i>	Actinidaceae	Alimenticia
6	Piper	<i>Piper sp</i>	Piperaceae	alimento de fauna silvestre
7	Camacho		Araceae	alimento de fauna silvestre
8	NN1	NN1	NN1	alimento de fauna silvestre
9	NN2	NN2	NN2	alimento de fauna silvestre
10	NN3	NN3	NN3	alimento de fauna silvestre
11	NN5	NN5	NN5	alimento de fauna silvestre
12	NN6	NN6	NN6	alimento de fauna silvestre
13	NN4	NN4	NN4	Medicinal
14	Leche de oje, Ila	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	Medicinal
15	Mariapanga	<i>Pothomorpha umbellata</i>	Piperaceae	Medicinal
16	Hemorragia	<i>Columnea ericae</i>	Vesneriaceae	Medicinal
17	Caña agria	<i>Costus spicatus</i>	Costaceae	Medicinal
18	Ungurahua	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	Medicinal
19	Colca	<i>Miconia sp</i>	Melastomataceae	Ornamental
20	Helecho	Pteridophyta	Pteridophyta	Ornamental
21	Pata de vaca	<i>Bauhinia sp</i>	Fabaceae	Ornamental y medicinal

4.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Conocer la composición de los bosques secundarios permite entender la dinámica de crecimiento, de tal manera que con esta información se podrá tomar decisiones de uso en el momento adecuado sin afectar así la composición estructural del mismo. Esto se confirma con lo expuesto por Cano & Stevenson 2009, en el que indica que la diversidad florística y su composición son atributos que permiten comparar y comprender la dinámica del bosque. Por otro lado queda comprobado que las potencialidades del bosque secundario no dependen únicamente de los niveles de producción de madera sino como es en este caso de estudio se ha determinado que existe una amplia gama de usos del bosque secundario, existiendo incluso especies que poseen cualidades por las que pueden ser consideradas como especies multipropósito.

Las especies comunes a las dos áreas estudiadas que representan el 18,41% y que son las siguientes: *Cecropia peltata*, *Inga* sp, *Inga edulis*, *Iriartea deltoidea*, *Miconia* sp, *Pouroma* sp y *Rollina mucosa* indican que son especies propias de bosque secundario o que su abundancia en este tipo de dosel es alta. Información que lo corrobora Dorfle (2002), en su estudio del proyecto Gran Sumaco. En tal sentido se interpreta que estas especies denominadas heliófitas por alta necesidad de luz constituyen ser especies indicadoras de bosque secundario amazónico.

El área Basal calculado muestra que el bosque aún no alcanza su estado de climax, sin embargo de ello el observar la existencia de especies esciófitas (que toleran la sombra) es un indicador de que el crecimiento del bosque se viene dando de manera progresiva y sin pausa.

Las especies de bosque secundario también tienen características alternas a la producción de madera, tal como se observa en el presente estudio, conocimiento que es compartido por la OTCA 2002, que indica varias propiedades de importancia socioeconómica y cultural de las especies de bosque secundario o de regeneración

natural. Tanto es así que en este documento se observa que el 62,38% de las especies identificadas tienen este potencial, lo cual brinda al propietario de las fincas que tiene bosque secundario de generar recursos nuevos para la economía familiar, e incluso de mantener una “farmacia” natural en casa, al menos para afecciones de salud leves o como fuente de alimento principalmente frutales.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.

- a) En la finca 1 existen 17 especies (incluido una que no pudo ser identificada), 15 géneros y 12 familias; de lo cual la especie dominante es *Guarea kuntiana* (Tucuta, colorado, manzano) de la familia Meliaceae, y la especie que tiene mayor índice de valor de importancia es *Pouroma minor* (uvilla) de la familia Cecropiaceae con un valor de 41,97; siendo esta misma especie la que tiene también el mayor índice de diversidad con un valor de 2,41.
- b) El **índice de similitud** determinado para las dos áreas de estudio nos arroja un valor de 18,41% lo que indica una diferencia del 81% aproximadamente, esto obedece de manera principal a que ambas localidades se encuentran en pisos altitudinales distintos, por otro lado el número de especies e individuos en la finca 1 es mayor a la finca 2, pero en cambio para las variables de DAP y AB la situación se invierte lo que nos permite concluir que al existir menor densidad arbórea existe mayor crecimiento de los individuos allí existentes por cuanto la competencia por luz, espacio físico, nutrientes y otros parámetros es en menor intensidad.
- c) Y, en la **finca 2** se evaluaron 25 especies agrupadas en 21 géneros y 20 familias; más 3 especies que no fueron identificadas taxonómicamente. Dentro de lo anteriormente expuesto se determina que la especie dominante es *Pollalesta discolor* (Pigüe) de la familia Asteraceae. Por otro lado *Lozania mutisiana* (Chilca) de la familia Lasistemataceae es la que mayor índice de valor de importancia tiene (39,11), siendo esta misma especie la que tiene también el mayor índice de diversidad (3,52).
- d) Del total de especies identificadas en el sotobosque y los estratos medio y superior el 62,38% tienen propiedades de **uso alternativo** a la extracción de madera, incluso existen especies que son alimento directo de fauna silvestre, lo que indica que la diversidad biológica en los bosques secundarios es de alta importancia.

5.2.RECOMENDACIONES.

- a)** En base a los resultados encontrados y las conclusiones a las que se llegó se recomienda generar un estudio fenológico de especies de uso alternativo, en la cual se podrá identificar etapas de floración y fructificación sobre todo para el caso de especies de uso ornamental, pues estas podrían convertirse en fuente de germoplasma adecuada para la posibles prácticas de decoración de parques y jardines de la localidad.
- b)** Proteger el proceso de sucesión de las especies esciófitas encontradas pues estas darán lugar a un bosque climax con el pasar del tiempo.
- c)** levantar información de crecimiento de manera cronológica de un mayor número de fincas a través de la implementación de parcelas permanentes, de tal manera que los resultados obtenidos puedan ser comparables entre sí y con otras áreas de bosque secundario de edad similar.
- d)** Mantener las especies alimenticias de fauna silvestre para propender la dispersión de las mismas, por cuanto la fauna es un agente de propagación de especies. Adicional a ello es importante la conservación de dichas especies porque pueden constituirse en un lugar adecuado de evaluación y monitoreo de fauna, como de posibles alternativas de turismo y/o recuperación de mamíferos, y aves de la zona.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANOON, 1982. Dairy Facts and Figures. Thames Ditton, Surrey: The Federation of United Kingdom Milk Marketing Boards

ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. Constitución del Ecuador 2008, capítulos 7.

BAWA, K. S. & L. MCDADE. 1994. The plant community: composition, dynamics, and life-history processes – Commentary, p.68. *In* L. McDade, K.S. Bawa, H. A. Hespenheide y G. S. Hartshorn (eds.). La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest. The University of Chicago, Chicago, Illinois

CANO & STEVENSON 2009. Diversidad y composición florística de tres tipos de bosque en la estación biológica Caparú, Vaupés. Bogotá – Colombia.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA “CATIE” 2004. Planificación del manejo diversificado de bosques latifoliados húmedos tropicales. Turrialba – Costa Rica.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA “CATIE” División de investigación y Desarrollo. El Bosque Secundario en Centro América; Un recurso potencial limitado por procedimientos y normativas inadecuadas. Boletín Técnico N° 077. Turrialba, Costa Rica 2015.

DELIVES, M. 2009. Biodiversidad: concepto y perspectivas. Presentación.

DIVERSIDAD BIOLÓGICA; ciencias de la tierra y del Medio Ambiente. 2013.

DORFLE, M. 2002. árboles de bosque secundario en la comunidad de Challua Yacu en la vía Hollín Loreto. Proyecto “Gran Sumaco”.

ENDESA BOTROSA. Definición de Manejo Forestal Sostenible FSC. Diapositiva. Página virtual (<http://www.endesabotrosa.com/es/inicio/33-espanol/bosques-para-siempre/manejo-forestal->

<sostenible/76-definicion-de-manejo-forestal-sostenible.html>)

FAO, 2002. Evaluación de recursos forestales mundiales 2000. Informe principal. Estudio FAO montes 140. Roma, Italia. 441p.

FINEGAN, B. 1997. Bases ecológicas para el manejo de bosques secundarios de las zonas húmedas del trópico americano, recuperación de la biodiversidad y producción sostenible de madera. Estado actual y potencial de manejo y desarrollo del bosque secundario tropical en América Latina (Taller Internacional, fechas, 1997, Pucallpa, Perú).

FLORES, O. Biología en teoría: Filosofía natural de la vida. Sucesión ecológica: la evolución de los ecosistemas.

GAVIRIA, J 1998 manejo del bosque secundario húmedo tropical. Medellín Colombia.

GOBIERNO AUTONOMO DECENTRALIZADO MUNICIPAL DE SANTA CLARA. 2016. Portal digital.

GOBIERNO AUTÓNOMO PROVINCIAL DECENTRALIZADO DE PASTAZA. 2015. Portal digital.

GONZALES, G. LÓPEZ F. 2000. Universidad de Murcia. Instituto del Agua y del medio ambiente. Murcia España.

HUBBELL, S.P. 2001: The unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography. Princeton University Press. Princeton

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA “INAMHI” 2015. Anuario meteorológico N°52, Año 2012. Estación M0008 – Puyo. 28p.
(<http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202012.pdf>)

LLORENTE, J. & MORRONE, J. 2003. INTRODUCCIÓN A LA BIOGEOGRAFÍA LATINOAMERICANA: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones. Universidad

Nacional Autónoma de México. UNAM.

MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR. Instructivo de cubicación de madera para controles forestales en vías terrestres. Capítulo iv.

MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR. Estimación de la tasa de deforestación del ecuador continental.

PATRICIA S. TORRES¹, MARTA B. QUAGLINO² y SERGIO CAMIZ³. 2012 propiedades distribucionales de índices de similitud y disimilitud usados en ecología. Córdoba – Argentina.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA “FAO”. 2017. Página oficial

(www.fao.org/biodiversity/es)

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE MADERAS TROPICALES. “OIMT”. 2000. Documento de proyecto. Plan Piloto de manejo sustentable de 10000 hectáreas de bosque secundario en San Lorenzo – Esmeraldas.

ORGANIZACIÓN PARA EL TRATADO DE CONSERVACIÓN DE LA AMAZONÍA. BOSQUES SECUNDARIOS: ORIGEN, DEFINICION, EXTENSION Y POTENCIAL. (www.otca.info/portal/admin/_upload/.../SPT-TCA-PER-SN-propuesta-pucallpa.pdf).

PROFUMO L. 2013. técnicas de muestreo y monitoreo de la vegetación.

QUEZADA, R. 2009. Compendio Curso de Manejo Forestal Sostenible.

RAINFOREST BAMBOO. Bosque secundario 2013. 1p.

SÁNCHEZ, J. 1995. Estudio de crecimiento y rendimiento de un bosque secundario y su aplicación a la elaboración de un plan de manejo, San Isidro – Costa Rica. CATIE. Turrialba- Costa Rica

SISTEMA DE INFORMACIÓN DE RECURSOS FORESTALES DE COSTA RICA “SIREFOR”, 2017. Página oficial.

TAURO, A. 2013. Sucesión y dimensiones ecológicas en bosques tropicales secundarios. Tesis. Universidad Autónoma de México. UNAM.

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA. Cursos contents 2011. Biogeografía. Página virtual. (<http://ocw.unican.es/ciencias-sociales-y-juridicas/biogeografia/materiales/tema-2/2.1.1-la-luz>)

VILLAVICENCIO Y VALDEZ. 2003. análisis de a estructura arborea de sistemas agroforestales rusticano de café en san miguel Veracruz México. Agro ciencia.

VINUEZA. M. 2012. Ecuador forestal. Revista virtual. (<http://ecuadorforestal.org/editoriales/manejo-sostenible-de-bosques-secundarios/>).

WALKER LR, WARDLE DA, BARDGETT RD, CLARKSON BD (2010). The use of chronosequences in studies of ecological succession and soil development. Journal of Ecology.

WALKER LR, LANDAU FH, VELÁZQUEZ E, SHIELS AB, SPARROW AD (2010B) Early successional woody plants facilitate and ferns inhibit forest development on Puerto Rican landslides. Journal of Ecology.

ANEXOS

Quevedo, 31-01-2017

Señor Ingeniero

Roque Vivas Moreira, M.Sc.

DIRECTOR DE POSSTGRADO UTEQ

Presente.-

De mis consideraciones:

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA E ÍNDICE DE SIMILITUD EN DOS ÁREAS DE BOSQUE SECUNDARIO DE LA AMAZONIA ECUATORIANA AÑO 2016 COMO ALTERNATIVA DE USO SOSTENIBLE DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL, me permito manifestar a usted y por su intermedio a los miembros del tribunal:

Que, el ING. JUAN PABLO MERINO CASTILLO, egresado de la Maestría en Manejo y Aprovechamiento Forestal, ha cumplido con las correcciones del proyecto de investigación de acuerdo al reglamento de Graduación de Postgrado de la UTEQ, y se ha subido su proyecto de grado al sistema URKUND. En este sentido, tengo a bien certificar la información reflejada en el sistema, con un porcentaje al 6 %.

URKUND

Urkund Analysis Result

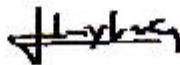
Analysed Document:	2017_01_27 TESIS Manejo Forestal_Juan Pablo Merino MSc UTEQ Ultima.docx (D25405736)
Submitted:	2017-01-31 19:00:00
Submitted By:	hcanchignia@uteq.edu.ec
Significance:	6 %

Sources included in the report:

Merino URKUND 23-01-17.docx (D25200774)

Instances where selected sources appear:

9



ANEXO 2.

FOTOGRAFIAS DE FINCA DE ESTUDIO 1. HOSTERIA ORO Y LUNA, SECTOR EL CAPRICHOCANTÓN
AROSEMENA TOLA



Fotos 1 y 2. Estrato superior del bosque (Dosel) Finca 1



Foto 3. Espécimen identificado en el herbario en Universidad Estatal Amazónica. (*Pouroma minor*)

ANEXO II

FOTOGRAFIAS DE FINCA DE ESTUDIO 2. SECTOR FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA



Foto 4. Delimitación de cuadrantes para levantar información de estrato inferior.



Foto 5. Delimitación de Unidades de Muestreo para levantar información de estrato medio y superior.