



**DIVERSIDAD FLORISTICA Y
ESTADO DE REGENERACION
NATURAL DEL BOSQUE
“JARDIN DE LOS SUEÑOS ”**

PONCE BRAVO SANDY LISETH
PEDRO SUATUNCE CUNUHAY

**DIVERSIDAD FLORISTICA Y
ESTADO DE REGENERACION
NATURAL DEL BOSQUE
“JARDIN DE LOS SUEÑOS ”**

**DIVERSIDAD FLORISTICA Y
ESTADO DE REGENERACION
NATURAL DEL BOSQUE
“JARDIN DE LOS SUEÑOS ”**

**PONCE BRAVO SANDY LISETH
PEDRO SUATUNCE CUNUHAY**

Título original: DIVERSIDAD FLORISTICA Y
ESTADO DE REGENERACION
NATURAL DEL BOSQUE
"JARDIN DE LOS SUEÑOS "

© PONCE BRAVO SANDY LISETH
PEDRO SUATUNCE CUNUHAY
Ingeniero Forestal
Master en Agroforestería Tropical
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9578-923x>

2020,
Publicado por acuerdo con los autores.
© 2020, Editorial Grupo Compás
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Guayaquil-Ecuador

Grupo Compás apoya la protección del copyright, cada uno de sus textos han sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base en la normativa del editorial.

El copyright estimula la creatividad, defiende la diversidad en el ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y favorece una cultura viva. Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

Editado en Guayaquil - Ecuador

ISBN: 978-9942-33-306-3

Cita.

Ponce, S, Suatunce, P. (2020) DIVERSIDAD FLORISTICA Y ESTADO DE REGENERACION NATURAL DEL BOSQUE "JARDIN DE LOS SUEÑOS ", Editorial Compás, Guayaquil Ecuador, 54 pag

Contenido

Prólogo.....	6
Introducción.....	7
Capítulo I: Planteamiento de la Investigación	8
Situación actual del Bosque Jardín de los sueños.	8
Capítulo II: Definiciones principales	10
Bosque	10
Composición florística	10
Estructura del bosque.....	11
Diversidad de especies	11
Diversidad florística	12
Inventario forestal.....	12
Estructura vertical.....	13
Estructura horizontal.....	13
Índice de Valor de Importancia (IVI).....	13
Característica del bosque “Jardín de los sueños”	14
Estudios realizados sobre la diversidad florística	15
Importancia de la cubierta forestal.....	17
Valores del Índice de Diversidad de Shannon.....	18
Especies en peligro de extinción	19
Capítulo III: Estudio del Bosque Jardín de los sueños.....	20
Metodología aplicada	20
Variables por evaluar:	21
Capítulo IV: Resultados del estudio.....	26
Diversidad florística del bosque “Jardín de los Sueños” ubicado en el recinto “Los Laureles”, provincia de Cotopaxi.	26

Índice de diversidad de Shannon y Simpson	26
Estructura florística del bosque “Jardín de los Sueños”	27
Estructura horizontal por especie de los tres bloques	27
Estado de la regeneración del bosque “Jardín de los Sueños”	33
Diversidad de especies forestales en la regeneración natural de los brízales parcelas de (5 x 2 m).....	33
Diversidad de especies forestales en la regeneración natural de los latizales en parcelas de (20 x 5 m).....	33
Capítulo V: Conclusiones	35
Referencias Bibliográficas	37

Prólogo

Este libro es el resultado del análisis de la diversidad florística y estado de la regeneración natural del bosque “Jardín de los sueños”, con jurisdicción en la provincia de Cotopaxi, cantón, La Maná; representa el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica del (b- PM) bosque premontano, condición fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos para revertir el proceso de continuo deterioro para el manejo exitoso a mediano y largo plazo de los bosques tropicales.

Con el objetivo de evaluar la composición florística, estructura y estado de regeneración natural en el bosque “Jardín de los sueños” ubicado en el recinto Los Laureles, cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, se realizó un inventario florístico en un bosque de 70 ha. Se dividió en tres bloques. Para evaluar la masa adulta (DAP >10 cm) se utilizaron unidades de muestreo de 20 x 50 m² (1000 m²). Cada parcela será dividida en 4 subparcelas, además se establecerá una subparcela de 20 x 5 m², en el centro de la parcela, donde se tomaron en cuenta todos los árboles menores a 10 cm de DAP así mismo, se establecerán subparcela de 2 x 5 m² en los extremos de la parcela, donde se medirá todos los individuos de masa forestal menor a 1 m de altura. La diversidad florística registrada en los tres bloques fue de 30 familias, 40 géneros, 47 especies y 783 individuos, siendo las familias Moraceae, Melastomataceae, Moraceae, Cannabaceae y leguminosae las más representativas. Las especies abundante y dominante fueron: *Miconia Affinis* (Ni1), *Trema micrantha* (sapan de paloma) y las especies con mayor frecuencia fueron: *Ficus* sp. (mata palo), *Trema micrantha* (sapan de paloma) y *Cecropia andina* (guarumo 1). El Índice de Valor de Importancia más representativo para los tres bloques fue *Trema Micrantha* (sapan de paloma), seguido de *Cecropia andina* (guarumo 1) y *Simira* sp (pechuga de gallina). Las especies que presenta mayor regeneración son: *Baccharis latifolia* (chilco), *Brownea herthae* (clavellin), *Dracryodes* sp (copal), *Iriartea deltoidea* (pambil), *Licania durifolia* (diablo fuerte).

Introducción

La humanidad ha adquirido una relación compleja con el bosque y con los árboles. El hombre ha utilizado los productos provenientes de los árboles en su provecho, tanto la madera para herramientas y construcciones, como hojas, flores, frutos, semillas, raíces, gomas para su alimento, medicina, combustible, ornamentación y tintes. La abundancia o escasez de los bosques ha influido en las leyendas, en los mitos y en las culturas (Crews, 2003).

El Ecuador, posee una alta diversidad biológica y está incluido en la lista de los 17 países “megadiversos” (Neill, 2012). Los recursos naturales y la biodiversidad del Ecuador han sido y son hasta la actualidad desvalorados. La inmensa riqueza florística y faunística de sus bosques es extremadamente alta considerada como megadiverso, posee cerca de 17.000 especies de plantas superiores de las cuales 4000 son endémicas para el país. No obstante, en las últimas décadas la deforestación anual del Ecuador está en el orden del 2,3 % (Lozano *et al.*, 2008).

Las especies componen un ecosistema tan complejo como el bosque, radica en que todas cumplen una función ecológica como fuente de alimento y refugio para otras especies. Su riqueza y alta diversidad han sido un tema de estudio por muchos años por científicos y especialistas, en su análisis se ha considerado la constante perturbación como un punto de partida para la reconstrucción de la diversidad, pero es evidente, que el grado de alteración incide en el patrón de regeneración de un bosque (Asquith, 2002).

Capítulo I: Planteamiento de la Investigación

Una de las mayores amenazas para la vida del hombre en la Tierra es la deforestación. Eliminar los bosques del planeta tiene un efecto similar al de quemar la piel de un ser humano. Los bosques ayudan a mantener el equilibrio ecológico y la biodiversidad, limitan la erosión en las cuencas hidrográficas e influyen en las variaciones del tiempo y en el clima. Asimismo, abastecen a las comunidades rurales de diversos productos, como la madera, alimentos, combustible, forrajes, fibras o fertilizantes orgánicos. En la provincia de Cotopaxi, en el recinto "Los Laureles" se encuentra ubicado el bosque protector "Jardín de los sueños", que se encuentra en una zona considerada de alta diversidad (hotspot), donde actualmente no hay estudio de flora, esto hace necesario conocer la diversidad florística y mecanismo del bosque.

Los bosques juegan un papel fundamental en la regulación climática, el mantenimiento de las fuentes, caudales de agua y la conservación de los suelos. Por ello, las selvas y demás bosques son posiblemente el patrimonio natural más importante pero también el más amenazado y depredado por la mano del hombre.

Situación actual del Bosque Jardín de los sueños.

El bosque "Jardín de los sueños" está ubicado en la provincia de Cotopaxi, recinto Cotopaxi, hace 7 años estuvo expuesto a la deforestación constante para implementar ganadería sin ver las consecuencias de este hecho. El grado de alteración de los ecosistemas fue desde la explotación de algunos recursos vegetales y animales que conduce a cambios en las demográficas de las especies explotadas, hasta la radical destrucción de las comunidades y del suelo que se están desarrollando.

Desde hace muchos años, pero con mayor intensidad desde hace algunas décadas, las actividades y comportamientos humanos vienen

ocasionando, en forma creciente, problemas de deforestación de gran magnitud; talando los bosques para extraer la madera, cambiar a uso agrícola, ampliar las zonas urbanas, entre otros. Esta deforestación también ocasiona pérdida de suelos, escasez de agua, reducción de la diversidad de flora y fauna, trastornos en el clima mundial, entre otros. Todo lo cual afecta la actividad productiva y la calidad de vida de la población. Los bosques montanos son ecosistemas de mucha importancia ecológica y su vegetación se ha incrementado durante los últimos años, llegando a ser reconocidos como uno de los principales centros de diversidad; sin embargo, los ecosistemas andinos están sometidos a fuerte presiones antrópicas, principalmente por la agricultura, el sobrepastoreo, las quemas y aprovechamiento forestal no controlado.

En el recinto Los Laureles poseen un bosque nativo donde el presente estudio tiene como objetivo proporcionar información sobre la diversidad y estructura florística, y el estado de regeneración del bosque "Jardín de los sueños". Esta investigación ofrecerá información necesaria para abordar estudios posteriores de floras y actualización de base datos de especies registradas para esta zona.

Capítulo II: Definiciones principales

Bosque

Los bosques se caracterizan tanto por la presencia de árboles como por la ausencia de otros usos predominantes de la tierra. Los árboles deberían poder alcanzar una altura mínima de 5 metros in situ. Incluye las áreas cubiertas de árboles jóvenes que aún no han alcanzado, pero pueden alcanzar, una cubierta de dosel de 10 por ciento y una altura de 5 metros. Incluye también las áreas temporáneamente desprovistas de árboles debido a talas realizadas como parte de prácticas de ordenación forestal o por causas naturales, las cuales se espera se regeneren dentro de 5 años. Condiciones locales pueden, en casos excepcionales, justificar un plazo más largo (FAO, 2010).

Bosque primario

Es un ecosistema arbóreo, caracterizado por la presencia de árboles y arbustos de múltiples especies nativas, edades y alturas variadas, regenerado por sucesión natural, con una asombrosa biodiversidad de vegetales, animales y microorganismos, que viven en armonía (FAO, 2010).

La finalidad de los bosques se puede orientar a la protección de la biodiversidad o a la generación sustentable de bienes o materias primas para cubrir las necesidades de la humanidad. En el primer caso se los conoce como Bosques de Protección y en el segundo, como Bosques de Producción (FAO, 2010).

Composición florística

La composición de un bosque está determinada tanto por los factores ambientales como posición geográfica, clima, suelos y topografía como por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies. Indicando además que una de las características de los bosques tropicales húmedos

es su alta diversidad de especies vegetales, tanto arbóreas como de otros componentes arbustivos y hierbas. Esta diversidad tiene mucho que ver con el sitio donde se encuentra el bosque. Menciona que existen factores ambientales y biológicos que influyen en la composición florística de los bosques Louman citado por (Paucar, 2011).

La composición florística de un bosque se enfoca como la diversidad de especies en un ecosistema la cual se mide por su riqueza y representatividad. La composición florística está representada en un bosque como todas las especies arbóreas que están integrando un ecosistema forestal. Cuando hacemos un análisis de composición florística lo que hacemos es evaluar un listado de nombres comunes, científicos y familias botánicas (González y Narváez, 2005).

Estructura del bosque

Dentro de los elementos que componen la estructura de un ecosistema forestal, los árboles suponen el más relevante; las distintas especies presentan diferentes características morfológicas y dan lugar a diferentes estructuras. El diámetro medio, la distribución diamétrica, la altura, la densidad y la composición entre individuos son importantes características de la estructura de la masa. Los pies de gran tamaño son el hábitat de numerosos epifitos y animales que construyen en ellos su refugio. Otros componentes importantes de los rodales forestales son el sotobosque, la vegetación herbácea y la presencia de lianas, que varían en función de las especies del estrato arbóreo, las condiciones ecológicas del sitio y el tratamiento silvícola (Del Río *et al*, 2003).

Diversidad de especies

Por diversidad de especies se entiende la variedad de especies existentes en una región. Esa diversidad puede medirse de muchas maneras, y los científicos no se han puesto de acuerdo sobre cuál es el mejor método. El

número de especies de una región su "riqueza" en especies es una medida que a menudo se utiliza, pero una medida más precisa, la "diversidad taxonómica" tiene en cuenta la estrecha relación existente entre unas especies y otra, por lo que la diversidad de especies es un aspecto importante para el manejo forestal y la conservación. Una mezcla de especies determina factores ambientales como el régimen de luz y la composición de la materia orgánica, controlando así una gran cantidad de factores bióticos y abióticos (Hernández, 2017).

Diversidad florística

La diversidad florística ha designado tradicionalmente un parámetro de los ecosistemas (aunque se considera una propiedad emergente de la comunidad) que describe su variedad interna. El concepto resulta de una aplicación específica de la noción física de información, y se mide mediante índices relacionados con los habitualmente empleados para medir la complejidad. El uso tradicional se encuentra ahora inmerso en una batalla por conservar su significado frente al, mucho más político que científico, concepto de biodiversidad. La diversidad de un ecosistema depende de dos factores, el número de especies presente y el equilibrio demográfico entre ellas (Orellana, 2009).

Inventario forestal

Un inventario forestal es un procedimiento útil para obtener información necesaria para la toma de decisiones sobre el manejo y aprovechamiento forestal. En el manejo de bosques naturales y plantaciones, un administrador forestal normalmente debe tener a mano información confiable que le permita manejar su bosque, para que éste produzca en forma sostenible la máxima cantidad de productos de mejor calidad, en el menor tiempo y al costo más bajo posible (Orozco, 2002).

Estructura vertical

La mayor parte de las comunidades presentan una estructura vertical, o estratificación, pero la causa de esta es diferente en los ecosistemas acuáticos y los terrestres. En ambos casos, la disposición vertical en capas se vincula con la disminución en la cantidad de luz. En los bosques corresponde a la altura de los árboles que lo componen, los cuales, a raíz de sus diferentes demandas lumínicas, se ordenan en diferentes posiciones a lo largo del perfil vertical del bosque, ya que la intensidad lumínica va disminuyendo a medida que penetra hacia los niveles inferiores del dosel, pues la luz es absorbida por la vegetación presente (Oyarzún, 2016)

Estructura horizontal

Las condiciones de suelo y del clima, las características, estrategias de las especies y los efectos de disturbios sobre la dinámica del bosque determinan la estructura horizontal del bosque, que se refleja en la distribución de los árboles por clase diamétrica. Esta estructura es el resultado de la respuesta de las plantas al ambiente y a las limitaciones y amenazas que este presenta. Cambios en estos factores pueden causar cambios en la estructura, los cuales pueden ser intrínsecos a los procesos dinámicos del bosque, esta estructura diamétrica, es a partir de la formación de clases diámetro Álvarez citado por (Rodríguez *et al.*, 2017).

Índice de Valor de Importancia (IVI)

La estructura horizontal puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (I.V.I.). Este índice detecta con alta sensibilidad la adaptabilidad de las especies a un tipo de bosque, de forma que se pueden apreciar qué especies son típicas o representativas de un determinado bosque y otras

que tienen un notorio gradiente de importancia entre tipos de bosque (Vargas, 2012).

La **frecuencia** se entiende como la posibilidad de encontrar un árbol de una determinada especie, al menos una vez, en una unidad de muestreo. Se expresa como el porcentaje de unidades de muestreo en las que se encuentra el árbol en relación con el número total de unidades de muestreo (Melo y Vargas, 2003).

La **abundancia** es el número de individuos que posee una especie en un área determinada. Cuando se refiere al número de individuos por especie corresponde a la abundancia absoluta y cuando es el porcentaje de individuos de cada especie con relación al número total de individuos del ecosistema se habla de abundancia relativa (Melo y Vargas, 2003).

La **dominancia**, también denominada grado de cobertura de las especies, es la proporción del terreno o área basal ocupada por el fuste de un árbol de una especie en relación con el área total (Melo y Vargas, 2003).

Característica del bosque “Jardín de los sueños”

Este ecosistema pertenece a la clasificación de Bosque siempre verde montano bajo, ubicado desde los 1300 hasta los 1800 msnm, con una precipitación anual de 1000 a 2000mm, una temperatura media anual entre 24°C y 18°C, con árboles de dosel de 25 a 30 m. La prevención de estos ecosistemas depende de usos racional del mismo, evitando la extracción excesiva de madera y la apertura para la crianza de ganado. En el año 2011 el señor Christopher pelle, llego a los predios al recinto los Laureles para comprar un bosque para la conservación, encontrando un sitio de 107 ha que estaba siendo deforestado. Por motivo aquello hizo la compra y paro con la tala del bosque, dándole el nombre “jardín de los sueños”.

Se lleva a cabo un proyecto de conservación de la naturaleza y se puede disfrutar de cascadas y senderos señalizados. El jardín de los sueños no es un negocio común y corriente, este es un proyecto que promueve la conservación del medio ambiente y también es un lugar ideal para sanarse y entrar en conexión con uno mismo. El gerente del lugar Christopher, es una persona que a más de hacer la conservación voluntaria del bosque hace un trabajo de alto impacto con la comunidad de Los Laureles. Este lugar es ideal para los amantes de la naturaleza y para quienes están en busca de inspiración. Y además posee 8 cascadas llamadas círculo de los espíritus, pozo de los enamorados, rincón de la rana, destello del hada, cuna del bosque, silla del cacique, el relámpago del agua y reflejo de la luna.

De las 107 ha de bosque se tomó 78 ha para el estudio de la Diversidad Florística y Estado de regeneración del Bosque dividiendo el bosque en tres bloques: perturbado, muy perturbado y poco perturbado. También se ha realizado estudio sobre la Diversidad y distribución de insectos (Trichoptera), Diversificación de la rana *Pristimantis ornatissimus* en tierras bajas y piedemonte andino, Diversidad ictiológica, ecología y conservación de ecosistemas fluviales, Diversidad reptiles y anfibios del Bosque Protegido y Evaluación del control biológico de plagas provisto por murciélagos en zonas agrícolas de la costa centro del Ecuador.

Estudios realizados sobre la diversidad florística

Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso de un bosque montano en el sur del Ecuador

Este estudio fue en un bosque andino del parque universitario Francisco Vivar Castro (PUEAR) ubicado en la provincia de Loja, al sur del Ecuador. El bosque tiene un área basal de 16,88 m²/ha y volumen de 77,57 m³/ha. Según el índice de Shannon, la diversidad es media (3,16). Las especies

ecológicamente importantes son *Alnus acuminata*, *Palicourea amethystina*, *Phenax laevigatus* y *Clethra revoluta*. La mayor cantidad de individuos se agrupan en las cuatro primeras clases diamétricas reflejando una "J" invertida. En el perfil horizontal del bosque se observa agrupamiento de *Palicourea amethystina* y *Clethra revoluta*; el resto de las especies crecen al azar; en el perfil vertical del bosque se diferencian tres subestratos: dominante, codominante y dominado. Se registran cinco especies endémicas: *Oreopanax andreanus*, *Oreopanax rosei*, *Ageratina dendroides*, *Myrsine sodiroana* y *Zinowiewia madsenii* (Aguirre et al 2017).

Composición florística de un bosque montano sector Licto, Cantón Patate, Provincia de Tungurahua.

Esta investigación fue realizada en un bosque en el sector Licto. Para analizar la estructura horizontal y vertical se distribuyó el área basal en 4 clases diamétrica representó en 3 estratos la altura total de las especies. En el inventario general se identificó un total de 34 familias, 48 géneros y 42 especies. En 1000 m² se registró 175 de árboles y arbustos con DAP > 5cm distribuido en 14 familias, 15 géneros y 18 especies. Las especies con mayor importancia ecológica son *Alnus acuminata*, *Dendrophorbium tipocochensis* y *Miconia theaezan*. La familia Butulaceae, Asteraceae y Melastomataceae son de mayor importancia ecológica. Se concluye que la vegetación se caracteriza por la abundancia de individuos de gran tamaño y pocos arboles jóvenes, siendo un bosque maduro. Las especies más importantes fue *Alnus acuminata* por presentar el mayor número de individuos, área basal y valor de importancia (Paucar, 2011).

Evaluación de la estructura vegetal de un bosque muy húmedo Pre-Montano de Guasaganda.

Este estudio se realizó en el cantón La Mana, Cotopaxi, se dividió el bosque en tres lotes, en cada lote se establecieron 3 unidades de Muestreo (UM) de 40 x 40 m, se muestrearon un total de 1988 individuos pertenecientes a 75 especies y 1 desconocida, las cuales están representadas en 64 géneros y 41 familias. Las familias más representativas fueron las Moraceae, Clusiaceae, Areacaceae, Araceae, Cecropiaceae, las especies más abundantes fueron; *Wettiniaequalis*, *Protium ecuadoriensis*, *Aegiphila alba*, *Vermonanthura patens*, *Inga carinata*, *Tovomita weddelliana*. Especies que representa 65% de total de individuos muestreados. Según el índice de diversidad de Shannon el lote más diverso y con mayor equidad es el lote 3, seguido por el lote 2 y por último el lote 1. Analizando el coeficiente de Jacard entre los lotes se tiene que existe una mayor similitud florística entre el lote 2 y el lote 3 con un 63,38% lo cual es corroborado por el alto número de especies en común. Realizando una prueba de "t" Student se obtuvo como resultado que el lote 1 y 2 existen diferencia significativa al 0.05 de significancia. Entre el lote 2 y 3 no existe diferencia significativa al 0,05 de significancia (Amores, 2011).

Importancia de la cubierta forestal

Se reconoce que la cubierta forestal puede tener efectos importantes directos sobre los regímenes hidráulicos a través de pérdidas mayores por intercepción, absorción radical y evapotranspiración. También se ha mencionado que las grandes regiones forestales pueden influir en el clima de la zona por medio de un incremento en la precipitación y en el caudal de las corrientes. La cubierta forestal tiene el mismo efecto general que el acolchado reduciendo las fluctuaciones diarias y estacionales de la temperatura del aire, intercepta toda o parte de la radiación incidente. Con una cubierta completa, las hojas absorberán toda la radiación solar

incidente y serán la fuente directa de toda la radiación devuelta desde la superficie al espacio (Cando, 2005).

Valores del Índice de Diversidad de Shannon

El índice H' aumenta a medida que: 1) aumenta la riqueza (el número de especies en la muestra) y 2) los individuos se distribuyen más homogéneamente entre todas las especies. El valor de H' se ha calculado en muchos estudios ecológicos, los cuales muestran que H' generalmente varía entre 1.5 y 3.5 y que raramente pasa de 4.5, con este índice, todas las especies tienen igual peso. El índice de diversidad de Shannon (H') se calcula con la fórmula siguiente (Magurra, 2001).

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i; \text{ donde:}$$

p_i es la abundancia relativa de cada especie y es igual a n_i/N ; n_i es la abundancia de la especie de rango i y N al número total de ejemplares recolectados.

El índice de equitabilidad (E) se utiliza para realizar la comparación de la diversidad de dos poblaciones que contienen números de especies diferentes. La equitabilidad tiende hacia cero cuando una especie domina fuertemente la población y es igual a uno cuando todas las especies tienen la misma abundancia. Este índice se calcula mediante la fórmula siguiente (Dajoz, 2002):

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}; \text{ donde:}$$

H' = diversidad real

\log_2 = diversidad teórica máxima de S

Especies en peligro de extinción

En el mundo se pierden cientos de miles de especies, muchas de ellas aún antes de ser descubiertas por la ciencia, de ese modo, no sólo se pierde la variabilidad biológica, sino además la diversidad genética, fuente de sustento para las generaciones futuras. En los últimos 300 años, sin embargo, los humanos han multiplicado la tasa de extinción por mil.

Una especie se considera en peligro de extinción, sea vegetal o animal, cuando todos los miembros vivos de dicho taxón están en peligro de desaparecer, ya sea por la depredación directa sobre la especie o por la desaparición de un recurso del cual depende su vida, como por la acción del hombre, debido a cambios en el hábitat, producto de hechos fortuitos (como desastres naturales) o por cambios graduales del clima. En la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, se encuentran bajo la categoría «En Peligro» 2448 taxones de animales, y 2280 taxones de plantas, a los que se acoplan los encuadrados bajo la categoría «En peligro crítico», los que comprenden 1665 taxones de animales, y 1575 de plantas (UICN, 2009).

Según la Lista Roja de la UICN, en el Ecuador se encuentran en peligro de extinción un total de 4.030 animales y plantas. De este total de especies, 1.071 están en peligro; 353 en peligro crítico y unas 280 son vulnerables. Los datos indican que, en nuestro país, están en peligro de desaparecer 105 mamíferos, 161 aves, 108 reptiles, 152 anfibios y 3.504 plantas endémicas (Acosta, 2012) De las 3.504 plantas en peligro, el 78% de las especies se encuentran en algún grado de amenaza; el 72% de las plantas amenazadas no se encuentran dentro del Sistema nacional de Áreas Protegidas; aproximadamente el 8% de especies de plantas endémicas (353 taxones) se encuentran en peligro crítico de extinción (León, 2011).

Capítulo III: Estudio del Bosque Jardín de los sueños

Para llevar a cabo el estudio del Bosque Jardín de los sueños, se establecieron parcelas de 1000 m² (50 m x 20 m). En estas parcelas se registraron los árboles de la masa adulta y la regeneración natural de las especies forestales existente en el bosque.

Metodología aplicada

Se utilizó parcelas de 20 x 50 m² (Figura 1) donde se midió todos los árboles de masa adulta mayor o igual a 10 cm de DAP (1,30 metros sobre el nivel del suelo). Cada parcela fue dividida en 4 subparcelas. Además, se estableció una subparcela de 20 x 5 m², en el centro de la parcela, donde se tomaron en cuenta todos los árboles menores a 10 cm de DAP; así mismo, se estableció una subparcela de 2 x 5 m² en los extremos de la parcela, donde se midió todos los individuos de masa forestal menor a 1 m de altura. Para la tabulación de los datos de campo se utilizó la hoja de Excel.

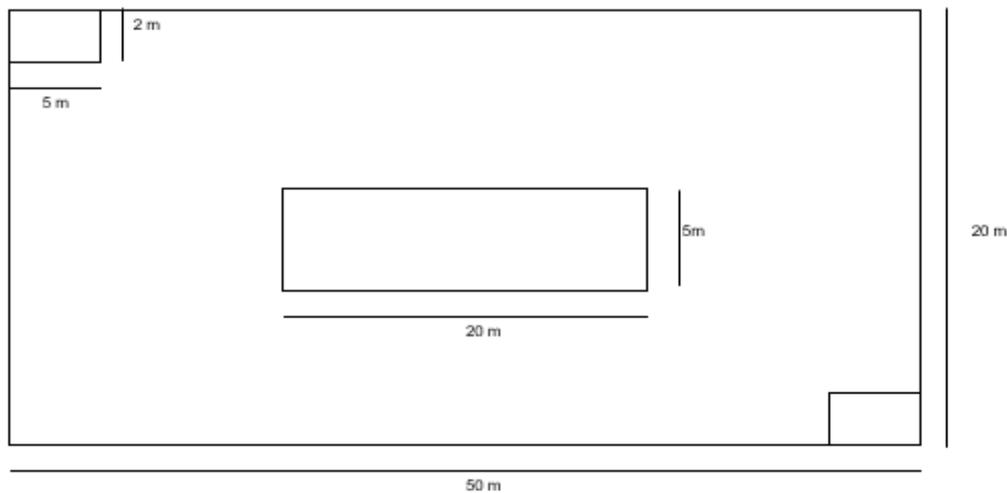


Ilustración 1: Distribución de las parcelas experimentales.

A partir de las 780 parcelas de 50 x 20 m (1000 m²) se tomaron como muestra un 3%, es decir, 24 unidades de muestreo, para lo cual se obtuvo aplicando la fórmula siguiente:

$f = n/N$; de donde:

$$n = N * f = 780 * 0,03 = 24$$

Se realizó un recorrido en el área de estudio para el reconocimiento preliminar del bosque. Luego se determinó el área total, que fue de 78 ha para la evaluación del bosque. El bosque se dividió en 3 bloques, (perturbado, muy perturbado y poco perturbado). Además, se realizó la georreferenciación del área de estudio.

Variables por evaluar:

Altura

Se midió en metros (m), los árboles del estrato mayor, para lo cual se utilizó el Hipsómetro de Sunnto. Para la regeneración natural se midió en centímetros (cm), y se la consideró desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja principal, para lo cual se empleó un (flexómetro).

Diámetro

Se procedió a medir en centímetro (cm) con una cinta diamétrica. Los datos se registraron al momento de establecer las unidades de muestreo.

Estructura horizontal

Para la determinación de la estructura horizontal se siguió la metodología propuesta por (Villavicencio 2003), quienes consideran los conceptos de frecuencia, abundancia, densidad e Índice de Valor de Importancia (IVI), cuyas fórmulas son:

- Abundancia absoluta (A_a) = No. de individuos de una especie

Dónde:

A_a = Abundancia absoluta

- Abundancia relativa (Ar) = $\frac{n^{\circ} \text{ de individuos de la especie}}{\Sigma \text{ de Aa de todas las especie}} \times 100$

Dónde:

Ar= Abundancia relativa

Aa= Abundancia absoluta

- Frecuencia absoluta (Fa)= N° de subparcelas en que se presenta la especie

Dónde:

Fa= Frecuencia absoluta

- Frecuencia relativa (Fr) = $\frac{Fa \text{ de la especie a}}{\Sigma Fa \text{ de todas las especies}} \times 100$

Dónde:

Fr= Frecuencia relativa

Fa= Frecuencia absoluta

Para la evaluación de los parámetros ecológicos, dasométricos y análisis de datos se utilizarán las siguientes fórmulas:

- El área basal (AB) = $\frac{\pi}{4} \times DAP^2$

- Densidad absoluta (D) = $\frac{N^{\circ} \text{ total de individuos por especie}}{\text{Total de área muestreada}}$

- Densidad relativa (Dr %) = $\frac{\text{Densidad por especie}}{\text{Densidad de todas las especies}} \times 100$

- Dominancia = $\frac{\text{Area basal por individuo}}{\text{Area basal del total de individuos}}$

- Dominancia relativa = $\frac{\text{Dominancia por especie}}{\text{Dominancia de todas las especies}} \times 100$

- Frecuencia = $\frac{\text{Unidad de muestreo en que esta presente la especie}}{\text{Número total de unidades de muestreo}} \times 100$

Índice de Valor de Importancia (IVI)

IVI = Densidad Relativa + Dominancia Relativa + Frecuencia Relativa

Índice de Diversidad

Para determinar la biodiversidad vegetal en los remanentes de bosque se utilizaron los índices de Shannon-Wiener (H') y Simpson (D), los cuales se basan en la abundancia relativa de especies.

- Índice de Shannon - Wiener

$$(S-W) = H' = -\sum P_i * \ln P_i$$

Donde:

H = Índice de Shannon-Wiener

P_i = Abundancia relativa

\ln = Logaritmo natural

$$E = H' \ln S$$

Donde:

E = Índice de equitatividad

\ln = Logaritmo natural

S = Número de Especies

- Índice de Simpson

$$S = 1/s(P_i)^2$$

Donde:

S = Índice de Simpson

$1/s$ = Probabilidad que individuos al azar de una población provenga de la misma especie.

P_i = Proporción de individuos pertenecientes a la misma especie.

Para la interpretación del índice de Simpson y Shannon se utilizarán los valores propuestos por (Nogales, 2005; Granda & Guamán, 2006) respectivamente.

Tabla 1: Niveles de interpretación del índice de Simpson.

Valores	Interpretación
0 – 0.5	Diversidad baja
0.6 – 0.9	Diversidad media
1	Diversidad alta

Fuente: Magurra, citado por Moreno C. 2001

Tabla 2: Niveles de interpretación del índice de Shannon.

Valores	Interpretación
0 - 1	Diversidad baja
1 - 2	Diversidad media
2 - 3	Diversidad alta

Fuente: Magurra, citado por Moreno C. 2001

Estructura vertical

Para el análisis de la estructura vertical, se estratificó a los árboles del bosque considerando las alturas registradas en tres categorías:

1. Estrato bajo: 7 m a 15 m de altura total.
2. Estrato medio: de 15 a 25 m de altura total.
3. Estrato alto: mayor a 25 m de altura total.

La información requerida para este estudio se recabó mediante la medición y estimación de las variables dasométricas en cada una de las parcelas. El procedimiento para seguir será el siguiente:

- Ubicación de las parcelas de muestreo
- Demarcación y establecimiento de las parcelas de muestreo.
- Registro de datos de las variables dasométricas

La información se la obtuvo a través del inventario que se realizó en el bosque, donde se determinaron las especies existentes en un registro con su debida identificación (# de parcela, # de árbol, especie, nombre científico, nombre común, DAP y altura).

Capítulo IV: Resultados del estudio

Diversidad florística del bosque “Jardín de los Sueños” ubicado en el recinto “Los Laureles”, provincia de Cotopaxi.

Se encontraron 21 familias, 26 géneros, 31 especies y 254 individuos con $DAP \geq 10$ cm, en un área total muestreada de 1000 m², en el bloque 1. En bloque 2 se encontró 20 familias, 2 géneros, 31 especies y 183 individuos con $DAP \geq 10$ cm. El bloque 3 se encontró 26 familias, 38 géneros, 43 especies y 346 individuos con $DAP \geq 10$ cm. Teniendo un total de 30 familias, 40 géneros, 47 especies y 782 individuos. Estos resultados son parecidos a la diversidad florística reportado por Aguirre *et al.* (2017), con 39 géneros, 29 familias y 45 especies en un bosque montano en el sur del Ecuador, (Tabla 3).

Tabla 3: Número de familias, géneros, especies e individuos por parcela ($DAP \geq 10$ cm; área por bloque = 1000 m²).

Variables	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Total
Familias	21	20	26	30
Géneros	26	26	38	40
Especies	31	30	43	47
Individuos	254	183	346	783

Índice de diversidad de Shannon y Simpson

El índice de diversidad de Shannon fue mayor para el bloque 3 con 3,25; en general los valores de diversidad de Shannon fueron altos; este resultado coincide con lo reportado por Aleaga (2014), en un bosque ubicado en la gradiente altitudinal entre la provincia de Loja y Zamora Chinchipe. En la diversidad de Simpson fue mayor en el bloque 3; es decir que el número de individuos entre las especies se distribuye de forma bastante equitativa. Mientras que en el bloque 1 la diversidad fue baja, debido a que las especie

dominante fue *Miconi affinis* (chilco), con 88 individuos y el bloque 2 la especie dominante fue *Trema micrantha* (sapan de paloma) con 49 de individuos (Tabla 4)

Tabla 4: Índices de diversidad de Shannon y Simpson por bloque (área por bloque = 1000 m²)

Índices	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3
Diversidad de Shannon	2,54	2,67	3,25
Diversidad de Simpson	5,6	8,43	16,76

Estructura florística del bosque “Jardín de los Sueños”

Estructura horizontal por especie de los tres bloques

Abundancia: La especies más abundante en el bloque 1 fueron: *Miconi affinis* (N11) con 88 individuos (42,31), *Trema micrantha* (sapan de paloma) con 22 individuos (10,58), *Cecropia andina* (guarumo 1) con 20 individuos (9,62) (cuadro 4). En el bloque 2 fueron: *Trema micrantha* (sapan de paloma) con 49 individuos 34,75%, *Baccharis latifolia* (chilco) con 24 individuos 17,02%, *Simira sp* (pechuga de gallina) con 22 Individuos 15,60% (cuadro 5). En el bloque 3 fueron: *iriartea sp* (tontomo) con 57 individuos (26,64), *Simira sp* (pechuga de gallina) con 32 individuos 14,95%, *Trema micrantha* (sapan de paloma) con 18 individuos (8,41) (cuadro 6). Estos resultados coinciden con el género *Cecropia* reportado por Amores (2011), en un bosque muy húmedo PreMontano en Guasaganda.

Frecuencia: Las especies con mayor frecuencia fueron: *Ficus sp.* (mata palo) con 15,38%, *Trema micrantha* (sapan de paloma), *Cecropia andina* (guarumo 1) con el 10,26% en el bloque 1 (cuadro 4). En el bloque 2 fueron: *Trema micrantha* (sapan de paloma) con el 16,67%, *simira sp* (pechuga de gallina) y *Cecropia andina* (guarumo 1) con el 13,89% (cuadro 5). En el

bloque 3 fueron: *Iriarteia sp* (tontomo) con el 13,85%, *Simira sp* (pechuga de gallina) con el 12,31% (cuadro 6). Estos resultados coinciden con el género *Iriarteia* reportado por Lasluisa (2015), en el sector San Pablo de la parroquia El Tingo – La Esperanza, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi

Dominancia: La especie más dominante fue *Miconia affinis* (chilco) con 1,70m² (24,68), *Trema micrantha* (sapan de paloma) 1,78m² (25,76%) en el bloque 1 (Cuadro 4), en el bloque 2 *Trema micrantha* (sapan de paloma) 3,78m² (53,93) y *Simira sp* (pechuga de gallina) 0,68m² (9,66) (Cuadro 5), en el bloque 3 *Trema micrantha* (sapan de paloma) 1,98 m² (21,24) y *Dracryodes sp* (copal) 1,78m² (19,12) (cuadro 6). En este estudio los géneros *Miconia* y *Dracryodes* fueron las más dominantes; esto difiere con lo reportado por Lasluisa (2015), como especies de menor dominancia, en el sector San Pablo de la parroquia El Tingo –La Esperanza, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi.

IVI: En el bosque, la especie con mayor IVI en el bloque 1 fue *Miconia Affinis* (chilco), en el bloque 2 la especie con mayor IVI fue *Trema micrantha* (sapan de paloma) y en el bloque 3 fue *Iriarteia sp* (tontomo). Estos resultados son parecidos con el género *Miconia* reportado por Paucar (2011), como especie de mayor IVI, en un Bosque Montano Sector Licto, cantón Patate, Provincia de Tungurahua (Tabla 5).

Tabla 5: Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies de los tres bloques.

Familia	Especies	Bloque	Bloque	Bloque
		1	2	3
Melastomataceae	<i>Miconi affinis</i> DC	74,68	-	-
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	46,59	105,35	38,88
Urticaceae	<i>Cecropia andina.</i>	29,68	30,24	-
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	30,76	-	-
Rubiaceae	<i>Simira sp</i>	-	39,15	38,44
Compositaceae	<i>Baccharis latifolia</i> Pers	-	28,47	-
Aracaceae	<i>Iriartea sp</i>	-	-	47,15
Burseraceae	<i>Dracryodes sp</i>	-	-	36,43

Tabla 6: Parámetros de la estructura horizontal por especie del bloque 1

Especies	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI	
	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %
<i>Miconi affinis</i>	88	42,31	3,00	7,69	1,70	24,68	74,68	24,89
<i>Trema micrantha</i>	22	10,58	4,00	10,26	1,78	25,76	46,59	15,53
<i>Cecropia andina</i>	20	9,62	4,00	10,26	0,68	9,80	29,68	9,89
<i>Ficus sp</i>	15	7,21	6,00	15,38	0,56	8,17	30,76	10,25
<i>Inga edulis</i>	15	7,21	4,00	10,26	0,56	8,06	25,52	8,51
<i>Baccharis latifolia</i>	18	8,65	4,00	10,26	0,38	5,45	24,36	8,12
<i>Simira sp</i>	11	5,29	4,00	10,26	0,48	6,99	22,54	7,51
<i>Hymenolobium heterocarpum</i>	7	3,37	3,00	7,69	0,37	5,35	16,40	5,47
<i>Castilla elastica</i>	7	3,37	3,00	7,69	0,34	4,88	15,94	5,31
<i>Magnolia hernandezii</i>	5	2,40	4,00	10,26	0,06	0,81	13,47	4,49
TOTAL	208	100	39	100	7	100	300	100

Tabla 7: Parámetros de la estructura horizontal por especie del bloque 2

Especies	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI	
	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %
<i>Trema micrantha</i>	49	34,75	6	16,67	3,78	53,93	105,35	35,12
<i>Simira sp</i>	22	15,60	5	13,89	0,68	9,66	39,15	13,05
<i>Baccharis latifolia</i>	24	17,02	2	5,56	0,41	5,89	28,47	9,49
<i>Cecropia andina</i>	15	10,64	5	13,89	0,40	5,71	30,24	10,08
<i>Brownea herthae</i>	5	3,55	3	8,33	0,59	8,39	20,27	6,76
<i>Castilla elastica</i>	8	5,67	4	11,11	0,27	3,82	20,61	6,87
<i>Schizolobium parahyba</i>	3	2,13	3	8,33	0,38	5,42	15,88	5,29
<i>Iriarte sp</i>	8	5,67	3	8,33	0,08	1,08	15,09	5,03
<i>Roulinia sp</i>	4	2,84	2	5,56	0,35	5,07	13,46	4,49
<i>Hymenolobium heterocarpum</i>	3	2,13	3	8,33	0,05	0,74	11,20	3,73
TOTAL	141	100	36	100	7	100	300	100

Tabla 8: Parámetros de la estructura horizontal por especie del bloque 3

Especies	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI	
	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %
<i>Iriarte sp</i>	57	26,64	9	13,85	0,62	6,67	47,15	15,72
<i>Trema micrantha</i>	18	8,41	6	9,23	1,98	21,24	38,88	12,96
<i>Simira sp</i>	32	14,95	8	12,31	1,04	11,18	38,44	12,81
<i>Dracryodes sp</i>	14	6,54	7	10,77	1,78	19,12	36,43	12,14
<i>Iriarte deltoidea</i>	22	10,28	5	7,69	1,25	13,40	31,37	10,46
<i>Schizolobium parahyba</i>	22	10,28	4	6,15	0,56	6,05	22,49	7,50
<i>Brownea herthae</i>	14	6,54	5	7,69	0,76	8,14	22,37	7,46
<i>Otoba glycyarpa</i>	17	7,94	7	10,77	0,37	3,97	22,68	7,56
<i>Inga spectabilis</i>	9	4,21	7	10,77	0,48	5,21	20,18	6,73

<i>Licania durifolia</i>	9	4,21	7	10,77	0,47	5,01	19,99	6,66
TOTAL	214	100	65	100	9,30	100	300	100

Distribución diamétrica de los tres bloques del bosque

La mayor cantidad de individuos se concentraron en la clase diamétrica 10 – 20 cm, 20 a 30, 30 a 40 y >40 en el bloque 3. El número total de árboles registrado fue mayor en la clase diamétrica 10 – 20 cm, el menor número de individuos se encontró en la clase diamétrica >40. El número de árboles en las clases diamétrica de 10 – 20 cm, 20 – 30 cm y 30 – 40 cm fueron mayor a los reportado Amores (2011), en un bosque muy húmedo Pre Montano en Guasaganda, quien obtuvo 480 en la clase diamétrica 10 – 20 cm, 170 en la clase diamétrica de 20 – 30 cm, 60 en la clase diamétrica 30 – 40 cm; mientras que en la clase diamétrica >40 los valores fueron similares Amores (2011), con 45 individuos (Tabla 9).

Tabla 9: Clase diamétrica del bloque 1, 2 y 3 del bosque

Diámetro	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Total
10 - 20 cm	175	113	200	488
20 - 30	58	29	85	172
30 - 40	15	26	37	78
> 40	6	15	24	45

Estructura Vertical

En el estrato bajo el mayor número de individuos se encontró en el bloque 3 y el menor en el bloque 1; en el estrato medio el mayor número de individuos se encontró en el bloque 1 y el menor en el bloque 2; en el estrato alto se obtuvo el mayor número de individuos en el bloque 2 y el menor en el bloque 3. El número total de árboles registrado fue mayor en el estrato bajo y menor en el estrato alto. El número de árboles en los estratos bajo y medio, en este estudio, fueron superiores a lo reportado Amores (2011), en un bosque muy húmedo PreMontano en Guasaganda, quien obtuvo 116

en el estrato bajo y 172 en el estrato medio; mientras que en el estrato alto los resultados de este estudio fueron inferior a lo reportado por Amores (2011), quien obtuvo 284 individuos (Tabla 10).

Tabla 10: Número de individuos por clase de altura bajo, medio y alto

	Altura	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Total
Bajo	7,00 - 15	85	109	277	471
Medio	15 - 25	139	38	63	240
Alto	> 25 m	30	36	6	72

Estado de la regeneración del bosque “Jardín de los Sueños”

Diversidad de especies forestales en la regeneración natural de los brízales parcelas de (5 x 2 m).

En las parcelas de regeneración natural con (5 x 2 m), se registraron un total de 206 individuos. En el bloque 1 presento 12 familia, 15 genero, 15 especies y 48 individuos. En el bloque 2 se encontró 10 familias, 13 géneros, 13 especies y 50 individuos. En el bloque 3 se encontró 12 familias, 21 géneros, 23 especies y 108 individuos. En el bloque 3 se encontró el mayor número de individuos. El número de especies encontrado en este estudio fue superior a los reportados por Quishpe (2015), en una estructura arbórea sobre la regeneración natural en el bosque seco tropical de la Reserva Ecológica Arenilla, que fue de 15 especies (REA) (Tabla 11).

Tabla 11: Número de familias, géneros, especies e individuos en parcelas de 5x2 m en los tres bloques del bosque.

Variables	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Total
Familia	12	10	12	17
Género	15	13	21	23
Especies	15	13	23	29
Individuos	48	50	108	206

Diversidad de especies forestales en la regeneración natural de los latizales en parcelas de (20 x 5 m)

En las parcelas de (20 x 5 m), se registraron un total de 330 individuos. En el bloque 1 presento 17 familia, 23 genero, 25 especies y 73 individuos. En el bloque 2 se encontró 18 familias, 26 géneros, 31 especies y 128 individuos. En el bloque 3 se encontró 18 familias, 23 géneros, 26 especies y 129 individuos. En el boque 3 se encontró el mayor número de individuos. (Tabla 12).

Tabla 12: Número de familias, géneros, especies e individuos en parcelas de (20 x 5 m) en los tres bloques del bosque.

Variables	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Total
Familia	17	18	18	25
Género	23	26	23	33
Especies	25	31	26	42
Individuos	73	128	129	330

Capítulo V: Conclusiones

La diversidad florística registrada en los tres bloques fue de 30 familias, 40 géneros, 47 especies y 783 individuos, siendo las familias Moraceae, Melastomataceae, Cannabaceae y leguminosae las más representativas. El índice de diversidad de Shannon presentó un valor alto en los tres bloques, lo cual demuestra la importancia del bosque Jardín de Los Sueños para la conservación de la diversidad florística.

Las especies abundantes y dominantes fueron: *Miconia Affinis* (Ni1), *Trema micrantha* (sapan de paloma) y las especies con mayor frecuencia fueron: *Ficus sp.* (mata palo), *Trema micrantha* (sapan de paloma) y *Cecropia andina* (guarumo 1), estas especies están presentes en los bosques montanos de los andes donde aportan una importancia global, por ser reservorios de biodiversidad y por sus excepcionales funciones de regulación hídrica.

El Índice de Valor de Importancia más representativo para los tres bloques fue *Trema Micrantha* (sapan de paloma), seguido de *Cecropia andina* (guarumo 1) y *Simira sp* (pechuga de gallina), estas especies presentan carácter pionero debido a que crecen en espacios abiertos.

El mayor número de individuos en los tres bloques se obtuvo en la clase diamétrica de 10 a 20 cm y el menor número de árboles en la clase diamétrica >40. Esto indica que el bosque está en estado de recuperación. La estructura vertical muestra que los tres estratos están diferenciados, debido a la intervención antrópica en actividades de explotación y pastoreos

Las especies que presentan mayor regeneración son: *Baccharis latifolia* (chilco), *Brownea herthae* (clavellin), *Dracryodes sp* (copal), *Iriartea deltoidea* (pambil), *Licania durifolia* (diablo fuerte). La regeneración natural del bosque "Jardín de Los Sueños", presenta una regeneración buena por

el número de especies, a pesar de la intervención antrópica a la que han sido sometidos estos ecosistemas.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, A. (2012). Especies en peligro de extinción. grupoóinfomática.blogspot.
- Aguirre et al. (2017) Composición florística, estructura y endemismo de un bosque montano en el sur del Ecuador, carrera de Ingeniería Forestal, Universidad de Loja, Loja, Ecuador.
- Aleaga, L. (2014). Patrones de diversidad y distribución de plantas leñosas en una gradiente altitudinal entre la provincia de Loja y Zamora Chinchipe. Tesis de Grado previa a la Obtención del Título de Ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente. Universidad Nacional de Loja.
- Asquith, N. (2002). La dinámica del bosque y la diversidad arbórea. In: Biología y conservación de bosques neotropicales. Eds. MR Guariguata; GH Kattan. Libro Universitario Regional (LUR). Cartago, CR. 377 – 406 p
- Asencio, A.; Martínez de Toda, S. y Martínez F. (2005). El estudio de la biodiversidad en el Tercer Inventario Forestal Nacional. (Actas de la I Reunión de Inventario y Teledetección Forestal). Cuad. Soc. Esp. Cienc. For. 19: 11 - 19
- Amores, L. (2011). Evaluación de la estructura Vegetal de un Bosque muy Húmedo Pre – Montano en Guasaganda. Escuela Superior Politécnica de Litoral. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Ingeniería Agrícola y Biológico. Guayaquil - Ecuador
- Crews, J. (2003). Significado simbólico del bosque y del árbol en el folclore: Percepciones de los bosques. Unasyva 54 (213): 37-43.

- Cando, J. (2005). Diagnóstico biofísico de la cuenca del río San Pablo (Cuenca alta del río Quevedo) con la aplicación del Sistema de información Geográfica (S.I.G). Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Del Río *et al.* (2003). Revisión de índices de diversidad estructural en masas forestales. *Invest. Agrar.: Sist. Recur. For.* (2003) 12 (1), 159-176.
- Dajoz, R. (2002). Tratado de Ecología. Madrid, España.
- FAO, (2010). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010. Término y definiciones. Departamento Forestal. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Pag 1- 30 (7),
- FRA, (2015). Términos y definición. FAO Departamento Forestal. Italia, Roma. 37p
- González, y Narváez, S. (2005). Diagnóstico del Bosque de Galería de Hacienda las Mercedes, Managua. Managua, Nicaragua. (Tesis) Pág. 43.
- Hernández, L; Juan, A; Calderón, A; Óscar, A.; Rodríguez, A; González, M; José C; González, T; Marco A; Jiménez, P. (2017). Composición y diversidad de especies forestales en bosques templados de Puebla, México. *Instituto de Ecología, A.C. México. Madera y Bosques*, vol. 23, núm. 1, 2017, pp. 39-51.
- Lasluisa, B. (2015). Identificación de especies arbóreas y arbustivas para la propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental en el sector san pablo de la parroquia el tingo – la esperanza, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi en el periodo 2015 (transecto 5). Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias

y Recursos Naturales. Ingeniería Agronómica. Latacunga – Ecuador.

León, S. (2011). Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador. Quito.: Herbario Nacional del Ecuador.

Louman, B. (2001). Bases ecológicas. In: Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Editado por: Louman, B; Quirós, D; Nilsson, M. Turrialba, CR, CATIE. 57 – 62 p.

Lozano, P.; Lozano, D.; Cuenca, P.; Ortiz, M.; Sagredo, y. Y Cumbre, L. (2008). Plan de Manejo y Estudio iniciales de Flora y Fauna del Bosque Protector Abanico.

Melo, O; Vargas, R. (2003). Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Ibagué, CO, Universidad del Tolima. 239 p.

Neil, D. (2012). ¿Cuántas especies nativas de plantas vasculares hay en Ecuador? REVISTA AMAZÓNICA Ciencia y Tecnología. Universidad Estatal Amazónica UEA, Puyo, Pastaza, Ec. Volumen N° 1, pp. 70, 83.

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Orellana, L. (2009). Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Simón. FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS, FORESTALES Y VETERINARIAS. Determinación de Índices de diversidad florística arbórea en las parcelas permanentes. Para la obtención del título de técnico superior forestal. Pp.49.

Orozco, L.; Brumér C. (2002). Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. Turrialba, C.R: CATIE, 264 p (Serie técnica. Manual Técnico/CATIE: No. 50).

Oyarzún, A. (2016). Análisis de la estructura vertical de los bosques antiguos del Tipo Forestal Siempre verde del sur de Chile (30° - 42° S).

Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales.

Paucar, M. (2011). Composición y estructura de un bosque montano sector Licto, Cantón Papales, provincia de Tungurahua. Tesis Ing. For. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

Quishpe, D; (2015). Influencia de la Diversidad y Estructura arbórea sobre a regeneración natural en el Bosque Seco Tropical de la Reserva Ecológica Arenillas (REA). Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Carrera de Ingeniería Forestal. Loja – Ecuador.

Rodríguez J, Puig A, Pablo C, (2017). Caracterización estructural del bosque de galería de la Estación Experimental Agroforestal de Guisa. Revista Cubana de Ciencias Forestales. CFORES. Vol. 6(1):45-57

Somarriba. (1999). Índice de Diversidad de Shannon. Agroforestería en las Américas.

UICN. (2009). Libro rojo de la lista de especies amenazadas de la UICN (en línea). www.iucnredlist.org.

Vargas, L. (2012). Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Análisis de una

Villavicencio, E y Valdez, H., (2003). Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel, Veracruz, México. AGROCIENCIAS. Volumen 37 (4). Pág.: 413- 423.

Descubre tu próxima lectura

Si quieres formar parte de nuestra comunidad, regístrate en <https://www.grupocompas.org/suscribirse> y recibirás recomendaciones y capacitación



   @grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com

compAs
Grupo de capacitación e investigación pedagógica



@grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com

