



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

Proyecto de Investigación previo a la
obtención del título de Ingeniero
Forestal.

TEMA:

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURAL DEL BOSQUE SECUNDARIO DE
REGENERACIÓN NATURAL EN LA FINCA “MUROCOMBA” PROPIEDAD DE LA
UTEQ,- AÑO 2020.

AUTOR:

Molina Gruezo Joao Alejandro

DIRECTOR:

M.Sc.Ing. Forestal Elías Cuásquer Fuel.

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2020

Declaración de Autoría y Cesión de Derechos

Yo, Joao Alejandro Molina Gruezo, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; el cual no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliograficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Joao Alejandro Molina Gruezo

Certificación del Director del Proyecto de Investigación

El suscrito, M.Sc.Ing.For Elías Cuásquer Fuel, Docente de la carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Estudiante Joao Alejandro Molina Gruezo, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “Composición florística y estructural del bosque secundario de regeneración natural en la finca “Murocomba” propiedad de la UTEQ, cantón Valencia, provincia de Los Ríos”, previo a la obtención del título de Ingeniero Forestal, bajo mi dirección, habiendo cumplido con todas las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

M.Sc.Ing.For. Elías Cuásquer Fuel.

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Certificación del Urkund emitida por el Director

El suscrito, Elías Cuásquer Fuel, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Proyecto de Investigación de la aspirante a Ingeniero Forestal Joao Alejandro Molina Gruezo titulado “Composición florística y estructural del bosque secundario de regeneración natural en la finca “Murocomba” propiedad de la UTEQ”, fue analizado por el sistema URKUND, y presentó el 7% de similitud; este porcentaje está considerado dentro de los límites permitidos por el Reglamento e Instructivos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

M.Sc.Ing.For. Elías Cuásquer Fuel
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Certificación del reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico



Document Information

Analyzed document	PROYECTO DE INVESTIGACION JOAO ALEJANDRO MOLINA.pdf (D85048414)
Submitted	11/13/2020 5:44:00 AM
Submitted by	
Submitter email	jcuasquer@uteq.edu.ec
Similarity	7%
Analysis address	jcuasquer.uteq@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / PROYECTO MITE URKUND.doc	 1
	Document PROYECTO MITE URKUND.doc (D19479389)	
	Submitted by: ejimenez@uteq.edu.ec	
	Receiver: ejimenez.uteq@analysis.orkund.com	
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / Proyecto de Investigación- Melina Chavez-URKUND.docx	 27
	Document Proyecto de Investigación- Melina Chavez-URKUND.docx (D76378356)	
	Submitted by: jsuatunce@uteq.edu.ec	
	Receiver: jsuatunce.uteq@analysis.orkund.com	

M.Sc.Ing.For. Elías Cuásquer Fuel
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Composición florística y estructural del bosque secundario de regeneración natural en la finca
“Murocomba” propiedad de la UTEQ, cantón Valencia, provincia de Los Ríos.

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de
Ingeniero Forestal.

M.Sc. Ing. For. Pedro Suatunce

**PRESIDENTE DEL
TRIBUNAL**

M.Sc. Ing. For. Rolando López

**INTEGRANTE DEL
TRIBUNAL**

M.Sc. Ing. For. Edison Solano

**INTEGRANTE DEL
TRIBUNAL**

Quevedo – Los Ríos – Ecuador
2020

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres y a mi hermana mayor, quienes estuvieron apoyándome y gracias a ellos me encuentro en esta etapa de formación profesional. También quiero dejar constancia de agradecimiento a las instituciones y personas siguientes:

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, a la Facultad de Ciencias Ambientales y a cada uno de los Docentes que contribuyeron a mi formación profesional para culminar con éxitos la carrera.

Especialmente a mi director de tesis M.Sc.Ing.For. Elías Cuásquer Fuel, por enseñarme e impartir sus conocimientos para la realización de este estudio.

A mis amigos que brindaron su ayuda en trabajo de campo: Joseph Morán, Melina Chávez, Carlos Ruiz y Manuel Arcos.

Y a todas las personas que aportaron un consejo y sus buenas vibras y palabras de motivación en el transcurso de mi vida universitaria para poder así alcanzar este logro.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis de grado a:

A mí hermana Johana Molina y a mi mamá Janeth Gruezo, por haberse puesto los pantalones como padre de nuestro hogar, quien estuvo ahí siempre apoyándome económicamente y emocionalmente.

Mis padres por mostrarme el camino hacia la superación y siempre queriendo lo mejor para su hijo.

Mis compañeros, amistades y tutores por permitirme aprender más de la vida a su lado esto es posible gracias a ustedes.

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación se realizó en el bosque secundario de la finca “Murocomba” propiedad de la UTEQ, ubicada en el cantón Valencia, provincia Los Ríos. El objetivo fue evaluar composición florística y la estructura del bosque secundario de regeneración natural en la finca “Murocomba”. Se establecieron 5 unidades muestreo al azar de 400 m², en cada parcela se realizó un inventario de los árboles con DAP $\geq 7,5$ cm, registrando el nombre común, las características y la altura de las especies. Se evaluó índices de diversidad, dominancia y similaridad, así como también el Índice de Valor de Importancia (IVI) e Índice de Valor Forestal (IVF). Se encontró un total de 137 individuos pertenecientes a 14 familias, 16 géneros y 17 especies, siendo las familias más importantes por el número de especies Meliaceae con 4 especies. El Índice de Valor de Importancia (IVI) indicó que, las especies más representativas fueron *Henriettella tuberculosa* (colca) con 38,34%; seguido de las especies *Aegiphila alba* (lulo), con 9,49% y *Toxicodendron striatum* (aluvilla) con 8,21%.; mientras que para el índice de valor forestal (IVF) la especie de mayor importancia fue *Aegiphila alba* (lulo) (13,95%), debido a que fue una de las especies con mayor diametro (≥ 50 cm) que se encontró en la zona. El mayor índice de diversidad de Shannon fue de 2,13, indicando que la parcela 5 obtuvo gran diversidad de especies, en tanto que el índice de dominancia de Simpson fue de 0,866, demostrando que la parcela 5 presentó la mayor dominancia, mientras que el índice de similaridad de Jaccard entre las unidades de muestreo 2 y 3 indicó un 50% de especies similares. En la distribución diamétrica, el mayor número de individuos (89) se concentraron en la clase diamétrica II (10 – 20 cm). La distribución general muestra la forma de la curva de J invertida por el proceso de recuperación en el remanente y la posición sociológica de las alturas entre los especímenes no superó los 25 m de altura. De acuerdo al Plan de enriquecimiento de especies, se crearon estrategias viables y sustentables, las mismas que podrán ser implementadas en el bosque, trayendo consigo beneficios económicos, de protección y conservación.

Palabras claves: Composición florística, regeneración, especies, índices, plan de enriquecimiento.

ABSTRACT

This research was carried out in the secondary forest of the "Murocomba" farm owned by UTEQ, located in the canton of Valencia, province of Los Ríos. The objective was to evaluate the floristic composition and structure of the secondary forest of natural regeneration in the farm "Murocomba". Five random sampling units of 400 m² were established. In each plot, an inventory of trees with a DBH $\geq$ of 7.5 cm was made, recording the common name, characteristics and height of the species. Diversity, dominance and similarity indices were evaluated, as well as the Importance Value Index (IVI) and Forest Value Index (IVF). A total of 137 individuals belonging to 14 families, 16 genera and 17 species were found, the most important families being Meliaceae with 4 species. The Importance Value Index (IVF) indicated that, the most representative species were *Henriettella tuberculosa* (colca) with 38.34%; followed by the species *Aegiphila alba* (lulo), with 9.49% and *Toxicodendron striatum* (aluvilla) with 8.21%. The most important species for the forest value index (FVI) was *Aegiphila alba* (lulo) (13.95%), because it was one of the species with the largest diameter ($\geq$ 50 cm) found in the area. Shannon's highest diversity index was 2.13, indicating that plot 5 had a high species diversity, while Simpson's dominance index was 0.866, showing that plot 5 had the highest dominance, while Jaccard's similarity index between sampling units 2 and 3 indicated 50% similar species. In the diameter distribution, the largest number of individuals (89) were concentrated in the diameter class II (10 - 20 cm). The general distribution shows the shape of the J-curve inverted by the recovery process in the remnant and the sociological position of the heights among the specimens did not exceed 25 m in height. According to the Species Enrichment Plan, viable and sustainable strategies were created, which can be implemented in the forest, bringing economic, protection and conservation benefits.

Keywords: Floristic composition, regeneration, species, indexes, enrichment plan.

ÍNDICE

	Pág.
Portada.....	i
Declaración de Autoría y Cesión de Derechos.....	ii
Certificación del Director del Proyecto de Investigación.....	iii
Certificación del Urkund emitida por el Director.....	iv
Certificación del Reporte de la Herramienta de Prevención de Coincidencia y/o Plagio Académico	v
Tribunal	vi
Agradecimiento	vii
Dedicatoria.....	viii
Resumen Ejecutivo	i
Abstract.....	vii
Índice	viii
Índice de Tablas.....	xii
Índice de Figuras	xiii
Índice de Anexos	xiv
Código Dubling	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1. Problematización de la Investigación.....	3
1.1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.1.2. Diagnóstico.	3
1.1.3. Pronóstico.	3
1.1.4. Formulación del problema.	3

1.1.5. Sistematización.	3
1.2. Objetivos.	4
1.2.1. General.	4
1.2.2. Específico.	4
1.3. Justificación.	5
CAPÍTULO II.....	6
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.1. Marco teórico.	7
2.1.1. Composición florística.....	7
2.1.2. Composición estructural de bosque.....	7
2.1.3. Bosque secundario.....	7
2.1.4. Regeneración natural.	8
2.1.5. Bosques protectores.....	8
2.1.6. Diversidad de especies.	9
2.1.7. Inventario forestal.....	10
2.1.8. Estructura horizontal.....	10
2.1.9. Estructura vertical.....	10
2.2. Marco referencial.	10
2.2.1. Bosques en el Ecuador.....	10
2.2.2. Bosques húmedos tropicales del Ecuador.	11
2.2.3. Bosques protectores del Ecuador.....	11
2.2.4. Unidad de muestreo.	11
2.2.5. El análisis estructural.....	12
2.2.6. Investigaciones relacionadas.	12
CAPÍTULO III	14
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	14
3.1. Localización.	15
3.1.1. Características climáticas.	16
3.2. Tipo de investigación.	16

3.3. Métodos de investigación.....	17
3.4. Fuentes de recopilación de información.....	17
3.4.1. Fuentes primarias.....	17
3.4.2. Fuentes secundarias.....	17
3.5. Diseño de la investigación.	17
3.5.1. Tamaño y forma de las unidades de muestreo.....	17
3.5.2. Identificación de especies.....	19
3.5.3. Análisis de datos de campo.	19
3.5.4. Evaluación de la estructura horizontal y vertical.....	19
3.5.4.1. Índices de Diversidad.	23
3.6. Población y muestra.	26
3.6.1. La Población.....	26
3.6.2. Tamaño de la muestra.....	26
3.6.3. Establecimiento de las unidades de muestreo (UM).	26
3.7. Registro de los datos.	27
3.8. Instrumentos de investigación.....	27
3.8.1. Materiales de campo.....	27
3.8.2. Materiales de oficina.	28
3.8.3. Software.....	28
CAPÍTULO IV	29
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
4.1. Resultados.	30
4.1.1. Composición florística y regeneración del bosque secundario en la finca “Murocomba”.....	30
4.2. Índices de Diversidad.....	31
4.2.1. Índice de Shannon e índice de Simpson.	31
4.2.3. Índice de Similaridad (Jaccard).	32
4.2.4. Análisis de clúster.....	33

4.3. Composición florística de la regeneración natural.	33
4.4. Estructura del bosque.	35
4.4.1. Análisis de la estructura horizontal del bosque.	35
4.5. Estructura vertical del bosque.	38
4.6 Plan de enriquecimiento con fines de conservación del bosque secundario de la finca “MUROCOMBA” propiedad de la UTEQ.	41
4.7 Discusión.	41
CAPÍTULO V	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
5.1. Conclusiones.	45
5.2. Recomendaciones.	46
CAPÍTULO VI	47
BIBLIOGRAFÍA	47
6.1. Literatura Citada.	48
CAPÍTULO VII	52
ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Coordenadas UTM de las parcelas establecidas del bosque secundario en la finca “Murocomba”	16
Tabla 2. Descripción de la unidad de muestreo	18
Tabla 3. Niveles de interpretación los valores del Índice de Diversidad de Simpson	24
Tabla 4. Niveles de interpretación del índice de Shannon	25
Tabla 5. Esquema de la hoja de campo utilizada para el registro de los datos de campo	27
Tabla 6. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos por parcelas, registrados en la masa adulta del bosque	30
Tabla 7. Número de especies por familia en las cinco unidades de muestreo del bosque secundario en la finca “Murocomba”	31
Tabla 8. Índices de Shannon y Simpson por unidades de muestreo (área 400 m ²)	32
Tabla 9. Índice de similitud Jaccard entre las 5 unidades de muestreo	32
Tabla 10. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos por parcelas, registrados en la regeneración natural (UM 10m x 10m)	34
Tabla 11. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos por parcelas, registrados en la regeneración natural (UM 2m x 2m)	34
Tabla 12. Lista de las 10 especies con mayor porcentaje del IVI (%) (Abundancia, frecuencia y dominancia).	36
Tabla 13. Número de individuos por clase diamétrica en cinco parcelas del bosque secundario en la finca “Murocomba”.	37
Tabla 14. Lista de las diez especies más importantes del IVF (%) (DAP, altura y cobertura)	39
Tabla 15. Estratificación vertical de los individuos del bosque secundario en la finca “Murocomba”	40
Tabla 16. Plan de trabajo de la propuesta	87
Tabla 17. Recursos materiales y presupuesto	91

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica del área del bosque secundario perteneciente a la finca “Murocomba”.	15
Figura 2. Diseño de la unidad de muestreo establecidas en el bosque.	18
Figura 3. Dendrograma de la similitud de las especies entre las 5 unidades de muestreo.	33
Figura 4. Distribución de individuos por clase diamétrica (cm) presentes en las cinco unidades de muestreo establecidas en el bosque secundario en la finca “Murocomba”.	37
Figura 5. Distribución altimétrica de individuos según su posición sociológica del bosque secundario en la finca “Murocomba”.	41

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. Datos de los números de parcelas, números de cuadrantes, números de árboles, unidades de muestreo (UM), familias, géneros, nombres científicos, nombre común, circunferencia a la altura del pecho (CAP), diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total (HT), altura comercial (HC), área basal (AB) y coberturas pertenecientes a las 5 unidades de muestreo (masa adulta) en el bosque secundario en la finca “Murocomba”.....	53
ANEXO 2. Datos de número de parcelas, cuadrantes, número de árbol, unidades de muestreo (UM-SUB), familias, género, especies, nombres científico, nombre común, circunferencia a la altura del pecho (CAP), diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total (HT), área basal y cobertura correspondiente a las cinco unidades de muestreo (regeneración natural).....	67
ANEXO 3. Cantidad de individuos por especies con su respectiva familia, en las 5 unidades de muestreo del bosque secundario en la finca “Murocomba” (masa adulta).....	70
ANEXO 4. Cantidad de individuos por especie con su respectiva familia, presente en las 5 unidades de muestreo de regeneración natural (latizales).	72
ANEXO 5. Cantidad de individuos por especie con su respectiva familia, presente en las 5 unidades de muestreo de regeneración natural (brinzales).....	73
ANEXO 6. Índice de Valor de Importancia (IVI %) en las 5 unidades de muestreo del bosque secundario en la finca “Murocomba”.	75
ANEXO 7. Índice de Valor Forestal (IVF %) en las 5 unidades de muestreo del bosque secundario en la finca “Murocomba”.	76
ANEXO 8. Clases diamétricas de las familias y especies en las 5 unidades de muestreo del bosque secundario en la finca “Murocomba”.....	77
ANEXO 9. Clases altimétricas de las familias y especies en las 5 unidades de muestreo del bosque secundario en la finca “Murocomba”.....	80
ANEXO 10. Propuesta.....	83
ANEXO 11. Trabajo de campo en el bosque secundario en la finca “Murocomba”.....	93

Código Dubling

Título:	Composición florística y estructural del bosque secundario de regeneración natural en la finca “Murocomba” propiedad de la UTEQ, cantón Valencia, provincia de Los Ríos.				
Autor:	Joao Alejandro Molina Gruezo				
Palabras clave:	Composición florística	Regeneración	Especies	Índices	Plan de enriquecimiento
Fecha de publicación:					
Editorial:					
Resumen: (hasta 300 palabras)	Ésta investigación se realizó en el bosque secundario de la finca “Murocomba” propiedad de la UTEQ, ubicada en el cantón Valencia, provincia Los Ríos. El objetivo fue evaluar composición florística y la estructura del bosque secundario de regeneración natural en la finca “Murocomba”. Se establecieron 5 unidades muestreo al azar de 400 m², en cada parcela se realizó un inventario de los árboles con DAP $\geq 7,5$ cm, registrando el nombre común, las características y la altura de las especies. Se evaluó índices de diversidad, dominancia y similaridad, así como también el Índice de Valor de Importancia (IVI) e Índice de Valor Forestal Forestal (IVF). Se encontró un total de 137 individuos pertenecientes a 14 familias, 16 géneros y 17 especies, siendo las familias más importantes por el número de especies Meliaceae con 4 especies. El Índice de Valor de Importancia (IVI) indicó que, las especies más representativas fueron <i>Henriettella tuberculosa</i> (colca) con 38,34%; seguido de las especies <i>Aegiphila alba</i> (lulo), con 9,49% y <i>Toxicodendron striatum</i> (aluvilla) con 8,21%.; mientras que para el índice de valor forestal (IVF) la especie de mayor importancia fue <i>Aegiphila alba</i> (lulo) (13,95%), debido a que fue una de las especies con mayor diametro (≥ 50 cm) que se encontró en la zona. El mayor índice de diversidad de Shannon fue de 2,13, indicando que la parcela 5 obtuvo gran diversidad de especies, en tanto que el índice de dominancia de Simpson fue de 0,866, demostrando que la parcela 5 presentó la mayor dominancia, mientras que el índice de similaridad de Jaccard entre las unidades de muestreo 2 y 3 indicó un 50% de especies similares. En la distribución diamétrica, el mayor número de individuos (89) se concentraron en la clase diamétrica II (10 – 20 cm). La distribución general muestra la forma de la curva de J invertida por el proceso de recuperación en el remanente y la posición sociológica de las alturas entre los especímenes no superó los 25 m de altura. De acuerdo al Plan de enriquecimiento de especies, se crearon estrategias viables y sustentables, las mismas que podrán ser implementadas en el bosque, trayendo consigo beneficios económicos, de protección y conservación.				
Descripción:					
URI:					

INTRODUCCIÓN

La diversidad florística del Ecuador está representada en gran medida por la variedad de ecosistemas que posee, lo cual constituye la razón principal para que sea considerado entre los países con mayor diversidad del mundo, pero solo el conocimiento de la flora y los distintos usos y funciones en la estructura de los bosques nos permitirá conservarlos con las políticas y normativas apropiadas (Rodríguez, 2015).

La importancia de los bosques radica en que proporciona múltiples beneficios para el medio ambiente, la gente y los animales. Desde el punto de vista de la ecología ayuda a mantener el equilibrio en el medio ambiente mediante la comprobación de contaminación y la protección del suelo de la erosión por el viento o el agua. “Tierras forestales o sin ningún uso que se extienden por más de 0.5 hectáreas dotadas de árboles que alcanzan una altura superior a 5 m y una cubierta de copas superior al 10%. El término excluye de manera específica las formaciones de árboles utilizados en sistemas de producción agrícola, por ejemplo, plantaciones frutales y sistemas agroforestales (Rodríguez, 2015).

El Bosque Protector Murocomba (BPM) está compuesta por bosque primario, y en las partes más accesibles por bosque secundario. Su altitud promedio es de 800 m s.n.m., pero llega a los 2000 m s.n.m. Se realizará un enriquecimiento forestal con especies nativas de la zona, a fin de preservar los cursos de agua formados por esteros que en algunos casos forman cascadas de singular belleza, se localiza en el sector denominado cerro de las palmeras, cordillera Esmeraldas, y la Chala (Solano, 2018).

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problematización de la Investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

Poco conocimiento de las especies pioneras, en un área del bosque protector de Murocomba en el cual, existen especies nativas y debemos prevenir que exista el aprovechamiento indiscriminado de las especies nativas.

1.1.2. Diagnóstico.

Debido al incumplimiento de las normas que regulan al manejo forestal sostenible de los bosques, los recursos naturales se encuentran afectados por las actividades antropogénicas como son las actividades agrícolas, ganaderas, los asentamientos humanos y por la tala ilegal en el bosque Murocomba, lo cual se estimará la capacidad de regeneración natural de este ecosistema.

1.1.3. Pronóstico.

El análisis de la estructura y composición florística en el bosque protector Murocomba permite comprender el estado ecológico de un bosque para así promover procesos que contribuyan a mantener la biodiversidad del sitio y la diversidad y composición florística de los bosques se ven directamente influenciados por el clima, el drenaje, la topografía, los tipos de suelos y las actividades antrópicas.

1.1.4. Formulación del problema.

¿Cuál es la composición florística y estructura del bosque secundario de regeneración natural en la finca “Murocomba” propiedad de la UTEQ, cantón Valencia, provincia de Los Ríos?

1.1.5. Sistematización.

¿Cuál es la estructura horizontal y vertical del bosque secundario de regeneración natural en la finca “Murocomba” propiedad de la UTEQ, cantón Valencia, provincia de Los Ríos?

¿Cuál es el índice de diversidad y similaridad entre las unidades de muestreo del bosque secundario de regeneración natural en la finca “Murocomba” propiedad de la UTEQ?

1.2. Objetivos.

1.2.1. General.

- Evaluar la composición florística y la estructura del bosque secundario de regeneración natural en la finca “Murocomba”.

1.2.2. Específicos.

- Determinar la estructura horizontal y vertical del bosque secundario en la finca “Murocomba” de propiedad de la UTEQ.
- Determinar el índice de diversidad y similaridad entre las unidades de muestreo del bosque secundario en la finca “Murocomba” de propiedad de la UTEQ.
- Proponer un plan de enriquecimiento del bosque secundario en la finca “Murocomba” de propiedad de la UTEQ.

1.3. Justificación.

El Bosque Protector Murocomba se observan zonas desprovistas de vegetación arbórea, a consecuencia de la deforestación. Lo que ha provocado que estas áreas, se ejecuten a procesos erosivos al ser utilizadas con fines agrícolas y de pastoreo, sin aplicar técnicas de manejo, por lo que sea ha perdido gran cantidad de cobertura forestal existente. El propósito del estudio de los bosques húmedos tropicales, es de conservar y manejar adecuadamente los recursos naturales, ya que encierra en este ecosistema gran parte de la biodiversidad en el planeta. La presente investigación contribuyó con la información de la composición florística y estructura del bosque, tanto horizontal como vertical, con la finalidad a tener clara la información obtenida del bosque, que esto ayudará para conservar su biodiversidad y no causar daños al medio ambiente o irregularidades que alteren el ecosistema estudiado, promoviendo la investigación a futuro de los diferentes beneficios que nos proporciona este bosque secundario.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco teórico.

2.1.1. Composición florística.

La composición florística es aquella que describe al número de familias, géneros y especies que se registran dentro del bosque al momento de realizar un inventario. Existen componentes que se consideran para complementar mejor la información acerca de la composición, los cuales se enfocan en la diversidad, riqueza de especies, índice de similitud, entre otros (Padilla, 2017).

La realización de estudios de evaluación de la estructura y composición florística de un bosque son necesarios por cuanto permiten conocer cuáles son las especies que conforman un área, así como su distribución, mismos que además son atributos de las comunidades ecológicas que contribuyen a la comprensión y comparación con otros ecosistemas con características altitudinales, climáticas y edafológicas similares (Padilla, 2017).

2.1.2. Composición estructural de bosque.

La estructura de la vegetación es la organización en el espacio de los individuos que forman un rodal, y por extensión, un tipo de vegetación o asociación de plantas. Los elementos Primarios de esta estructura son la forma de crecimiento, la estratificación y la cobertura. Dentro de los elementos que componen la estructura de un ecosistema forestal, los árboles son los más relevantes; las distintas especies presentan características morfológicas propias y dan lugar a diferentes estructuras (Leiton, 2018).

2.1.3. Bosque secundario.

En Ecuador existen escasos parches de bosques primarios como efecto de la deforestación, vinculada con la presión antropogénica regional. También están presentes considerables superficies de bosques secundarios en altitudes superiores a 1000 m.s.n.m como resultado del abandono de tierras agrícolas, sometidas actualmente a procesos de regeneración natural o sucesión secundaria (Jadán, 2017).

En bosques secundarios jóvenes, la riqueza de especies, área basal y biomasa son inferiores respecto a los bosques primarios, en similares condiciones ambientales. No obstante, los bosques secundarios recuperan cronológicamente parámetros taxonómicos, estructurales y funcionales con dependencia del tipo e intensidad de perturbación, distancia al bosque original, presencia de fauna dispersora, topografía y clima local (Jadán, 2017).

Otro parámetro indicador de recuperación es la variación en la composición florística a la que se vinculan cronológicamente especies pertenecientes a diferentes gremios ecológicos. Parámetros indicadores de recuperación en la vegetación secundaria se relacionan positivamente con la provisión de madera, semillas y servicios ecosistémicos ligados a la regulación hidrológica, conservación de biodiversidad local, fertilidad física y química de suelos. A nivel global, los bosques secundarios son eficientes en la mitigación del cambio climático a través de sus tasas de fijación de carbono superiores en comparación a los bosques primarios (Jadán, 2017).

2.1.4. Regeneración natural.

Regeneración natural es una característica fundamental para asegurar la sostenibilidad del recurso florístico a través del tiempo, la dispersión y germinación de las semillas. La forma como las semillas se dispersan, los cambios o estrategias que hacen para aprovechar los factores ambientales y los agentes dispersores como las aves y murciélagos son aspectos claves que deben estudiarse para garantizar la funcionalidad del bosque. La germinación de la semilla y establecimiento de las plántulas están supeditados a factores bióticos como: interacción fauna-semilla, madurez fisiológica de la semilla y, factores abióticos como: luz, factores edáficos, temperatura que pueden tener efectos sobre la distribución espacial de las especies en los bosques tropicales (Muñoz, 2017).

2.1.5. Bosques protectores.

Son aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el

agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre. La Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente del Ecuador es la autoridad responsable de la declaración de bosques y vegetación protectora (BVP). Actualmente el número total de bosques protectores, son 202 y representan el 13% del territorio ecuatoriano, sumando un área de 3'269.546 ha de éstos, el 40% de bosques protectores fueron declarados de oficio, donde la tenencia de la tierra es pública y privada y el 60% fueron declarados a petición de parte, propietarios de la tierra (Vera, 2015).

Algunos bosques y vegetación protectora (BVP) no han cumplido con su objetivo principal de conservación y han sido invadidos o convertidos a agricultura, ganadería u otras actividades. Un factor que contribuye a este problema es la falta de planes de manejo para los BVP, especialmente la falta de planes de sustentabilidad financiera. De acuerdo a los datos del inventario a nivel nacional del Ministerio del Ambiente en el 2002, solo el 17% de todos los BVP poseen planes de manejo. La falta de este instrumento se debe a varias razones, como la carencia de fondos económicos, ausencia de lineamientos técnicos, escasez de organizaciones o personas interesadas en liderar el proceso (Vera, 2015).

Diversidad de especies es aquella que involucra factores climáticos, biogeográficos y ecológicos, junto con el poder explicativo que tienen los modelos estadísticos con posibilidades predictivas. Otras intentan demostrar que los patrones de diversidad observados en la naturaleza, como la relación entre el número de especies y el área de distribución, no son resultado de procesos ecológicos, sino el producto de eventos aleatorios (Ibáñez, 2010).

2.1.6. Diversidad de especies.

Diversidad de especies es aquella que involucra factores climáticos, biogeográficos y ecológicos, junto con el poder explicativo que tienen los modelos estadísticos con posibilidades predictivas. Otras intentan demostrar que los patrones de diversidad observados en la naturaleza, como la relación entre el número de especies y el área de distribución, no son resultado de procesos ecológicos, sino el producto de eventos aleatorios (Ibáñez, 2010).

2.1.7. Inventario forestal.

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 (Palacio et al., 2000).

2.1.8. Estructura horizontal.

Las características de suelo, clima, estrategias de las especies y los efectos de distribución sobre la dinámica del bosque, determinan la estructura horizontal que se refiere a la cobertura del estrato leñoso sobre el suelo, esta cuantificación es reflejada por la distribución de individuos por clases diamétricas (Aguirre, 2013).

2.1.9. Estructura vertical.

La estructura vertical se refiere a la disposición de las plantas de acuerdo a sus formas de vida en los diferentes estratos de la comunidad vegetal. Esta estructura responde a las características de las especies que lo componen y las condiciones microclimáticas presentes en las diferentes alturas del perfil. La estructura vertical se debe en gran parte a los efectos producidos por la luz y aumento de la humedad hacia abajo (Aguirre, 2013).

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Bosques en el Ecuador.

Los bosques tropicales húmedos del Ecuador están considerados entre los más ricos del mundo en especies arbóreas. La gran extensión y biodiversidad de estos bosques se contribuye a que ofrecen servicios de suministro, regulación y culturales que son fundamentales para el bienestar de las sociedades que los habitan, así como de todos los habitantes del planeta. (FAO, 2018).

2.2.2. Bosques húmedos tropicales del Ecuador.

Los bosques húmedos tropicales son un conjunto de ecosistemas con características y determinadas estructuras en común que lo incluyen dentro de esa gran clasificación. Se considera que los bosques húmedos tropicales conforman alrededor de un 7% de la superficie terrestre y aunque es una porción relativamente mínima, en este espacio se encuentra aproximadamente más de la mitad de las especies de animales y vegetales conocidas (Perez, 2018).

Una de las características principales de los bosques húmedos tropicales es la abundancia de seres vivos. Como se mencionó anteriormente, en estos lugares se desarrolla la mayor parte de alimentos, flores y animales del mundo. La vegetación de los bosques húmedos tropicales suele ser muy variada, e incluso pueden existir subdivisiones dependiendo de la altura que posean los árboles o plantas. La temperatura promedio en los bosques húmedos tropicales oscila entre los 25° y 27° C, pero en determinadas ocasiones puede aumentar hasta 35° C, siendo este el valor máximo que puede alcanzar la temperatura en los BHT (bosques húmedos tropicales) (Perez, 2018).

2.2.3. Bosques protectores del Ecuador.

Son bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que, por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas, no son aptas para la agricultura o la ganadería, sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestres (SNAP, 2015). Los Bosques y Vegetación Protectora se encuentran distribuidos como: Estatal con un 41%, propiedad mixta (estatal y privado) con un 10%, propiedad privada representa el 48% y la propiedad comunitaria con un 1% (MAE, 2017).

2.2.4. Unidad de muestreo.

Los estudios de la vegetación de un bosque en particular, implica ir más allá de solo la realización de un inventario, ya que conocer la estructura y la diversidad permite medir la riqueza florística e interpretar el estado real de conservación de la flora de un sector

determinado, esta información permite conocer cómo funcionan los bosques y otros tipos de cobertura vegetal y es una herramienta importante para planificar y efectuar su manejo en un futuro. Para la realización de un trabajo de investigación el cual consista en la valoración de especies presentes en un área es muy importante tener en cuenta cual será la unidad muestral, esto dependerá también de los objetivos propuestos, para esto tenemos las parcelas temporales y permanente. Las parcelas permanentes también conocidas como parcelas de monitoreo permiten hacer un seguimiento a través del tiempo de la flora presente en un lugar específico, están se utilizan principalmente en la evaluación de la dinámica de la regeneración natural, monitoreo de la biodiversidad, crecimiento o desarrollo del bosque, entre otras (FAO, 2000).

2.2.5. El análisis estructural.

De una comunidad vegetal, se hace con el propósito de valorar sociológicamente una muestra y establecer su categoría en la asociación. Puede realizarse según las necesidades puramente prácticas de la silvicultura o siguiendo las directrices teóricas de la sociología vegetal. La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura 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 (Alvis, 2009).

Los histogramas de frecuencia que son una representación gráfica de la proporción en que aparecen las especies, expresan la homogeneidad del bosque. Por otro lado, existen modelos matemáticos que expresan la forma como se distribuyen los individuos de una especie en la superficie del bosque, lo que es conocido como patrones de distribución espacial. Estos generan información sobre la relación de un individuo en particular y sus coespecíficos, la que puede ser empleada para propósitos de manejo y planificación silvicultural (Alvis, 2009).

2.2.6. Investigaciones relacionadas.

Cedeño (2017) evaluó la composición florística y estructura del bosque Húmedo Tropical de la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, localizado en el cantón Mocache, provincia de Los Ríos, con un área de 50 ha. Por lo cual estableció 2 parcelas de 500 m² (50 m

x 10 m). En cada parcela se registró árboles con $DAP \geq 10$ cm, se registró el nombre común, las características y la altura de las especies; y su respectiva identificación se la realizó con un especialista en identificación de especies forestales de la zona. Se encontró un total de 52 individuos, comprendidos en 10 familias, 13 géneros, 14 especies de las cuales dos no se lograron identificar su familia ni nombre científico. Las familias más representativas fueron: Anacardiaceae y Moraceae. El valor del índice de Shannon indica que el bosque contiene una diversidad media de especies.

Mite (2016) investigó en el Bosque protector Murocomba, la estructura florística y su incidencia en la diversidad vegetal, se establecieron cinco unidades de muestreo (UM) en la zona de estudio. Con la aplicación de técnicas de muestreo y análisis estadístico de los datos se determinó la diversidad del bosque. En las unidades de muestreo con el uso de indicadores de diámetro, altura total de los individuos, especie, familia, abundancia, frecuencia, dominancia e índice de valor de importancia (IVI), Se registraron un total de 38 familias, 70 especies y 440 individuos, siendo la familia Arecaceae y Solanaceae las más representativas. Los resultados obtenidos de la estructura y diversidad vegetal para la formación boscosa estudiada permiten concluir que existe heterogeneidad entre especies dentro de los diferentes estratos, además de un adecuado proceso de sucesión ecológica, gracias a las medidas de conservación y cero intervenciones antrópicas en las últimas tres décadas.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización.

La presente investigación se realizó en la finca “Murocomba” propiedad de la UTEQ, ubicada en el cantón Valencia en la provincia de Los Ríos.

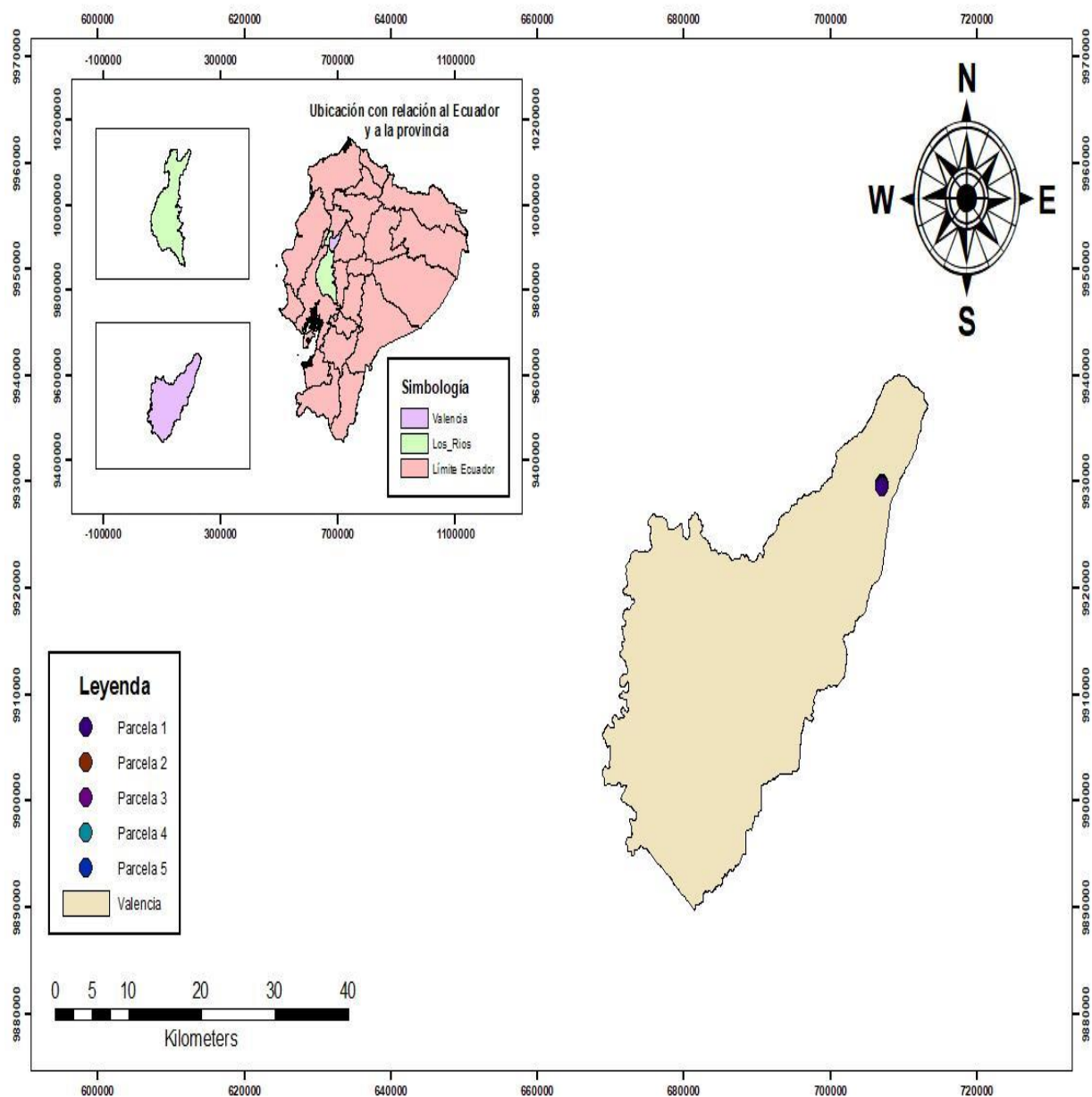


Figura 1. Ubicación geográfica del área del bosque secundario perteneciente a la finca “Murocomba”.

Fuente: Llerena (2020)

En la tabla 1 se presentan las coordenadas geográficas de cada parcela en el bosque secundario de regeneración natural en la finca “Murocomba” propiedad de la UTEQ,

Tabla 1. Coordenadas UTM de las parcelas establecidas del bosque secundario en la finca “Murocomba”

COORDENADAS		
Nº Parcela	X	Y
1	707121	9929554
2	707127	9929612
3	709097	9929659
4	707081	9929782
5	707067	9929822

3.1.1. Características climáticas.

Con dos estaciones climáticas bien marcadas: (lluviosa) que aporta entre el 85% - 90% de las precipitaciones, y (seca) con una contribución entre el 10% - 15% de las lluvias. Las precipitaciones varían en función de la altura, detectándose una distribución polinomial de tercer orden que va en aumento, donde a los 350 m s.n.m. Llueve en promedio 2000 mm, mientras que entre los 900 a 1300 m s.n.m. La temperatura promedio anual es de carácter modal, con 23°C (marzo – abril) y 18°C (junio – agosto). La humedad relativa promedio anual está en función de la estación climática, y oscila entre 85 – 87% (estación lluviosa) y 79 – 84% (estación seca) (Sánchez, 2011).

3.2. Tipo de investigación.

La investigación será de tipo diagnóstico, comenzando con la identificación del establecimiento de parcelas tomar los aspectos relevantes para el estudio como los datos de DAP, altura, ubicación espacial y la identificación de las especies arbóreas dentro de las parcelas.

3.3. Métodos de investigación.

El método aplicado en la presente investigación es descriptivo, puesto que a través de los datos obtenidos en las unidades de muestreo se puede concluir acerca de la estructura horizontal, vertical y la diversidad vegetal actual del bosque secundario.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

La recopilación de los datos necesarios para la investigación obtenidos del bosque secundario ubicado en el sector Murocomba, en el cantón Valencia, en la provincia de Los Ríos.

3.4.1. Fuentes primarias.

La información fue recolectada mediante un inventario de campo, en el cual se utilizó algunos materiales como navegador digital GPS, machete, bolígrafo, libreta de campo, cinta diamétrica, cinta de 50 metros, piola, estacas, pintura spray y cámara fotográfica.

3.4.2. Fuentes secundarias.

Las fuentes secundarias que se utilizaron fueron: libros, tesis, artículos científicos y documentos científicos. La información obtenida de los ejemplares antes mencionados ayudó para la interpretación de los análisis de la diversidad y estructura del bosque.

3.5. Diseño de la investigación.

3.5.1. Tamaño y forma de las unidades de muestreo.

Se realizó el establecimiento de parcelas de 400 m² (20 m x 20 m), dentro de la parcela se estableció cinco subunidades de muestreo de 100 m² (10 m x 10 m), y en los vértices de la quinta subunidad se estableció cuadros (C) de 4 m² (2 m x 2m) tomando datos florísticos de los individuos encontrados dentro de las parcelas, identificando la taxonómica de las especies forestales, diámetro, altura y cobertura dentro del área que está conformada por 15 hectáreas (Cornejo, 2018) (Tabla 2 y Figura 2).

Tabla 2. Descripción de la unidad de muestreo

COLOR	NOMBRE	DIMENSIONES	DESCRIPCION
Rojo	Unidad de Muestreo (UM)	20 m x 20 m	Arboles con DAP mayor de 7,5 cm.
Azul	Sub Unidades (SUM)	10 m x 10 m	Arboles con DAP mayor de 2,5 y menor que 7,5 cm.
Verde	Cuadros (C)	2 m x 2 m	Plántulas menores de 2,5 cm de DAP.

Fuente: Cornejo (2018)

Cada unidad de muestreo estuvo dispuesta de la siguiente manera. Una vez escogido el sitio se planteó el diseño modificado por Cornejo (2018) (Tabla 2 y Figura 2).

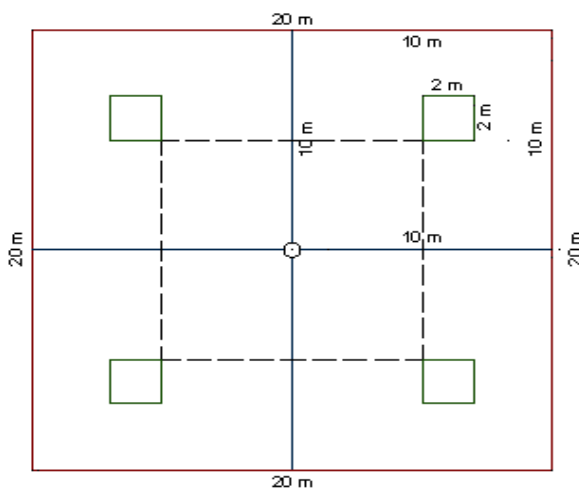


Figura 2. Diseño de la unidad de muestreo establecidas en el bosque.

Fuente: Cornejo (2018).

3.5.2. Identificación de especies.

Se contó con la ayuda una persona oriunda de la zona para la identificación de las especies forestales. Se registraron los datos en una libreta de campo y posteriormente se tabularon en una hoja del programa Microsoft Excel. Para la correcta redacción de los nombres científicos, así como para la descripción taxonómica de las especies, se consultó la página web www.theplantlist.org.

3.5.3. Análisis de datos de campo.

Para el cálculo de la diversidad, estructura vertical y horizontal del bosque, las variables que se determinaron dentro de cada unidad muestral fueron: índice de diversidad, frecuencia, dominancia, área basal, índice de Shannon, Simpson, índice de valor de importancia e índice de valor forestal. Para la determinación de similitud del bosque entre las parcelas establecidas, se utilizó el índice de similitud de Jaccard. Todos los datos recolectados en el campo fueron tabulados en el programa de Microsoft Excel, y los resultados de cada una de las variables consideradas en este estudio fueron registrados en una tabla para su pertinente interpretación y explicación.

3.5.4. Evaluación de la estructura horizontal y vertical.

Para la determinación de la estructura horizontal se empleó la metodología propuesta por Villavicencio y Valdez (2003), quien considera los conceptos de frecuencia Absoluta (Fa), Frecuencia Relativa (Fr), Abundancia Absoluta (Aa), Abundancia Relativa (Ar), Dominancia Absoluta (Da), Dominancia Relativa (Dr) e Índice de Valor de Importancia (IVI).

- **Abundancia Absoluta (Aa).**

Expresa el número total de individuos de cada especie existentes en el área de estudio.

$$(Aa) = N^{\circ} \text{ de individuos de una especie}$$

Dónde:

Aa = Abundancia Absoluta

- **Abundancia Relativa (Ar).**

Indica la participación de los individuos de cada especie en porcentaje.

$$(Ar) = \frac{n^{\circ} \text{ de individuos de la especie} \times 100}{\sum \text{ de Aa de todas las especies}}$$

Dónde:

Ar = Abundancia Relativa

Aa = Abundancia Absoluta

- **Frecuencia Absoluta (Fa).**

Esta dada por el número de unidades de registro por especie botánica en que ocurrieron.

$$(Fa) = N^{\circ} \text{ de sub-parcelas en que se presenta una especie}$$

Dónde:

Fa = Frecuencia absoluta

- **Frecuencia Relativa (Fr).**

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

Dónde:

Fr = Frecuencia relativa

Fa = Frecuencia absoluta

- **Dominancia absoluta (Da).**

Es la suma total de las áreas basales (AB) de los individuos de todas las especies.

$$(Da) = \text{área basal (Ab) de la especie}$$

Dónde:

$$(Da) = \text{Dominancia absoluta}$$

- **Dominancia relativa (Dr).**

Es el valor expresado en porcentaje de la dominancia absoluta.

$$(Dr) = \frac{Da \text{ de la especie}}{\sum Ab \text{ de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

Dr: Dominancia relativa

Da: Dominancia absoluta

AB= Área basal

$$(Ab) = \text{área basal} = \frac{\pi}{4} D^2 = \text{Diametro}$$

- **Índice de valor de importancia.**

Es la relación de especies que definen la estructura del bosque evaluado (Tello, 1995).

$$(IVI) = Ar + Fr + Dr$$

Dónde:

(IVI) = Índice de valor de importancia

Ar = Abundancia relativa

Fr = Frecuencia relativa

Dr = Dominancia relativa

- **Índice de Valor Forestal (IVF).**

Se lo aplicó con la finalidad de evaluar la estructura bidimensional de la vegetación arbórea de la zona, tomando en cuenta tres medidas: la primera al nivel del estrato inferior en el plano horizontal (diámetro a la altura del pecho), la segunda que incluye los estratos inferior y superior en el plano vertical (altura), y la tercera al nivel del estrato superior en el plano horizontal (cobertura). Se calculó aplicando la siguiente fórmula (Corella *et al.*, 2001):

$$IVF = DAP_r + H_r + C_r$$

Dónde:

DAP_r = Diámetro a la altura del pecho relativa.

H_r = Altura relativa.

C_r = Cobertura relativa.

Para calcular el IVF del área de estudio, se tuvo que calcular las siguientes variables (Corella *et al.*, 2001):

Diámetro a la altura del pecho (DAP)

$$DAP = \frac{CAP}{\pi}$$

Dónde:

CAP = Circunferencia a la altura del pecho.

π = Pi.

Diámetro absoluto (DAPa)

$$DAP_a = \frac{\text{Diámetro de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

Diámetro relativo (DAP_r)

$$DAP_r = \frac{\text{Diámetro absoluto de cada especie}}{\text{Diámetro absoluto de todas las especies}} \times 10$$

Altura absoluta (H_a)

$$H_a = \frac{\text{Altura de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

Altura relativa (H_r)

$$H_r = \frac{\text{Altura absoluta de cada especie}}{\text{Altura absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Cobertura absoluta (Co_a)

$$Co_a = \frac{\text{Cobertura de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

Cobertura relativa (Co_r)

$$Co_r = \frac{\text{Cobertura absoluta de cada especie}}{\text{Cobertura absoluta de todas las especies}} \times 100$$

3.5.4.1. Índices de Diversidad.

Para determinar la diversidad vegetal y similaridad entre las unidades de muestreo del bosque se utilizó los índices que se basan en la abundancia relativa de especies: Simpson, Shannon (S) y Jaccard (J).

- **Índice de Simpson.**

El índice de Simpson es utilizado para determinar la diversidad de una comunidad vegetal.

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

Dónde:

S = Índice de Simpson

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

Pi = Proporción de individuos pertenecientes a la misma especie

Para interpretar la diversidad de acuerdo con el índice de Simpson se consideró tres niveles de interpretación, los cuales se detallan en la tabla 3.

Tabla 3. Niveles de interpretación los valores del Índice de Diversidad de Simpson

Valores	Interpretación
0 – 0,5	Diversidad baja
0,36 – 0,75	Diversidad media
0,76- 1	Diversidad alta

Fuente: Krebs (1985)

- **Índice de Shannon.**

El índice de diversidad de Shannon “abundancia relativa de una especie dada.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i - \frac{S-1}{2N}$$

Dónde:

H = Índice de Shanon

Pi = Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural

$E = H' \ln S$

Dónde:

E = Índice de equititabilidad

Ln= Logaritmo natural

S = Número de especies

Para la interpretación de los parámetros de diversidad de Shannon se empleó la siguiente (tabla 4).

Tabla 4. Niveles de interpretación del índice de Shannon

Valores	Interpretación
0,1 - 1,5	Diversidad baja
1,6 – 3,0	Diversidad media
3,1– 4,5	Diversidad alta

Fuente: Magurran (1988).

- **Índice de Similitud**

Para determinar si existen similitudes o disimilitudes entre las especies que conforman la estructura y regeneración natural dentro de las unidades de muestreo evaluadas en el área de estudio se utilizara el índice de Jaccard (Mite, 2016).

$$(I - J) = IJ = \frac{c}{A + B - C} * 100$$

Dónde:

IJ = Índice de Jaccard

A = Número de especies en la comunidad A

B = Número de especies en la comunidad B

C = Número de especies comunes en ambas comunidades

3.6. Población y muestra.

3.6.1. La Población

Para esta investigación se consideró una parte del Bosque Protector “Murocomba” como la población correspondiente a un área de bosque de 15 ha.

3.6.2. Tamaño de la muestra.

Se establecieron unidades de muestreo de forma aleatorio, para evaluar la diversidad florística de las especies forestales, estructura horizontal y vertical de la masa boscosa. Las unidades de muestreo tuvieron una superficie de 400 m² (20 m x 20 m). En cada parcela se identificó, se midió el diámetro y la altura total de cada uno de los individuos. Para establecer el número de las unidades de muestreo en el bosque secundario se utilizó el porcentaje de 1 %.

3.6.3. Establecimiento de las unidades de muestreo (UM).

Se utilizó parcelas cuadradas de 400 m², y una intensidad de muestreo del 1% en el bosque secundario, que cuenta con una superficie de 15 ha.

Se calculó el número de las unidades de muestreo, que se evaluaron en el bosque utilizando la siguiente fórmula (Zambrano, 2015):

$$n=N * i$$

Dónde:

n= unidad de muestreo.

N= tamaño de la población (es la división del área del bosque con el área de parcela).

i= intensidad de muestreo.

3.7. Registro de los datos.

Los datos se lo registro en una tabla de campo, esto son: DAP, altura total, nombre científico, familia, nombre común, ubicación espacial. La identificación de los individuos en el bosque primario se dará gracias a la colaboración de una persona especializada en el reconocimiento de especies forestales. Las especies no reconocidas en el sitio se tomaron muestras para ser llevadas en el campamento para su posterior identificación, con ayuda de libros. Para la correcta escritura de los nombres científicos de los individuos se usará la página web www.theplantlist.org y el uso del sistema de clasificación propuesta por el Angiosperm Phylogeny Group (APG).

Tabla 5. Esquema de la hoja de campo utilizada para el registro de los datos de campo

PARCELA:							
Coordenadas geográficas							
X:			Y:				
N° Árbol	N. Común	N. Científico	DAP (cm)	CAP (cm)	H. T (m)	H. C (m)	Co (m)
1							
2							

3.8. Instrumentos de investigación.

3.8.1. Materiales de campo.

- Brújula
- GPS (Sistema de Posición Geográfico) y pilas adicionales
- Cinta diamétrica y métrica
- Piola
- Spray rojo
- Machete

- Navaja
- Cuaderno de apuntes
- Esferos
- Cámara fotografía
- Cinta de señalización de colores

3.8.2. Materiales de oficina.

- Computadora
- Pendrive
- Libreta de apuntes

3.8.3. Software.

- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Power Point.
- Software Past.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados.

4.1.1. Composición florística y regeneración del bosque secundario en la finca “Murocomba”.

En las 5 unidades de muestreo del bosque secundario en la finca “Murocomba” se encontraron 14 familias, 16 géneros, 17 especies y 137 individuos con DAP mayor a 7,5 cm en un área total muestreada de 15 ha. La unidad de muestreo 5 presentó mayor diversidad en familia, género y especies, mientras que la unidad de muestreo 3 presentó la menor diversidad de familia y especie. La mayor cantidad de árboles se obtuvo en la unidad de muestreo 2 (Tabla 6).

Tabla 6. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos por parcelas, registrados en la masa adulta del bosque

Variables	Unidades de muestreo					Total
	1	2	3	4	5	
Familia	7	6	3	7	10	14
Género	7	7	4	7	10	16
Especie	7	7	5	7	10	17
Individuos	30	32	25	30	20	137

Las familias con mayor número de especies es Meliaceae con cuatro especies y el resto de familias se registraron con una sola especie cada una (Tabla 7).

Tabla 7. Número de especies por familia en las cinco unidades de muestreo del bosque secundario en la finca “Murocomba”

Familias	Unidades de Muestreo					Total
	1	2	3	4	5	
Meliaceae	1	2	3	2	1	4
Moraceae					1	1
Anacardiaceae	1	1	1	1	1	1
Annonaceae					1	1
Bignoniaceae	1					1
Compositae	1			1	1	1
Lamiaceae		1		1		1
Lauraceae					1	1
Malvaceae		1	1		1	1
Melastomataceae	1	1	1	1	1	1
Myristicaceae	1					1
Phyllanthaceae				1		1
Urticaceae	1	1		1	1	1
Vochysiaceae					1	1
Total	7	7	6	8	10	17

4.2. Índices de Diversidad.

4.2.1. Índice de Shannon e índice de Simpson.

Según el índice de diversidad de Shannon, la parcela 5 presenta una diversidad media con un valor de 2,13 y la parcela 3 muestran una baja diversidad con un valor 0,93. (Tabla 8).

En el índice de Simpson del bosque secundario, expone que la parcela 5 presenta una diversidad alta de 0,86, mientras la parcela 3 se determinó con una baja diversidad de 0,46, de acuerdo a los rangos de interpretación (tabla 8).

Tabla 8. Índices de Shannon y Simpson por unidades de muestreo (área 400 m²)

Variables	Unidades de muestreo/ Índices				
	1	2	3	4	5
Especies	7	7	5	7	10
Individuos	30	32	25	30	20
Simpson	0,64	0,55	0,46	0,63	0,86
Shannon_H	1,41	1,24	0,97	1,37	2,13

4.2.3. Índice de Similitud (Jaccard).

En concordancia con el índice de similitud de Jaccard determinado, el valor más alto de este índice de similitud se obtuvo en la unidad de muestreo 2 y 3, con 0,50 x 100%, seguido por la similitud entre las unidades de muestreo en 1 y 4, con 0,40x100%, a diferencia de las unidades de muestreo 3 y 4, con un valor de 0,20x100%, en las cuales se detectó los valores mínimos de similitud, manifestando que no hay especies compartidas entre ambos sitios. En la unidad de muestreo 5 no se presentó similitud con el resto de parcelas (Tabla 9).

Tabla 9. Índice de similitud Jaccard entre las 5 unidades de muestreo

	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5
UM1	1	0,40	0,33	0,40	0,31
UM2		1	0,50	0,40	0,31
UM3			1	0,20	0,25
UM4				1	0,31
UM5					1

4.2.4. Análisis de clúster.

En base al análisis de formación de conglomerados, se formaron 4 clústers, encontrándose la mayor similitud en la unidad de muestreo 2 y 3 (0,50), mientras las unidades de muestreo 3 y 4 (0,20), se determinó menor similitud, mientras que en la unidad de muestreo 5 no presentó similitud (Figura 3).

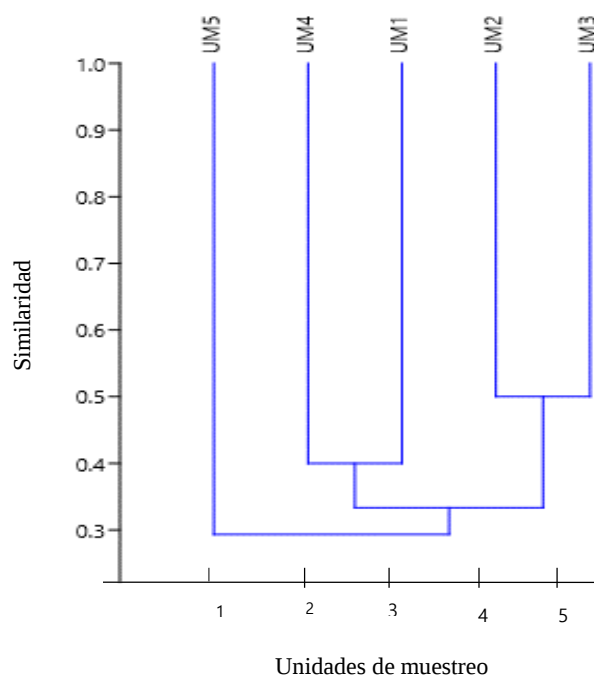


Figura 3. Dendrograma de la similitud de las especies entre las 5 unidades de muestreo.

4.3. Composición florística de la regeneración natural.

En las unidades de muestreo de regeneración natural, se reconocieron 9 familias, 9 géneros, 9 especies y 24 individuos con DAP ($\geq 2,5$ cm - $\leq 7,5$ cm), en un área total muestreada de 15 ha. En la unidad de muestreo 4 y 5 presentó mayor diversidad en familia, género y especies, mientras que la unidad de muestreo 3 presentó menor diversidad. Mientras que en la parcela 5 se registró el número mayor individuos para este grupo (Tabla 10).

Tabla 10. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos por parcelas, registrados en la regeneración natural (UM 10m x 10m)

Variables	Unidades de muestreo					Total
	1	2	3	4	5	
Familia	3	3	2	4	4	9
Género	3	3	2	4	4	9
Especie	3	3	2	4	4	9
Individuos	4	4	3	5	8	24

En cambio, para el grupo de los brinzales ($\leq 2,5$ cm) se hallaron 15 familias, 20 géneros, 21 especies y 115 individuos; y se registró la mayor diversidad en la unidad de muestreo 5 y menor diversidad en la unidad de muestreo 2 (Tabla 11).

Tabla 11. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos por parcelas, registrados en la regeneración natural (UM 2m x 2m)

Variables	Unidades de muestreo					Total
	1	2	3	4	5	
Familia	10	10	11	12	13	15
Género	12	9	12	12	14	20
Especie	12	10	13	13	16	21
Individuos	17	19	25	27	27	115

4.4. Estructura del bosque.

4.4.1. Análisis de la estructura horizontal del bosque.

- Índice de Valor de Importancia (IVI %).

En esta parte se detallan los resultados obtenidos de abundancia, frecuencia, dominancia e índice de valor de importancia (IVI) de las especies registradas en las 5 unidades de muestreo.

Abundancia: Las especies más abundantes fueron: *Henriettella tuberculosa* (colca) con 78 individuos (56,93%), *Toxicodendron striatum* (aluvilla) con 10 individuos (7,30%) y *Cecropia peltata* (Guarumo) y *Baccharis latifolia* (chilca) ambas con 8 individuos (5,84%) (Tabla 12). Las especies menos abundantes fueron: *Aegiphila alba* (lulo) y *Trichilia pallida* (tangaré) con 2 individuos cada especie (1,46%); y *Annona cherimola* (chirimoya de monte) con 1 individuo (0,73 %) (Anexo 6).

Frecuencia: Las especies con mayor frecuencia fueron: *Henriettella tuberculosa* (colca) con 13,89%, *Baccharis latifolia* (chilca) con 8,33% y *Hieronyma alchorneoides* (mascarey) ambas con un 2,78 % (Tabla 12).

Dominancia: Las especies más dominantes fueron: *Henriettella tuberculosa* (colca) con 44,20%, *Aegiphila alba* (lulo) con 21,46% y *Guarea* sp (colorado manzano), con 6,30% (tabla); la especie con menor dominancia fue *Annona cherimola* (chirimoya de monte) con 0,20% (Anexo 6).

IVI: Las especies con mayor IVI fueron: *Henriettella tuberculosa* (colca) con 38,34%; seguido de las especies *Aegiphila alba* (lulo), con 9,49% y *Toxicodendron striatum* (aluvilla) con 8,21%. Las especies con menor IVI fueron: *Trichilia pallida* (tangaré) con 4,22%; *Heliocarpus americanus* (balsa macho), con 3,44%; y *Hieronyma alchorneoides* (mascarey), con 2,90%. En la siguiente tabla, se muestran los valores obtenidos para las 10 especies con mayor valor importancia en el bosque secundario de la finca “Murocomba”.

Tabla 12. Lista de las 10 especies con mayor porcentaje del IVI (%) (Abundancia, frecuencia y dominancia).

Especies	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	Dominancia absoluta	Dominancia relativa (%)	IVI al 300%	IVI al 100%
<i>Henriettella tuberculosa</i>								
Donn. Sm.	78	56,93	5	13,89	1,31	44,20	115,03	38,34
<i>Aegiphila alba</i>								
Moldenke	2	1,46	2	5,56	0,63	21,46	28,47	9,49
<i>Toxicodendron striatum</i>								
(Ruiz & Pav.) Kuntze	10	7,30	5	13,89	0,10	3,44	24,63	8,21
<i>Cecropia peltata</i> L.	8	5,84	4	11,11	0,09	3,18	20,13	6,71
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.)								
	8	5,84	3	8,33	0,10	3,34	17,51	5,84
<i>Trichilia martiana</i> C. DC.								
	6	4,38	3	8,33	0,09	3,05	15,77	5,26
<i>Guarea</i> sp.	5	3,65	2	5,56	0,19	6,30	15,51	5,17
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	2	1,46	2	5,56	0,17	5,64	12,65	4,22
<i>Heliocarpus americanus</i> L.								
	4	2,92	2	5,56	0,05	1,83	10,31	3,44
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão								
	5	3,65	1	2,78	0,07	2,27	8,70	2,90
Otras especies	1	0,94	1	2,78	0,02	0,76	4,47	1,49
Total general	137	100%	36	100%	2,96	100%	300%	100%

A = abundancia; F = frecuencia; D = dominancia; IVI = índice de valor de importancia.

- **Distribución diamétrica.**

Dentro de las unidades de muestreo establecidas en el bosque secundario de la finca “Murocomba”, el mayor número de individuos (89) se concentraron en la clase diamétrica II (10 – 20 cm), mientras en la clase I (7,5 – 10 cm) se registró 32 individuos y el menor número de individuos se encontraron en la clase diamétrica VI (≥ 50) con 1 individuo (tabla 13 y figura 4).

Tabla 13. Número de individuos por clase diamétrica en cinco parcelas del bosque secundario en la finca “Murocomba”.

Clases diamétricas (cm)	Unidades de muestreo					Total	%
	1	2	3	4	5		
7,50 - 10	6	5	6	9	6	32	23,36%
10-20	23	24	12	18	12	89	64,96%
20-30	1	2	7	2	1	13	9,49%
30-40		1				1	0,73%
40-50					1	1	0,73%
≥ 50				1		1	0,73%
Total general	30	32	25	30	20	137	100%

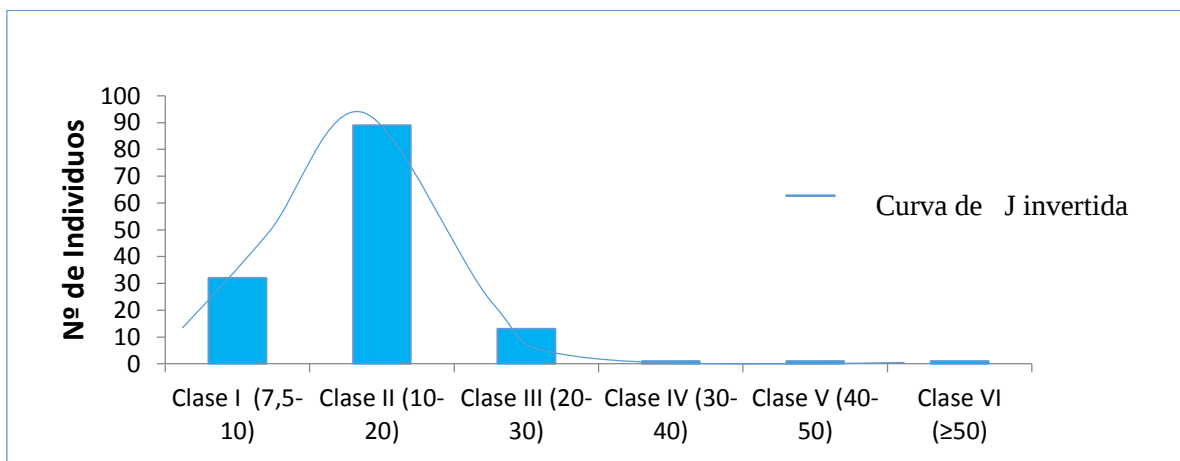


Figura 4. Distribución de individuos por clase diamétrica (cm) presentes en las cinco unidades de muestreo establecidas en el bosque secundario en la finca “Murocomba”.

4.5. Estructura vertical del bosque.

- **Índice de Valor Forestal (IVF %).**

Diámetro a la altura del pecho (DAP): Las especies que presentaron un mayor DAP fueron: *Aegiphila alba* (lulo), con un promedio de 58,89 (20,10%), *Trichilia pallida* (tangaré) con un promedio de 31,15 (10,63%) y *Otoba glycyarpa* (sangre de gallina) con un valor de 24,51 (8,33%) (Tabla 14). Las especies que registraron menor DAP fueron: *Annona cherimola* (chirimoya de monte) con un promedio de 11,84 cm (4,04%); *Toxicodendron striatum* (aluvilla) con un promedio de 10,60 cm (3,32%) y *Ruagea hirsuta* (cedrillo) con un promedio de 8,69 cm (2,97%).

Altura (H): Las especies que se registraron con mayor altura fueron: *Aegiphila alba* (lulo) con 25,50 m (12,23 %) y *Otoba glycyarpa* (sangre de gallina), con 7,67 m (2,00%) (Tabla 14). Las especies en las que se determinó con menor altura fueron: *Henriettella tuberculosa* (colca) y *Annona cherimola* (chirimoya de monte) ambas con 11 m (5,28%) y *Poulsenia armata* (Leche brava) con una altura promedio de 4 m (1,92%).

Cobertura (C): Las especies con mayor cobertura fueron: *Aegiphila alba* (lulo), con 9,51%; *Trichilia pallida* (tangaré), con 4,18% (Tabla 13); la especie con menor cobertura fue *Ruagea hirsuta* (cedrillo), con 2,68%.

IVF: Las especies con mayor IVF fueron: *Aegiphila alba* (lulo), con 13,95%; seguida de las especies *Trichilia pallida* (tangaré), con 7,90% y *Henriettella tuberculosa* (colca), con 5,49%. Las especies con menor IVF fueron: *Trichilia martiana* (Figuroa Pepidama) con 3,32% y *Crescentia cujete* (sashapilche) con 3,25% (Tabla 14 y Anexo 7).

Tabla 14. Lista de las diez especies más importantes del IVF (%) (DAP, altura y cobertura)

Especies	DAP.a	DAP.r	H.a	H.r	C.a	C.r	IVF al 300%	IVF al 100%
<i>Aegiphila alba</i> Moldenke	58,89	20,10%	25,50	12,23%	2,75	9,51%	41,84%	13,95%
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	31,15	10,63%	15,50	7,43%	1,63	5,62%	23,69%	7,90%
<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke)								
WARodrigues y TSJaram.	24,51	8,37%	16,00	7,67%	2,00	6,92%	22,96%	7,65%
<i>Guarea</i> sp.	21,19	7,23%	14,00	6,71%	1,40	4,84%	18,79%	6,26%
<i>Vochysia</i> sp.	15,17	5,18%	13,17	6,31%	1,68	5,82%	17,32%	5,77%
<i>Heliocarpus americanus</i>								
L.	12,65	4,32%	12,00	5,76%	2,00	6,92%	16,99%	5,66%
<i>Hieronyma alchorneoides</i>								
Allemão	12,79	4,37%	13,60	6,52%	1,69	5,83%	16,72%	5,57%
<i>Annona cherimola</i> Mill.	11,84	4,04%	11,00	5,28%	2,13	7,35%	16,67%	5,56%
<i>Henriettella tuberculosa</i>								
Donn. Sm.	14,16	4,83%	11,01	5,28%	1,84	6,36%	16,47%	5,49%
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz								
& Pav.)	12,29	4,20%	11,38	5,46%	1,88	6,49%	16,14%	5,38%
Otras especies	11,19	3,82%	9,34	4,48%	1,42	4,91%	13,20%	4,40%
Total general	292,97	100%	208,5	100%	28,9	100%	300%	100%

DAP = diámetro; H = altura; Co = cobertura; IVF = índice de valor forestal.

- **Estratificación vertical.**

Para la altura dominante del componente arbóreo en el bosque secundario en la finca “Murocomba” se diferenciaron cuatro estratos: dominante, codominante, intermedio y suprimido. De las 5 unidades de muestreo, el estrato suprimido presentó el menor número de individuos

del dosel (3), mientras que el estrato codominante presentó el mayor número de individuos en todas las parcelas (72), el estrato intermedio se registró con (38) y el estrato dominante presentó 24 individuos. Las especies con presencia en los cuatro estratos fue: *Henriettella tuberculosa* (colca), *Toxicodendron striatum* (aluvilla) y *Cecropia peltata* (Guarumo). El menor valor de la altura mínima (3,5 m) se obtuvo en la parcela 1; en cambio el valor mayor de la altura máxima (25 m) se encontró en la parcela 4 (Tabla 14 y Figura 5).

Tabla 15. Estratificación vertical de los individuos del bosque secundario en la finca “Murocomba”

Estratificación vertical (m)	Unidades de muestreo					TOTAL	%
	1	2	3	4	5		
D(>15 m)	9	3	3	4	5	24	0,18
C (10-15 m)	12	23	14	13	10	72	0,53
I(5-10 m)	8	6	8	13	3	38	0,28
S (<5 m)	1				2	3	0,02
Total general	30	32	25	30	20	137	100%

D= dominante; C = codominante; I = intermedio; S = suprimido.

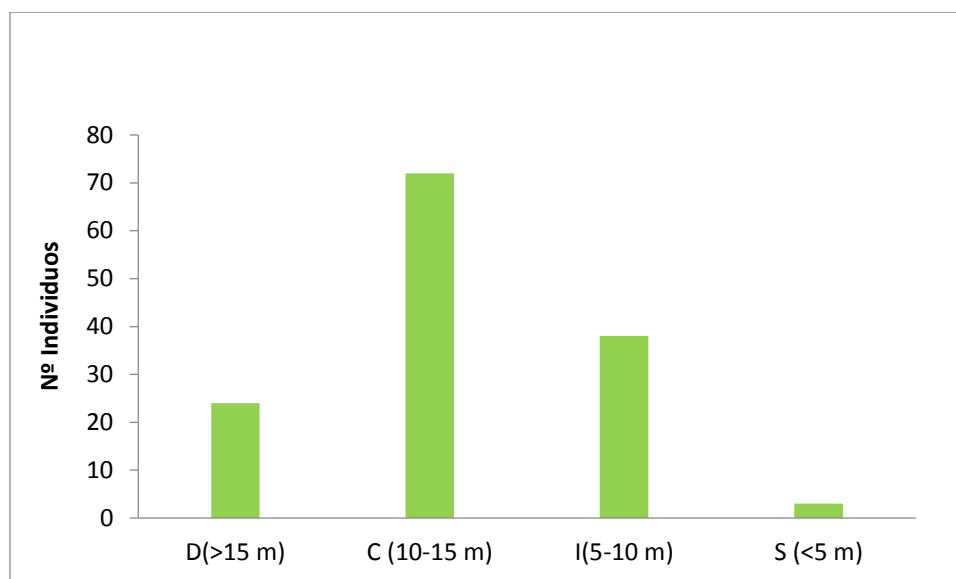


Figura 5. Distribución altimétrica de individuos según su posición sociológica del bosque secundario en la finca “Murocomba”.

4.6 Plan de enriquecimiento con fines de conservación del bosque secundario de la finca “MUROCOMBA” propiedad de la UTEQ.

Se realizó la siguiente propuesta de regeneración del bosque secundario de la finca “MUROCOMBA” propiedad de la UTEQ, en el cual se determinó que se encuentra en proceso de regeneración con la finalidad mantener el estado de conservación del mismo, véase en (Anexo10).

4.7 Discusión.

La presente investigación ejecutada en el bosque secundario la finca “Murocomba”, propiedad de la UTEQ, cantón Valencia, en las unidades de muestreo de 400 m², se registraron 14 familias, 16 géneros, 17 especies y 137 individuos. Las familias más representativas según el número de individuos fueron: Melastomataceae con 78 individuos, Meliaceae con 13 individuos y Anacardiaceae con 10 individuos. Estos valores son inferiores a los determinados en un estudio realizado por Aguayo (2019) estructura, caracterización y estado de conservación de los recursos florísticos en la zona alta del bosque protector Murocomba,

cantón Valencia, con unidades de muestreo de 400 m², donde reportó la existencia de 16 familias, 17 géneros, 22 especies y 197 individuos. Las familias más importantes según el número de individuos fueron Melastomataceae con 50 individuos y Cyatheaceae con 18 individuos.

En lo que se refiere a la familia con mayor número de especie fue Meliaceae con 4 especies, este valor es superior determinados en un estudio por Tirado y Carriel (2009) composición florística y estructura del bosque húmedo tropical Murocomba, cantón Valencia, donde reportó que la familia con mayor número de especies fue Meliaceae con 3 especies.

El índice de valor de importancia (IVI) más representativo dentro del área de estudio se determinó para las especies *Henriettella tuberculosa* con 38,34%; seguido de las especies *Aegiphila alba*, con 9,49% y *Toxicodendron striatum* con 8,21%, lo cual discrepa lo obtenido por Leiton (2018). Estructura, caracterización y estados de conservación de los recursos florísticos en la zona baja del bosque protector Murocomba, ya que la especies con mayor IVI fueron: *Trichanthera* sp. 32,68 %, *Cinnamomum triplinerve* 28,05 % y *Cecropia sciadophylla* con 24,57 % respectivamente, de acuerdo a la abundancia, frecuencia y dominancia.

Morales (2017) en un estudio sobre valoración del uso etnobotánico de plantas medicinales en el bosque protector Murocomba, cantón Valencia, en las 5 localidades del remanente presentó valores de 2,70 para Shannon y 0,92 para Simpson, estos resultados son cercanos a los valores de Shannon (2,13) y Simpson (0,86), encontrados es este estudio.

Según Chacón (2017) en un estudio de caracterización florística de sistemas agroforestales existentes en el bosque protector Murocomba, cantón Valencia, en el índice del coeficiente de Jaccard, entre la parcela 2 y 4, existe mayor similaridad entre la parcela 2 y 4 con un valor de 75%, lo cual difiere a lo reportado al presente estudio, en la parcela 2 y 3 con 50% de similitud.

La presente investigación en el histograma de frecuencias de clases diamétricas presenta un alto número de individuos dentro del intervalo 10 – 20 cm de diámetro por lo cual concuerda con lo expuesto por Chacón (2017) caracterización florística de sistemas agroforestales

existentes en el bosque protector Murocomba, cantón Valencia, que determina el mayor número de individuos en el intervalo de 10 - 15 cm de diámetro.

Cornejo (2018) en su estudio realizado en el bosque del predio “El Recuerdo” en el Humedal Abras de Mantequilla, cantón Vinces, en su estructura vertical presentó una altura máxima con un valor de 26 m y la altura mínima de 1,5 m, estos resultados son similares para la presente investigación, donde se obtuvo la altura máxima con 25 m y la altura mínima con 3,5 m.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- En el bosque secundario en la finca “Murocomba” se registraron 14 familias, 16 géneros, 16 especies y 137 individuos con DAP mayor a 7,5 cm en un área total muestreada de 15 ha. La unidad de muestreo 5 presentó mayor número de familia, género y especies, mientras que la unidad de muestreo 2 presentó la mayor cantidad de árboles de la especie *Henriettella tuberculosa* Donn. Sm. (colca) y la unidad de muestreo 3 presentó la menor diversidad de familia y especie. Sin embargo, la familia más importante según el número de especies fue: Meliaceae con cuatro especies.
- Los índices de Shannon y Simpson, la parcela 5 que presentó diversidad de magnitud media con Shannon 2,13 y en el índice de Simpson es 0,86 , mientras que la parcela 3 obtuvo la magnitud más baja en diversidad de especies Shannon 0,97 y en el índice de Simpson es 0,46. El índice de similaridad (Jaccard) presentó mayor interacción en la unidad de muestreo 2 y 3 con un 50%.
- Para el estudio de la regeneración natural, se dividió en dos grupos: los latizales ($\geq 2,5$ - $\leq 7,5$ cm) y los brinzales ($\leq 2,5$ cm), de los cuales se obtuvieron 24 individuos para el primer grupo y 115 para el segundo. Cabe resaltar que, entre los dos grupos, el que obtuvo mayor cantidad de especies y género fueron los brinzales, en comparación a los latizales que solo tuvieron 9 familias, géneros y especies.
- Según el IVI, la especie *Henriettella tuberculosa* Donn. Sm. (colca) fue la que obtuvo el valor más alto de importancia (38,34%); y la especie con menor IVI fue *Crescentia cujete* L. (Sashapilche) con (1,23 %). Para los valores de IVF, la especie con mayor importancia forestal fue: *Aegiphila alba* Moldenke (Lulo) con (13,95%) debido a que fue una de las especies con mayor diametro (≥ 50 cm) y la especie con menor IVF fueron: *Crescentia cujete* L. (Sashapilche) con (3,25%) puesto que su DAP era ≤ 10 cm.

5.2. Recomendaciones.

- Realizar un enriquecimiento urgente en las partes que han sido intervenidas ya que se encuentran convertidas en rastrojos.
- Educar a los comuneros del sector para evitar que se siga interviniendo el bosque, pero a cambio ofrecerles nuevas alternativas de desarrollo sin afectar la conservación del mismo.
- La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, debe participar en la planeación y ejecución de la reforestación, forestación, restauración de suelos, conservación de los bienes y servicios ambientales forestales, dentro de su ámbito territorial.
- Realizar propuestas para utilizar especies nativas en reforestación como un mecanismo para conservar la biodiversidad y de esta manera, preservar los servicios ecosistémicos que proveen las áreas forestales.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura Citada.

- Aguayo, C. (2019). *Estructura, caracterización y estado de conservación de los recursos florísticos en la zona alta del bosque protector Murocomba, año 2018*. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 71 p.
- Aguirre, N. (2013). Estructura y dinámica del ecosistema forestal. *Colombia Forestal*, 14(2), 50-75.
- Alvis, J. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayan. *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 7(1), 116-122.
- Cedeño, D. (2017). *Composición florística y estructura del bosque en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, ubicado en el cantón Mocache, provincia de Los Ríos*. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 68 p.
- Chacón, K. (2017). *Caracterización florística de sistemas agroforestales existentes en el bosque protector Murocomba, cantón Valencia, Ecuador*. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 113 p.
- Corella, J., Valdez, H., Cetina, A., González, C., Trinidad, S., y Aguirre, R. (2001). Estructura forestal de un bosque de mangles en el noreste del estado de Tabasco, México. *Ciencia Forestal en México*, 26(1), 73-102.
- Cornejo, D. (2018). *Composición florística y estructura del bosque del predio "El Recuerdo", en el cantón Vinces, Año 2018*. Unidad de Posgrado, Maestría en Manejo Forestal Sostenible. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 135 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (2018). La gestión de los Bosques ante el cambio climático. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/014/i1960s/i1960s00.pdf>
- Gentry, A. (1993). *Riqueza de especies y composición florística de las comunidades de plantas de la región del Chocó*. Santa fe de Bogotá, Colombia: Fondo FEN.

- Granda, V., y Guaman, S. (2006). *Composición florística, estructura, endemismo y etnobotánica de los bosques secos “Algodonal” y “La Ceiba” en los cantones Macará y Zapotillo de la provincia de Loja*. Tesis de Ingeniería Forestal. Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 224 p
- Ibáñez, J. (2010). El Secreto de la Biodiversidad de los Bosques Tropicales: La Ecología del Suelo. *Science y Nature*, 15(2),1-18.
- Jadán, O., Toledo, C., Tepán, B., Cedillo, H., Peralta, Á., Zea, P., Castro, P., y Vaca, C. (2017). Comunidades forestales en bosques secundarios alto-andinos (Azuay, Ecuador). *Bosque (Valdivia)*, 38(1), 141-154.
- Krebs, C. (1994). *Ecología: el análisis experimental de la distribución y la abundancia*. Madrid, España: Pirámide.
- Leiton, M. (2018). *Estructura, caracterización y estados de conservación de los recursos florísticos en la zona baja del bosque protector Murocomba, año 2018*. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 69 p.
- Magurran, A. (1988). *Diversidad ecológica y sus medidas*. Princeton, Estados Unidos: Prensa de la Universidad de Princeton. 200 p.
- Mite, N. (2016). *Estructura florística y su incidencia en la diversidad vegetal del Bosque Protector Murocomba año 2015*. Unidad de Posgrado, Maestría en Manejo y Aprovechamiento Forestal. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 88 p.
- Morales, D. (2017). *Valoración del uso etnobotánico de plantas medicinales en el bosque protector Murocomba, cantón Valencia*. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 103 p.
- Mostacedo, B., Fredericksen, T. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Santa Cruz, Bolivia: Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR). 92 p.
- Muñoz, J. (2017). *Regeneración Natural: Una revisión de los aspectos ecológicos en el bosque tropical de montaña del sur del Ecuador*. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad

- de Agropecuaria de recursos naturales renovable. Universidad Nacional de Loja, Ecuador. 121 p.
- Padilla, A., Klander, L., y Guadamuz, N. (2017) Estructura y composición florística del Bosque Húmedo Tropical de la comunidad de San Jerónimo. *Revista universitaria del caribe*, 19(2), 89-101.
- Palacio, J., Bocco, G., Velázquez, A., Vázquez, A., y González, F. (2000). La condición actual de los recursos forestales en México: resultados del Inventario Forestal Nacional 2000. *Investigaciones geográficas*, 10(43), 183-203.
- Rodríguez, F. (2015). *Plan de manejo integral de tres fincas del Bosque Protector Murocomba del cantón valencia provincia de Los Ríos*. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 78 p.
- Sánchez Z., Nestor. (2011). *Plan de manejo del bosque y vegetación protectora "MUROCOMBA" y su área de influencia, Cantón Valencia, Provincia de los Ríos*. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 81 p.
- Solano, D. (2018). *Emisiones de CO₂ y contenidos de carbono de la biomasa microbiana del suelo en el Bosque Protector Murocomba*. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 53 p.
- Tirado, P., Carriel, W. (2009). *Composición florística y estructura del húmedo tropical Murocomba, cantón Valencia, provincia Los Ríos*. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 128 p.
- Vera, E. (2015). *Plan de manejo integral de tres fincas, en el sector aguas calientes, del Bosque Protector Murocomba del Cantón Valencia Provincia de Los Ríos*. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 74 p.
- Villavicencio, I., y Valdez, J. (2003) Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel, Veracruz, México. *Agrociencia* 37(4): 413-423.

Zambrano, M. (2015). *Composicion florística y estructura del bosque secundario de la finca Don Villa, en el canton Quevedo, provincia de Los Ríos*. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 64 p.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

ANEXO 1. Datos de los números de parcelas, números de cuadrantes, números de árboles, unidades de muestreo (UM), familias, géneros, nombres científicos, nombre común, circunferencia a la altura del pecho (CAP), diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total (HT), altura comercial (HC), área basal (AB) y coberturas pertenecientes a las 5 unidades de muestreo (masa adulta) en el bosque secundario en la finca “Murocomba”.

				FAMILIA												
N° PARCELAS	CUADRANTE	N° ÁRBOL	UM-SUB		GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS	
1	1	1	UM		Compositae	Baccharis	Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.)	Chilca	46	14,64	0,0168	13	9	1,9	10-19,99	10-14,99
1	1	2	UM		Compositae	Baccharis	Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.)	Chilca	41	13,05	0,0134	12	8	1,3	10-19,99	10-14,99
1	2	3	UM		Compositae	Baccharis	Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.)	Chilca	34	10,82	0,0092	11	6	1,4	10-19,99	10-14,99
1	4	4	UM		Urticaceae	Cecropia	Cecropia peltata L.	Guarumo	24	7,64	0,0046	11	7	1,0	7,50-9,99	10-14,99
1	4	5	UM		Urticaceae	Cecropia	Cecropia peltata L.	Guarumo	30	9,55	0,0072	9	6	1,4	7,50-9,99	5-9,99
1	4	6	UM		Meliaceae	Trichilia	Trichilia martiana C. DC.	Figueroa Pepidama	24	7,64	0,0046	3,5	3	1,9	7,50-9,99	< 4,99
1	4	7	UM		Melastomataceae	Henriettella	Henriettella tuberculosa Donn. Sm.	Colca	45	14,32	0,0161	9	7	0,6	10-19,99	5-9,99
1	4	8	UM		Melastomataceae	Henriettella	Henriettella tuberculosa Donn. Sm.	Colca	53	16,87	0,0224	8	5	1,5	10-19,99	5-9,99
1	4	9	UM		Melastomataceae	Henriettella	Henriettella tuberculosa Donn. Sm.	Colca	46	14,64	0,0168	9	6	1,9	10-19,99	5-9,99

Continúa....

Continuación.....

N° PARCELAS	CUADRANTE	N° ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
1	2	10	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	46	14,64	0,0168	9	0	2,5	10-19,99	5-9,99
1	2	11	UM	Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumo	36	11,46	0,0103	11	8	2,3	10-19,99	10-14,99
1	3	12	UM	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	37	11,78	0,0109	12	5	1,5	10-19,99	10-14,99
1	3	13	UM	Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	Figueroa Pepidama	30	9,55	0,0072	6	3	1,8	7,50-9,99	5-9,99
1	3	14	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	54	17,19	0,0232	12	7	1,9	10-19,99	10-14,99
1	4	15	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	46	14,64	0,0168	15	8	2,3	10-19,99	>15
1	4	16	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	58	18,46	0,0268	15	8	1,6	10-19,99	>15
1	1	17	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	39	12,41	0,0121	14	8	2,6	10-19,99	10-14,99
1	3	18	UM	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	29	9,23	0,0067	18	7	1,8	7,50-9,99	>15
1	4	19	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	35	11,14	0,0097	15	8	1,9	10-19,99	>15

Continúa...

Continuación.....

N° PARCELAS CUADRANTE	N° ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
1 3	20	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	51	16,23	0,0207	15	8	2,0	10-19,99	>15
1 2	21	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	46	14,64	0,0168	15	5	1,3	10-19,99	>15
1 2	22	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	44	14,01	0,0154	15	8	1,5	10-19,99	>15
1 4	23	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	50	15,92	0,0199	10	4	3,3	10-19,99	10-14,99
1 2	24	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	59	18,78	0,0277	13	7	1,3	10-19,99	10-14,99
1 3	25	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	39	12,41	0,0121	9	4	2,4	10-19,99	5-9,99
1 3	26	UM	Myristicaceae	<i>Otoba</i>	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WARodrigues y TSJaram.	Sangre de gallina	77	24,51	0,0472	16	7	2,0	20-29,99	>15
1 1	27	UM	Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumo	51	16,23	0,0207	16	1 0	1,8	10-19,99	>15
1 2	28	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	43	13,69	0,0147	14	5	1,8	10-19,99	10-14,99
1 4	29	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	47	14,96	0,0176	14	5	2,3	10-19,99	10-14,99
1 1	30	UM	Bignoniaceae	<i>Crescentia</i>	<i>Crescentia cujete</i> L.	Sashapilche	27	8,59	0,0058	7	0	1,0	7,50-9,99	5-9,99
2 2	1	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	43	13,69	0,0147	13	7	2,0	10-19,99	10-14,99

Continúa....

Continuación.....

Nº PARCELAS CUADRANTE	Nº ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
2 3	2	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	55	17,51	0,0241	12	5	1,6	10-19,99	10-14,99
2 1	3	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	26	8,28	0,0054	9	4	1,3	7,50-9,99	5-9,99
2 2	4	UM	Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>Guarea</i> sp.	Colorado manzano	56	17,83	0,0250	9	5	1,4	10-19,99	5-9,99
2 2	5	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	47	14,96	0,0176	9	5	0,3	10-19,99	5-9,99
2 3	6	UM	Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumo	42,8	13,62	0,0146	12	6	2,1	10-19,99	10-14,99
2 3	7	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	54	17,19	0,0232	11	6	2,3	10-19,99	10-14,99
2 3	8	UM	Lamiaceae	<i>Aegiphila</i>	<i>Aegiphila alba</i> Moldenke	Lulo	110	35,01	0,0963	16	8	3,0	30-39,99	>15
2 1	9	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	38,5	12,25	0,0118	12	4	1,8	10-19,99	10-14,99
2 1	10	UM	Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	Figueroa Pepidama	61,4	19,54	0,0300	18	9	2,8	10-19,99	>15
2 2	11	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	41,5	13,21	0,0137	10	4	1,3	10-19,99	10-14,99
2 2	12	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	61	19,42	0,0296	10	5	1,8	10-19,99	10-14,99
2 3	13	UM	Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>Guarea</i> sp.	Colorado manzano	41	13,05	0,0134	12	7	1,5	10-19,99	10-14,99
2 1	14	UM	Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>Guarea</i> sp.	Colorado manzano	74,7	23,78	0,0444	16	1 0	0,8	20-29,99	>15

Continúa....

Continuación.....

N° PARCELAS CUADRANTE	N° ÁRBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
2 4	15	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	47	14,96	0,0176	10	4	1,3	10-19,99	10-14,99
2 1	16	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	56,7	18,05	0,0256	11	7	4,3	10-19,99	10-14,99
2 2	17	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	52,5	16,71	0,0219	11	6	2,5	10-19,99	10-14,99
2 2	18	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	34,4	10,95	0,0094	9	4	0,6	10-19,99	5-9,99
2 2	19	UM	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	28	8,91	0,0062	9	5	0,6	7,50-9,99	5-9,99
2 4	20	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	44,2	14,07	0,0155	11	5	3,3	10-19,99	10-14,99
2 1	21	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	46,8	14,90	0,0174	13	9	3,8	10-19,99	10-14,99
2 1	22	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	31	9,87	0,0076	11	5	0,8	7,50-9,99	10-14,99
2 1	23	UM	Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumo	43	13,69	0,0147	13	8	1,5	10-19,99	10-14,99

Continúa....

Continuación.....

Nº PARCELAS CUADRANTE	Nº ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
2 1	24	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	29,8	9,49	0,0071	12	5	1,9	7,50-9,99	10-14,99
2 1	25	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	35,2	11,20	0,0099	11	4	1,5	10-19,99	10-14,99
2 3	26	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	32,8	10,44	0,0086	10	5	1,1	10-19,99	10-14,99
2 4	27	UM	Malvaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Balsa Macho	36	11,46	0,0103	10	4	2,0	10-19,99	10-14,99
2 4	28	UM	Malvaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Balsa Macho	36	11,46	0,0103	12	4	2,3	10-19,99	10-14,99
2 3	29	UM	Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	Figueroa Pepidama	27	8,59	0,0058	7	2	0,9	7,50-9,99	5-9,99
2 1	30	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	45	14,32	0,0161	11	4	1,0	10-19,99	10-14,99
2 2	31	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	43	13,69	0,0147	10	5	1,9	10-19,99	10-14,99
2 2	32	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	63	20,05	0,0316	10	5	1,5	20-29,99	10-14,99

Continúa....

Continuación.....

Nº PARCELAS CUADRANTE	Nº ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
3 3	1	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	51	16,23	0,0207	14	6	2,0	10-19,99	10-14,99
3 1	2	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	27,5	8,75	0,0060	9	4	2,0	7,50-9,99	5-9,99
3 2	3	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	31,3	9,96	0,0078	11	5	1,9	7,50-9,99	10-14,99
3 1	4	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	24	7,64	0,0046	6	3	2,3	7,50-9,99	5-9,99
3 1	5	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	34,8	11,08	0,0096	12	6	2,5	10-19,99	10-14,99
3 1	6	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	35,4	11,27	0,0100	9	5	0,4	10-19,99	5-9,99
3 1	7	UM	Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>Guarea</i> sp.	Colorado manzano	83	26,42	0,0548	15	8	1,6	20-29,99	>15
3 1	8	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	41	13,05	0,0134	10	6	0,8	10-19,99	10-14,99
3 2	9	UM	Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	Figueroa Pepidama	50	15,92	0,0199	14	8	0,6	10-19,99	10-14,99

Continúa....

Continuación.....

Nº PARCELAS CUADRANTE	Nº ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
3 1	10	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	72	22,92	0,0413	8,5	0	1,3	20-29,99	5-9,99
3 1	11	UM	Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	Figueroa Pepidama	53,5	17,03	0,0228	12	0	0,3	10-19,99	10-14,99
3 4	12	UM	Anacardiaceae	<i>Toxicodendro n</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	29,4	9,36	0,0069	10	3	1,9	7,50-9,99	10-14,99
3 4	13	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	67	21,33	0,0357	11	3	2,5	20-29,99	10-14,99
3 1	14	UM	Anacardiaceae	<i>Toxicodendro n</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	71	22,60	0,0401	11	9	2,6	20-29,99	10-14,99
3 3	15	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	37	11,78	0,0109	12	7	2,0	10-19,99	10-14,99
3 1	16	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	47,2	15,02	0,0177	12	7	2,3	10-19,99	10-14,99
3 3	17	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	59,4	18,91	0,0281	14	9	2,4	10-19,99	10-14,99
3 4	18	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	29	9,23	0,0067	9	7	2,3	7,50-9,99	5-9,99

Continúa....

Continuación.....

Nº PARCELAS CUADRANTE	Nº ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
3 4	19	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	56,5	17,98	0,0254	14	8	3,1	10-19,99	10-14,99
3 4	20	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	26,6	8,47	0,0056	7	4	1,9	7,50-9,99	5-9,99
3 2	21	UM	Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Tangaré	68	21,65	0,0368	6	2	1,8	20-29,99	5-9,99
3 2	22	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	63	20,05	0,0316	15	9	1,1	20-29,99	>15
3 2	23	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	48	15,28	0,0183	14	7	2,8	10-19,99	10-14,99
3 3	24	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	42	13,37	0,0140	9	5	3,5	10-19,99	5-9,99
3 3	25	UM	Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>Guarea</i> sp.	Colorado manzano	78,2	24,89	0,0487	18	9	1,8	20-29,99	>15
4 3	1	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	33	10,50	0,0087	11	4	2,5	10-19,99	10-14,99
4 2	2	UM	Compositae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.)	Chilca	50,5	16,07	0,0203	14	5	2,5	10-19,99	10-14,99
4 4	3	UM	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Mascarey	39,4	12,54	0,0124	15	8	1,0	10-19,99	>15

Continúa....

Continuación.....

N° PARCELAS CUADRANTE	N° ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
4 4	4	UM	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Mascarey	43,4	13,81	0,0150	17	8	0,3	10-19,99	>15
4 1	5	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	Allemão <i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	45,2	14,39	0,0163	11	2,5	1,8	10-19,99	10-14,99
4 1	6	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	55	17,51	0,0241	14	5	1,1	10-19,99	10-14,99
4 1	7	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	28	8,91	0,0062	10	4,5	1,6	7,50-9,99	10-14,99
4 4	8	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	27	8,59	0,0058	9	4	1,4	7,50-9,99	5-9,99
4 4	9	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	37	11,78	0,0109	10	4	1,1	10-19,99	10-14,99
4 1	10	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	31,3	9,96	0,0078	10	5	2,3	7,50-9,99	10-14,99
4 1	11	UM	Lamiaceae	<i>Aegiphila</i>	<i>Aegiphila alba</i> Moldenke	Lulo	260	82,76	0,5379	35	10	2,5	≥50	>15
4 2	12	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	35,2	11,20	0,0099	9	3	0,8	10-19,99	5-9,99

Continúa....

Continuación.....

N° PARCELAS CUADRANTE	N° ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
4 2	13	UM	Meliaceae	<i>Ruagea</i>	<i>Ruagea hirsuta</i> (C. DC. Ex) Harms Daños	Cedrillo	27,3	8,69	0,0059	9	3	0,8	7,50-9,99	5-9,99
4 2	14	UM	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Mascarey	44	14,01	0,0154	16	8	3,4	10-19,99	>15
4 3	15	UM	Compositae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.)	Chilca	39,5	12,57	0,0124	9	6	1,1	10-19,99	5-9,99
4 3	16	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	36,3	11,55	0,0105	8	4	1,1	10-19,99	5-9,99
4 3	17	UM	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	29,5	9,39	0,0069	6	3	1,5	7,50-9,99	5-9,99
4 3	18	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	25,5	8,12	0,0052	9	3	2,0	7,50-9,99	5-9,99
4 3	19	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	52,5	16,71	0,0219	6	0	2,8	10-19,99	5-9,99
4 1	20	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	32	10,19	0,0081	8	4	1,0	10-19,99	5-9,99
4 1	21	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	30,5	9,71	0,0074	6	3	1,3	7,50-9,99	5-9,99

Continúa....

Continuación.....

N° PARCELAS CUADRANTE	N° ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
4 1	22	UM	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	26,1	8,31	0,0054	9	0	1,0	7,50-9,99	5-9,99
4 1	23	UM	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Mascarey	24,5	7,80	0,0048	11	6	2,0	7,50-9,99	10-14,99
4 1	24	UM	Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumo	42,7	13,59	0,0145	12	0	3,6	10-19,99	10-14,99
4 1	25	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	55,6	17,70	0,0246	10	3	1,8	10-19,99	10-14,99
4 1	26	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	64	20,37	0,0326	11	4	2,0	20-29,99	10-14,99
4 2	27	UM	Compositae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.)	Chilca	41	13,05	0,0134	9	3	1,5	10-19,99	5-9,99
4 2	28	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	63	20,05	0,0316	12	4	3,4	20-29,99	10-14,99
4 2	29	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	45	14,32	0,0161	10	6	1,0	10-19,99	10-14,99
4 2	30	UM	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Mascarey	49,6	15,79	0,0196	9	3	1,8	10-19,99	5-9,99

Continúa....

Continuación.....

N° PARCELAS CUADRANTE	N° ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
5 2	1	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	50	15,92	0,0199	10	3	1,5	10-19,99	10-14,99
5 2	2	UM	Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimolla de monte	37,2	11,84	0,0110	11	5	2,1	10-19,99	10-14,99
5 2	3	UM	Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Tangaré	127, 7	40,65	0,1298	25	8	1,5	40-49,99	>15
5 2	4	UM	Malvaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Balsa macho	29	9,23	0,0067	9	3	1,8	7,50-9,99	5-9,99
5 3	5	UM	Malvaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Balsa macho	58	18,46	0,0268	17	8	2,0	10-19,99	>15
5 3	6	UM	Moraceae	<i>Poulsenia</i>	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Leche brava	40	12,73	0,0127	4	0	2,3	10-19,99	< 4,99
5 3	7	UM	Vochysiaceae	<i>Vochysia</i>	<i>Vochysia</i> sp.	Tabasquiro	47	14,96	0,0176	19	10	1,8	10-19,99	>15
5 3	8	UM	Vochysiaceae	<i>Vochysia</i>	<i>Vochysia</i> sp.	Tabasquiro	27	8,59	0,0058	4, 5	0	1,5	7,50-9,99	< 4,99
5 4	9	UM	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	26	8,28	0,0054	11	3	2,5	7,50-9,99	10-14,99
5 4	10	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	55,7	17,73	0,0247	11	4	1,3	10-19,99	10-14,99
5 4	1 1	U M	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	46	14,6 4	0,016 8	1 2	5	1,5	10- 19,99	10- 14,99

Continúa....

Continuación.....

N° PARCELAS CUADRANTE	N° ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
5 4	12	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	44	14,01	0,0154	11	0	0,8	10-19,99	10-14,99
5 1	13	UM	Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumo	30,3	9,64	0,0073	11	7	0,8	7,50-9,99	10-14,99
5 2	14	UM	Compositae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.)	Chilca	32,5	10,35	0,0084	13	5	2,8	10-19,99	10-14,99
5 2	15	UM	Compositae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.)	Chilca	24,5	7,80	0,0048	10	4	2,6	7,50-9,99	10-14,99
5 2	16	UM	Anacardiaceae	<i>Toxicodendro n</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	25	7,96	0,0050	9	5	1,8	7,50-9,99	5-9,99
5 2	17	UM	Anacardiaceae	<i>Toxicodendro n</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	32	10,19	0,0081	9	5	2,4	10-19,99	5-9,99
5 3	18	UM	Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier.	Canelo amarillo	40	12,73	0,0127	13	8	1,0	10-19,99	10-14,99
5 4	19	UM	Vochysiaceae	<i>Vochysia</i>	<i>Vochysia</i> sp.	Tabasquiro	69	21,96	0,0379	16	7,5	1,8	20-29,99	>15
5 4	20	UM	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	57	18,14	0,0259	17	9	3,0	10-19,99	>15

ANEXO 2. Datos de número de parcelas, cuadrantes, número de árbol, unidades de muestreo (UM-SUB), familias, género, especies, nombres científico, nombre común, circunferencia a la altura del pecho (CAP), diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total (HT), área basal y cobertura correspondiente a las cinco unidades de muestreo (regeneración natural).

N° PARCELAS CUADRANTE N° ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
1 3 1	SUB	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	22	7,00	0,0039	10	5	1,2	2,5-7,5	10-14,99
1 1 2	SUB	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	17	5,41	0,0023	5	0	0,9	2,5-7,5	5-9,99
1 4 3	SUB	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	21	6,68	0,0035	5	0	0,4	2,5-7,5	5-9,99
1 3 4	SUB	Arecaceae	<i>Iriartea</i>	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav	Bisola patona	9	2,86	0,0006	3,5	0	0,8	2,5-7,5	< 4,99
2 2 1	SUB	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	23,5	7,48	0,0044	9	5	0,4	2,5-7,5	5-9,99
2 2 2	SUB	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	14	4,46	0,0016	3	0	1,0	2,5-7,5	< 4,99
2 3 3	SUB	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i>	<i>Eschweilera apiculata</i> (Miers) ACSm.	Sabroso de la guanta	7	2,23	0,0004	3	0	0,7	≤2,50	< 4,99
2 3 4	SUB	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i>	<i>Eschweilera apiculata</i> (Miers) ACSm.	Sabroso de la guanta	10	3,18	0,0008	3,5	0	0,3	2,5-7,5	< 4,99

Continúa....

Continuación.....

Nº PARCELAS CUADRANTE Nº ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
3 3 1	SUB	Malvaceae	<i>Heliocarp</i>	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Balsa macho	22,6	7,19	0,0041	11	3	1,1	2,5-7,5	10-14,99
3 4 2	SUB	Arecaceae	<i>Iriarte</i>	<i>Iriarte deltoidea</i> Ruiz & Pav	Bisola patona	12,5	3,98	0,0012	2	0	1,3	2,5-7,5	< 4,99
3 2 3	SUB	Arecaceae	<i>Iriarte</i>	<i>Iriarte deltoidea</i> Ruiz & Pav	Bisola patona	11,5	3,66	0,0011	1,5	0	1,0	2,5-7,5	< 4,99
4 4 1	SUB	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	21,5	6,84	0,0037	7	3	0,6	2,5-7,5	5-9,99
4 1 2	SUB	Anacardiaceae	<i>Toxicodendro n</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	23	7,32	0,0042	9	5	1,3	2,5-7,5	5-9,99
4 1 3	SUB	Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	Figueroa Pepidama	20	6,37	0,0032	12	5	1,3	2,5-7,5	10-14,99
4 2 4	SUB	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Mascarey	17	5,41	0,0023	9	4,5	1,0	2,5-7,5	5-9,99
4 2 5	SUB	Anacardiaceae	<i>Toxicodendro n</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	19	6,05	0,0029	7	0	1,3	2,5-7,5	5-9,99
5 3 1	SUB	Anacardiaceae	<i>Toxicodendro n</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Aluvilla	23	7,32	0,0042	9	3	0,3	2,5-7,5	5-9,99
5 2 2	SUB	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	18	5,73	0,0026	7	3	1,3	2,5-7,5	5-9,99

Continúa....

Continuación.....

N° PARCELAS CUADRANTE N° ARBOL	UM-SUB	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP	DAP	AB M2	HT	HC	COBERTURA	CLASES DIAMÉTRICAS	CLASES ALTIMÉTRICAS
5 3 3	SUB	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	19,2	6,11	0,0029	7	2,5	0,8	2,5-7,5	5-9,99
5 3 4	SUB	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	17	5,41	0,0023	4,5	2	1,3	2,5-7,5	< 4,99
5 3 5	SUB	Melastomataceae	<i>Henriettella</i>	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	Colca	23,5	7,48	0,0044	6	3	0,6	2,5-7,5	5-9,99
5 3 6	SUB	Rubiaceae	<i>Posoqueria</i>	<i>Posoqueria</i> sp.	Borojó de monte	23,2	7,38	0,0043	11	6	0,6	2,5-7,5	10-14,99
5 3 7	SUB	Vochysiaceae	<i>Vochysia</i>	<i>Vochysia</i> sp.	Tabasquiro	21	6,68	0,0035	10	7	0,8	2,5-7,5	10-14,99
5 1 8	SUB	Vochysiaceae	<i>Vochysia</i>	<i>Vochysia</i> sp.	Tabasquiro	22	7,00	0,0039	7	4	1,1	2,5-7,5	5-9,99

ANEXO 3. Cantidad de individuos por especies con su respectiva familia, en las 5 unidades de muestreo del bosque secundario en la finca “Murocomba” (masa adulta).

Especies con su respectiva familia	Unidades de muestreo					Total general
	1	2	3	4	5	
Moraceae					1	1
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.					1	1
Anacardiaceae	2	1	2	2	3	10
<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	2	1	2	2	3	10
Annonaceae					1	1
<i>Annona cherimola</i> Mill.					1	1
Bignoniaceae	1					1
<i>Crescentia cujete</i> L.	1					1
Compositae	3			3	2	8
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.)	3			3	2	8
Lamiaceae		1		1		2
<i>Aegiphila alba</i> Moldenke		1		1		2
Lauraceae					1	1
<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier.					1	1
Malvaceae		2			2	4
<i>Heliocarpus americanus</i> L.		2			2	4
Melastomataceae	17	21	18	17	5	78
<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	17	21	18	17	5	78
Meliaceae	2	5	5		1	13
<i>Guarea</i> sp.		3	2			5
<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	2	2	2			6
<i>Trichilia pallida</i> Sw.			1		1	2
<i>Ruagea hirsuta</i> (C. DC. Ex) Harms Daños				1		1
						Continúa....

Continuación.....

Especies con su respectiva familia	Unidades de muestreo					Total general
	1	2	3	4	5	
Myristicaceae	1					1
<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WARodrigues y TSJaram.	1					1
Phyllanthaceae				5		5
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão				5		5
Urticaceae	4	2		1	1	8
<i>Cecropia peltata</i> L.	4	2		1	1	8
Vochysiaceae					3	3
<i>Vochysia</i> sp.					3	3
Total general	30	32	25	30	20	137

ANEXO 4. Cantidad de individuos por especie con su respectiva familia, presente en las 5 unidades de muestreo de regeneración natural (latizales).

Especies con su respectiva familia	Unidades de muestreo					Total general
	1	2	3	4	5	
Anacardiaceae	1	1		2	1	5
<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	1	1		2	1	5
Arecaceae	1		2			3
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav	1		2			3
Lecythidaceae		2				2
<i>Eschweilera apiculata</i> (Miers) ACSm.		2				2
Malvaceae			1			1
<i>Heliocarpus americanus</i> L.			1			1
Melastomataceae	2	1		1	4	8
<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	2	1		1	4	8
Meliaceae				1		1
<i>Trichilia martiana</i> C. DC.				1		1
Phyllanthaceae				1		1
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão				1		1
Rubiaceae					1	1
<i>Posoqueria</i> sp.					1	1
Vochysiaceae					2	2
<i>Vochysia</i> sp.					2	2
Total general	4	4	3	5	8	24

ANEXO 5. Cantidad de individuos por especie con su respectiva familia, presente en las 5 unidades de muestreo de regeneración natural (brinzales).

Especies con su respectiva familia	Unidades de muestreo					Total general
	1	2	3	4	5	
Apiaceae			3	2		5
<i>Eryngium foetidum</i>			3	2		5
Zingiberáceas		1	1		2	4
<i>Costus spicatus</i>		1	1		2	4
Araceae	3	3	7	3	3	19
<i>Iriarte sp.</i>	1				1	2
<i>Xanthosoma sagittifolium</i>			3	2	2	7
<i>Xanthosoma undipes</i>	2	3	4	1		10
ARECACEAE	3	3	4	2	1	13
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav			1			1
<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	3	3	3	2	1	12
Boraginaceae	1		1	1	1	4
<i>Cordia lutea</i>	1		1	1	1	4
Cyatheaceae		1		2	1	4
<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin				2	1	3
<i>Pteridium aquilinum</i>		1				1
Dennstaedtiaceae	2	4	2	2	2	12
<i>Pteridium aquilinum</i>				2	1	3
<i>Pteridium sp.</i>	2	4	2		1	9
Heliconiaceae	1		1			2
<i>Heliconia sp.</i>	1		1			2

Continúa....

Continuación.....

Especies con su respectiva familia	Unidades de muestreo					Total general
	1	2	3	4	5	
Lycopodiaceae				3	2	5
<i>Huperzia ascendens</i>				3	2	5
Melastomataceae	3	1	2	3	3	12
<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	3	1	2	3	3	12
Meliaceae					1	1
<i>Trichilia martiana</i>					1	1
Moráceas	1	1	1	1	2	6
<i>Ficus carica</i>	1	1	1	1	2	6
Phyllostomidae	1		1	2	3	7
<i>Phyllostomus elongatus</i>	1		1	2	3	7
Poaceae		3				3
<i>Elymus repens</i>		3				3
Rubiaceae		1				1
<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich		1				1
Vochysiaceae	1	1	2	3	4	11
<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.					1	1
<i>Vochysia</i> sp.	1	1	2	3	3	10
Winteraceae	1			3	2	6
<i>Drimys granadensis</i>	1			3	2	6
Total general	17	19	25	27	27	115

ANEXO 6. Índice de Valor de Importancia (IVI %) en las 5 unidades de muestreo del bosque secundario en la finca “Murocomba”.

Especies	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	Dominancia absoluta	Dominancia relativa (%)	IVI al 300%	IVI al 100%
<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	78	56,93	5	13,89	1,31	44,20	115,03	38,34
<i>Aegiphila alba</i> Moldenke	2	1,46	2	5,56	0,63	21,46	28,47	9,49
<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	10	7,30	5	13,89	0,10	3,44	24,63	8,21
<i>Cecropia peltata</i> L.	8	5,84	4	11,11	0,09	3,18	20,13	6,71
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.)	8	5,84	3	8,33	0,10	3,34	17,51	5,84
<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	6	4,38	3	8,33	0,09	3,05	15,77	5,26
<i>Guarea</i> sp.	5	3,65	2	5,56	0,19	6,30	15,51	5,17
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	2	1,46	2	5,56	0,17	5,64	12,65	4,22
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	4	2,92	2	5,56	0,05	1,83	10,31	3,44
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	5	3,65	1	2,78	0,07	2,27	8,70	2,90
<i>Vochysia</i> sp.	3	2,19	1	2,78	0,06	2,07	7,04	2,35
<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WARodrigues y TSJaram.	1	0,73	1	2,78	0,05	1,60	5,10	1,70
<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier.	1	0,73	1	2,78	0,01	0,43	3,94	1,31
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	1	0,73	1	2,78	0,01	0,43	3,94	1,31
<i>Annona cherimola</i> Mill.	1	0,73	1	2,78	0,01	0,37	3,88	1,29
<i>Ruagea hirsuta</i> (C. DC. Ex) Harms Daños	1	0,73	1	2,78	0,01	0,20	3,71	1,24
<i>Crescentia cujete</i> L.	1	0,73	1	2,78	0,01	0,20	3,70	1,23
Total general	137	100%	36	100%	2,96	100%	300%	100%

ANEXO 7. Índice de Valor Forestal (IVF %) en las 5 unidades de muestreo del bosque secundario en la finca “Murocomba”.

Especies	DAP.a	DAP.r	H.a	H.r	C.a	C.r	IVF al 300%	IVF al 100%
<i>Aegiphila alba</i> Moldenke	58,89	20,10%	25,50	12,23%	2,75	9,51%	41,84%	13,95%
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	31,15	10,63%	15,50	7,43%	1,63	5,62%	23,69%	7,90%
<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WARodrigues y TSJaram.	24,51	8,37%	16,00	7,67%	2,00	6,92%	22,96%	7,65%
<i>Guarea</i> sp.	21,19	7,23%	14,00	6,71%	1,40	4,84%	18,79%	6,26%
<i>Vochysia</i> sp.	15,17	5,18%	13,17	6,31%	1,68	5,82%	17,32%	5,77%
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	12,65	4,32%	12,00	5,76%	2,00	6,92%	16,99%	5,66%
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	12,79	4,37%	13,60	6,52%	1,69	5,83%	16,72%	5,57%
<i>Annona cherimola</i> Mill.	11,84	4,04%	11,00	5,28%	2,13	7,35%	16,67%	5,56%
<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	14,16	4,83%	11,01	5,28%	1,84	6,36%	16,47%	5,49%
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.)	12,29	4,20%	11,38	5,46%	1,88	6,49%	16,14%	5,38%
<i>Cecropia peltata</i> L.	11,93	4,07%	11,88	5,70%	1,80	6,22%	15,98%	5,33%
<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	10,60	3,62%	10,40	4,99%	1,75	6,05%	14,66%	4,89%
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	12,73	4,35%	4,00	1,92%	2,25	7,78%	14,05%	4,68%
<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier.	12,73	4,35%	13,00	6,23%	1,00	3,46%	14,04%	4,68%
<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	13,05	4,45%	10,08	4,84%	1,35	4,68%	13,97%	4,66%
<i>Ruagea hirsuta</i> (C. DC. Ex) Harms Daños	8,69	2,97%	9,00	4,32%	0,78	2,68%	9,96%	3,32%
<i>Crescentia cujete</i> L.	8,59	2,93%	7,00	3,36%	1,00	3,46%	9,75%	3,25%
Total general	292,97	100%	208,51	100%	28,91	100%	300%	100%

ANEXO 8. Clases diamétricas de las familias y especies en las 5 unidades de muestreo del bosque secundario en la finca “Murocomba”.

Familias con sus respectivas especies y clases diamétricas	Unidades de muestreo					Total general
	1	2	3	4	5	
Moraceae					1	1
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.					1	1
10-19,99					1	1
Anacardiaceae	2	1	2	2	3	10
<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	2	1	2	2	3	10
10-19,99	1				1	2
20-29,99			1			1
Annonaceae					1	1
<i>Annona cherimola</i> Mill.					1	1
10-19,99					1	1
Bignoniaceae	1					1
<i>Crescentia cujete</i> L.	1					1
7,50-9,99	1					1
Compositae	3			3	2	8
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.)	3			3	2	8
10-19,99	3			3	1	7
7,50-9,99					1	1
Lamiaceae		1		1		2
<i>Aegiphila alba</i> Moldenke		1		1		2
30-39,99		1				1
80-89,99				1		1
Lauraceae					1	1
<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier.					1	1
10-19,99					1	1

Continúa....

Continuación.....

Familias con sus respectivas especies y clases diamétricas	Unidades de muestreo					Total general
	1	2	3	4	5	
Malvaceae		2			2	4
<i>Heliocarpus americanus</i> L.		2			2	4
10-19,99		2			1	3
7,50-9,99					1	1
Melastomataceae	17	21	18	17	5	78
<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	17	21	18	17	5	78
10-19,99	17	17	10	10	5	59
20-29,99		1	3	2		6
7,50-9,99		3	5	5		13
Meliaceae	2	5	5		1	13
<i>Guarea</i> sp.		3	2			5
10-19,99		2				2
20-29,99		1	2			3
<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	2	2	2			6
10-19,99		1	2			3
7,50-9,99	2	1				3
<i>Trichilia pallida</i> Sw.			1		1	2
20-29,99			1			1
40-49,99					1	1
<i>Ruagea hirsuta</i> (C. DC. Ex) Harms Daños				1		1
7,50-9,99				1		1
Myristicaceae	1					1
<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WARodrigues y TSJaram.	1					1
20-29,99	1					1
Phyllanthaceae				5		5

Continúa....

Continuación.....

Familias con sus respectivas especies y clases diamétricas	Unidades de muestreo					Total general
	1	2	3	4	5	
Hieronyma alchorneoides Allemão				5		5
10-19,99				4		4
7,50-9,99				1		1
Urticaceae	4	2		1	1	8
Cecropia peltata L.	4	2		1	1	8
10-19,99	2	2		1		5
7,50-9,99	2				1	3
Vochysiaceae					3	3
Vochysia sp.					3	3
10-19,99					1	1
20-29,99					1	1
7,50-9,99					1	1
Total general	30	32	25	30	20	137

ANEXO 9. Clases altimétricas de las familias y especies en las 5 unidades de muestreo del bosque secundario en la finca “Murocomba”.

Familias con sus respectivas especies y clases altimétricas	Unidades de muestreo					Total general
	1	2	3	4	5	
Moraceae					1	1
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.					1	1
< 4,99					1	1
Anacardiaceae	2	1	2	2	3	10
<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	2	1	2	2	3	10
>15	1					1
10-14,99	1		2		1	4
5-9,99		1		2	2	5
Annonaceae					1	1
<i>Annona cherimola</i> Mill.					1	1
10-14,99					1	1
Bignoniaceae	1					1
<i>Crescentia cujete</i> L.	1					1
5-9,99	1					1
Compositae	3			3	2	8
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.)	3			3	2	8
10-14,99	3			1	2	6
5-9,99				2		2
Lamiaceae		1		1		2
<i>Aegiphila alba</i> Moldenke		1		1		2
>15		1				1
30-39,99				1		1
Lauraceae					1	1
<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier.					1	1

Continúa....

Continuación.....

Familias con sus respectivas especies y clases altimétricas	Unidades de muestreo					Total general
	1	2	3	4	5	
10-14,99					1	1
Malvaceae		2			2	4
<i>Heliocarpus americanus</i> L.		2			2	4
>15					1	1
10-14,99		2				2
5-9,99					1	1
Melastomataceae	17	21	18	17	5	78
<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	17	21	18	17	5	78
>15	5		1		1	7
10-14,99	6	18	10	10	4	48
20-29,99	1					1
5-9,99	5	3	7	7		22
Meliaceae	2	5	5		1	13
<i>Guarea</i> sp.		3	2			5
>15		1	2			3
10-14,99		1				1
5-9,99		1				1
<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	2	2	2			6
< 4,99	1					1
>15		1				1
10-14,99			2			2
5-9,99	1	1				2
<i>Trichilia pallida</i> Sw.			1		1	2
20-29,99					1	1
5-9,99			1			1

Continúa....

Continuación.....

Familias con sus respectivas especies y clases altimétricas	Unidades de muestreo					Total general
	1	2	3	4	5	
<i>Ruagea hirsuta</i> (C. DC. Ex) Harms Daños				1		1
5-9,99				1		1
Myristicaceae	1					1
<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WARodrigues y TSJaram.	1					1
>15	1					1
Phyllanthaceae				5		5
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão				5		5
>15				3		3
10-14,99				1		1
5-9,99				1		1
Urticaceae	4	2		1	1	8
<i>Cecropia peltata</i> L.	4	2		1	1	8
>15	1					1
10-14,99	2	2		1	1	6
5-9,99	1					1
Vochysiaceae					3	3
<i>Vochysia</i> sp.					3	3
< 4,99					1	1
>15					2	2
Total general	30	32	25	30	20	137

ANEXO 10. Propuesta.

- **Plan de enriquecimiento con fines de conservación del bosque secundario de la finca “MUROCOMBA” propiedad de la UTEQ.**

La principal causa para el deterioro y la pérdida de diversidad en la destrucción de los bosques naturales. Esta a su vez es ocasionada primordialmente por la expansión de la frontera agrícola, el aprovechamiento de la madera del bosque natural, y por los impactos indirectos de la explotación de recursos naturales no renovables y de la construcción de obras de infraestructura. Sumando también el poco conocimiento y en parte compromiso de los pobladores sobre la preservación del recurso bosque. Además del aprovechamiento irracional de parte de los agricultores del recurso maderero empleado como modo de subsistencia local. Todas estas acciones traen consigo problemas ambientales que afectan poco a poco sus niveles de vida.

En la finca “MUROCOMBA”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo existe un bosque secundario cuya cobertura vegetal ha sido zonificada, sin embargo con la investigación realizada se conoce que la vegetación original ha sido modificada encontrándose actualmente en proceso de regeneración para así mantener el estado de conservación del bosque, el agravante de que los pobladores que habitan a su alrededor desconocen las acciones a seguir para su conservación y que las autoridades de la universidad contemplen en su presupuesto recursos económicos necesarios para el manejo adecuado del bosque secundario. Por ello es importante la implementación de un Plan de Enriquecimiento de especies para la conservación del bosque secundario presente en la zona de estudio, donde se incluyan medidas con precautela para la regeneración natural como medio de recuperación de este recurso incluyendo la aplicación de normativas vigente en el Ecuador.

- **OBJETIVOS.**

- ❖ **Objetivo general.**

Elaborar un Plan de enriquecimiento de especies para la conservación del bosque secundario “MUROCOMBA” perteneciente a la UTEQ.

❖ **Objetivos específicos.**

Promover un plan de conservación de las especies forestales existentes en el bosque secundario de la finca “MUROCOMBA” de la UTEQ.

Diseñar un plan de actividades que permita el enriquecimiento de especies a mediano y largo plazo en el bosque secundario de la finca “MUROCOMBA” de la UTEQ.

Fomentar en los habitantes de las comunidades que se encuentran adyacentes a la finca una cultura de conservación de las especies presentes en la zona.

• **Importancia.**

Una de las principales fuentes de generación del bosque es precisamente la regeneración natural que tiene sus inicios en la floración y fructificación de las especies dando lugar a la formación de nuevas plantitas repercutiendo en la dinámica poblacional y en la distribución de los adultos de las especies vegetales. La regeneración natural de cualquier especie debe ser considerada como una serie concatenada de procesos, cada uno de los cuales puede influir decisivamente en el resultado final.

El éxito de la regeneración natural depende del cumplimiento sucesivo de las diferentes etapas que constituyen el ciclo, de modo que el fallo de un solo eslabón de la cadena puede ser el fracaso de la regeneración. Así, el reclutamiento exitoso de nuevos individuos en la población puede estar condicionado por la cantidad de semillas producidas y dispersadas en el suelo para la germinación, así como también por la actividad de los animales depredadores de semillas y de los herbívoros que consumen plantas juveniles. De acuerdo a esta dispersión la regeneración natural puede presentarse en forma irregular formando parches o poblaciones densas de las especies regeneradas. La conservación de los bosques y especialmente de aquellas especies nativas resulta de gran importancia para la sobrevivencia humana.

En el bosque secundario de la finca “MUROCOMBA” de la UTEQ debe aplicársele un manejo sustentable mediante el uso de técnicas de plantaciones forestales nativas que permitan recuperar el ecosistema, entre ellos la fauna silvestre y aprovechando estos recursos

fomentar el ecoturismo para restablecer el paisaje natural. Estas acciones permitirán mejorar las condiciones de vida de los habitantes de este sector.

En lo relacionado con la composición florística del bosque de la finca “MUROCOMBA”, esta es de gran importancia ecológica en el ecosistema, así lo demuestra el índice de valor de importancia (IVI) encontrado en esta investigación que las especies de mayor peso ecológico fueron: *Henriettella tuberculosa* (colca) *Aegiphila alba* (lulo) y *Toxicodendron striatum* (aluvilla), especies que deben ser consideradas en la elaboración del Plan de enriquecimiento.

Por las razones expuestas la ejecución de este plan de enriquecimiento de la regeneración natural con fines de conservación del bosque secundario de la finca “MUROCOMBA” de la UTEQ, constituye un punto de partida para rescatar y conservar las especies encontradas y que al mismo tiempo se conviertan en una fortaleza a mediano y largo plazo para que el sector, que dicho sea de paso, posee algunos atractivos turísticos y que deben ser aprovechados racionalmente en la generación de fuentes de trabajo de sus comunidades.

- **Ubicación sectorial y física.**

La finca MUROCOMBA donde se aplicará el plan de enriquecimiento se encuentra ubicada en el cantón Valencia, provincia de Los Ríos, Ecuador.

- **Factibilidad.**

- **Factibilidad Social.**

El bosque secundario de la finca “MUROCOMBA”, lugar donde se llevó efecto esta investigación y donde se aplicará el plan de enriquecimiento de especies con énfasis a conservación es de propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por lo tanto, son terrenos gubernamentales, lo que proporciona facilidades para la ejecución del mismo. Por lo tanto, las facilidades que deben prestar las autoridades de la universidad está garantizada y para su cumplimiento será necesario la participación activa de estudiantes y docentes de las carreras que están relacionadas directamente con las actividades planificadas. Por otro lado, los habitantes de las comunidades cercanas muestran su interés de colaborar con la ejecución

de esta propuesta que lo beneficiará directa o indirectamente en la mejora de sus condiciones de vida de las familias garantizando de esta forma la factibilidad social de la propuesta.

➤ **Factibilidad Legal.**

Esta propuesta tiene su base legal principalmente en la Ley forestal vigente:

El artículo 57 Literal 8, de la Ley forestal establece, que se debe conservar y promover prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad (MAE, 2017).

Que, el artículo 406 de la Constitución de la República del Ecuador describe que el Estado regular la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros (MAE, 2017).

Que, el artículo 3, literales 7 y 8 del Código Orgánico del ambiente establece, Prevenir, minimizar, evitar y controlar los impactos ambientales, así como establecer las medidas de reparación y restauración de los espacios naturales degradados; Garantizar la participación de las personas de manera equitativa en la conservación, protección, restauración y reparación integral de la naturaleza, así como en la generación de sus beneficios (MAE, 2017).

Que, el artículo 5, literal 12 del Código Orgánico del ambiente establece, La implementación de planes, programas, acciones y medidas de adaptación para aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad ambiental, social y económica frente a la variabilidad climática y a los impactos del cambio climático, así como la implementación de los mismos para mitigar sus causas (MAE, 2017).

➤ **Plan de trabajo.**

El plan de trabajo elaborado para esta propuesta de plan, se registra en la (Tabla 16), y se basa en el establecimiento de unidades de muestreos permanentes, a efecto de dar seguimiento a la conservación y enriquecimiento de la regeneración natural de especies seleccionadas de acuerdo a los resultados de la investigación.

Tabla 16. Plan de trabajo de la propuesta

FECHA	ACTIVIDADES	INDICADOR	PRESUPUESTO	RESPONSABLE
Enero del 2020	Contratación de técnico responsable, y selección de especies nativas de mayor importancia	Nómina de especies nativas seleccionadas	\$5,400	Autor de la propuesta Departamento financiero de la UTEQ
Febrero del 2020	Coordinación con las autoridades del a UTEQ sobre los trabajos a realizar	Nº de reuniones. Informes técnicos	\$100	Autor de la propuesta Autoridades de la UTEQ
Marzo del 2020	Construcción y establecimiento de vivero	Nº de vivero establecido	\$3,255	Técnico contratado. Autor de la propuesta
Abril del 2020	Adquisición de equipos y herramientas	Nº de equipos y herramientas adquiridas	\$2,500	Técnico contratado. Autor de la propuesta

Continúa...

Continuación...

FECHA	ACTIVIDADES	INDICADOR	PRESUPUESTO	RESPONSABLE
Mayo del 2020	Capacitación	Nº de talleres de capacitación	\$1,200	Coordinadores de carrera, Docentes, estudiantes, técnico, Comunidad, Departamento financiero de la UTEQ
Julio, Agosto y Septiembre del 2020	Mantenimiento y seguimiento técnico a las franjas de enriquecimiento	Nº de jornales Nº de visitas técnicas	\$2,240	Técnico contratado. Departamento financiero de la UTEQ
	Toma de datos	Frecuencia y número de parámetros registrados	\$608	Técnico contratado. Departamento financiero de la UTEQ
	Evaluaciones parciales y final	Nº de evaluaciones	\$1000	Evaluador de la UTEQ, Autor de la propuesta, Técnico contratado, Dirigentes comunitarios y Autoridades de la UTEQ
TOTAL			\$16,503	

- **Actividades.**

- **Análisis de los resultados de la investigación.**

Analizados los resultados de la investigación, en la que se determinara las áreas donde existen claros o muy poca diversidad de especies y de regeneración natural, y es en estos lugares donde se establecerán las franjas de enriquecimiento permanentes.

- **Coordinación con las autoridades de la Universidad.**

La puesta en marcha de este plan de enriquecimiento requiere financiamiento, para lo cual se iniciarán diálogos con las autoridades de la universidad a fin de conseguir el financiamiento respectivo para que esta propuesta entre en operación. Además, se dialogará con los coordinadores de carrera y el departamento de investigación, de tal manera que el plan de manejo quede plenamente socializado.

- **Establecimiento de las franjas de enriquecimiento.**

Se circularán los claros, donde existe menos diversidad de especies forestales nativas en las cuales se establecerán las diferentes franjas de enriquecimiento, considerando un distanciamiento entre franjas de 30 metros. Se sembrarán especies nativas de mayor valor comercial a un distanciamiento entre plantas de 6 a 8 metros dependiendo de la especie. Se protegerá la regeneración natural al momento de realizar las actividades de balizada, desbroce, coronamiento y hoyado.

- **Talleres de capacitación.**

Esta capacitación estará dirigida a dirigentes de las comunidades aledañas al bosque secundario, a docentes, estudiantes y trabajadores de la finca donde se encuentra el bosque secundario, a fin de que conozcan las actividades a realizar para la conservación del bosque. Los temas tratados estarán relacionados con el manejo, conservación, reconocimiento de especies, uso sustentable de este recurso, aplicación de normativas vigentes en el Ecuador y métodos de evaluación de la regeneración natural.

- **Manejo de las franjas de enriquecimientos.**

Para obtener resultados confiables estas franjas serán manejadas técnicamente, para ello será necesario mantenerlas libres de maleza y se evaluará la sobrevivencia de las plantitas y cada 3 meses se tomarán datos de altura, diámetro de fuste, diámetro de copa y otras características morfométricas de las especies.

- **Evaluaciones.**

Las evaluaciones se realizarán cada 3 meses considerando los datos mencionados anteriormente, además se calculará el incremento de crecimiento de cada especie entre una y otra evaluación. Esta actividad permitirá introducir las correcciones pertinentes en la marcha del plan de manejo.

- **Recursos administrativos, financieros o tecnológicos.**

Para la realización de esta propuesta es necesario la utilización de recursos que viabilicen la culminación de este plan de manejo, y entre ellos tenemos:

- **Recurso Humano.**

Se requerirá de un técnico especializado en el manejo de la regeneración natural y en evaluaciones permanentes, además de jornales para la limpieza y circulación de cada área seleccionada y en la toma de datos.

- **Recursos materiales.**

Estos recursos se muestran en la (Tabla 17).

- **Recursos financieros.**

Los recursos financieros para la ejecución de esta propuesta serán a través del presupuesto de la Universidad por medio del Departamento de Investigación (Tabla 17).

Tabla 17. Recursos materiales y presupuesto

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1. Selección de especies nativas de mayor importancia				
1.1. Contratación de técnico forestal	Meses	12	450,00	5400,00
2. Coordinación con autoridades de UTEQ				
2.1. Presentación de la propuesta	Global	1	100,00	100,00
3. Establecimiento de vivero				
3.1. Adquisición de semillas (varias)	Kilos	20	40,00	800,00
3.2. Fundas de polietileno	Millar	2	80,00	160,00
3.3. Materia orgánica	M3	4	40,00	160,00
3.4. Sarán (80% luminosidad)	M2	100	20,00	2000,00
3.5. Postes de soporte y travesaños	Unidad	30	4,50	135,00
4. Equipos y herramientas				
4.1. Alambre de púa	Rollos	20	40,00	800,00
4.2. Circulación	Jornales	20	12,00	240,00
4.3. Adquisición de GPS	U	1	600,00	600,00
4.4. Cinta métrica (50 m)	U	3	8,00	24,00
4.5. Palas	U	3	12,00	36,00
4.6. Manguera de jardín	Metros	200	4,00	800,00
5. Capacitación				
5.1. Talleres de capacitación	U	2	600,00	1200,00
6. Establecimiento y mantenimiento de franjas de enriquecimiento				
6.1. Chapia, balizado y siembra	Jornales	120	12,00	1440,00
6.2. Visitas técnicas	U	10	100,00	1000,00

Continúa...

Continuación....

7. Toma de datos				
7.1. Forcípula	U	2	10,00	20,00
7.2. Clinómetro de Abney	U	1	500,00	500,00
7.3. Calibrador	U	2	20,00	40,00
7.4. Pintura spray	docena	2	24,00	48,00
8. Evaluaciones	U	2	500,00	1000,00
TOTAL				16.503,00

Son dieciséis mil quinientos tres dólares americanos.

- **Impacto.**

Esta propuesta de Plan de enriquecimiento de la regeneración natural con fines de conservación del bosque secundario “MUROCOMBA” de la UTEQ, generará a mediano y largo plazo impactos ambientales, sociales y económicos positivos. Con el enriquecimiento, manejo y conservación de la regeneración natural se mejorará la situación ambiental del sector, debido a que se evitará en lo posible la tala de árboles y por ende la destrucción del bosque, se incrementará la biomasa, aumentando la producción de oxígeno, elemento vital para la sobrevivencia humana.

Además, con la recuperación del bosque, el sector se convertirá en un potencial paisajístico y en conjunto con los atractivos turísticos que el sector posee generará un gran impacto económico para la universidad y de manera muy especial para los habitantes de las comunidades aledañas, a través de actividades ecoturísticas. Al mismo tiempo que esta propuesta provoca un mejoramiento económico genera también un impacto social porque los campesinos incrementarán sus ingresos económicos por lo tanto elevarán sus niveles de vida familiar.

ANEXO 11. Trabajo de campo en el bosque secundario en la finca “Murocomba”



Vista panorámica del bosque secundario en la finca “Murocomba”



Establecimiento de las unidades de muestreo de 400 m²



Toma de datos.



Toma de coordenadas de las unidades de muestreo.



Numeración de árboles dentro de las unidades de muestreo.