



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

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

Proyecto de investigación:

“ESTRUCTURA, CARACTERIZACIÓN Y ESTADO DE
CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS FLORÍSTICOS EN LA ZONA
ALTA DEL BOSQUE PROTECTOR MUROCOMBA, AÑO 2018”.

Autor:

CRISTHIAN ALEXIS AGUAYO GUERRERO

Director del Proyecto de Investigación:

Ing. EDISON SOLANO APUNTES, M.Sc

Quevedo - Los Ríos – Ecuador

2019

Declaración de Autoría y Cesión de Derechos

Yo, **Aguayo Guerrero Cristhian Alexis**, 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 Tecnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Aguayo Guerrero Cristhian Alexis

Certificación del Director de Proyecto de Investigación

El suscrito, **Ing. For. Edison Solano Apuntes M.Sc.**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Estudiante **Aguayo Guerrero Cristhian Alexis** realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**Estructura, caracterización y estado de conservación de los recursos florísticos en la zona alta del Bosque Protector Murocomba, año 2018.**”, previo a la obtención del título de Ingeniero Forestal, bajo mi dirección, habiendo cumplido con todas las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. For. Edison Solano Apuntes M.Sc.
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“Estructura, caracterización y estado de conservación de los recursos florísticos en
la zona alta del Bosque Protector Murocomba, año 2018”**

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

APROBADO POR:

Ing. Gary Ramírez H.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Elías Cuasquer F. M.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Nicolás Cruz Ph.D.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO - LOS RIOS - ECUADOR

2019

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento a las siguientes personas e instituciones, por su colaboración brindada a la realización del proyecto de investigación:

- A la UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
- A la Facultad de Ciencias Ambientales de la UTEQ
- A la Carrera de Ingeniería Forestal de la UTEQ
- A la Ing. For. Mercedes Carranza, Decana de la Facultad de Ciencias Ambientales
- Al Ing. For. Carlos Belezaca P. PhD, Coordinador de Carrera
- Al Ing. For. Edison Solano Apuntes M.Sc, Tutor de Tesis
- Al Ing. Rolando López Tobar M.Sc,
- A mis profesores quienes compartieron sus enseñanzas para una mejor formación académica durante los años de estudio
- A mis compañeros Danny S; María L; Angie S; Jefferson C; Paulo I; Juan Carlos S; Ximena C; Kevin A; Daniel B; Kevin P; Angie B; Melany M. y cada una de las personas que colaboraron en la elaboración de este proyecto.

¡Gracias a ustedes!

Aguayo Guerrero Cristhian Alexis

DEDICATORIA

La presente investigación se la dedico:

A Dios por haberme permitido llegar a este momento tan importante en esta hermosa etapa de mi vida, mi formación profesional y brindarme en todo momento fuerza amor y sabiduría.

A mi madre la Sra. Carmen Lidia Guerrero Molina quien es fuente de inspiración y respeto además de brindarme su apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida y formación académica.

A mi hermana y demás familia en general por el apoyo que siempre me brindaron día a día en todo el transcurso de mi carrera.

A mi mejor amigo Danny Alexander Solano Moncayo, quien ha sido mi mano derecha durante todo este tiempo, por echarme una mano cuando siempre la necesite, alguien que sin esperar nada a cambio compartió sus conocimientos, alegrías y tristeza.

RESUMEN

La presente investigación, se realizó con el objetivo de determinar la estructura, caracterización y estado de conservación en la zona alta del “Bosque Protector Murocomba”, perteneciente al cantón Valencia, provincia de Los Ríos. Se instalaron dos unidades de muestreo, considerando únicamente el área con cobertura de bosque nativo dentro del predio. Con el uso de variables de diámetro, altura total de los individuos, especie, familia, índice de valor de importancia (IVI) y valor de importancia de familias (IVF), se determinó la composición florística y estructura de la vegetación. Se registraron un total de 197 individuos pertenecientes a 29 familias, 40 especies y 17 géneros, siendo las familias Clusiaceae y Lauraceae las de mayor importancia y *Otoba glycyarpa*, *Bactris gasipaes* y *Eschweilera awaensis* (Baker) las especies más abundantes. El índice de valor de importancia (IVI) indicó que las especies *Guarea* sp. con 54,07%, *Otoba glycyarpa* con 21,72% y *Myrcianthes rhopaloides* con 17,97 % son las más representativas en el área de estudio. El índice de Shannon es de 2,84, esto indica que el área de estudio posee una gran diversidad de especies, y el índice de similitud entre las unidades de muestreo no supera el 28 % de especies similares. El mayor diámetro se registró en la clase V, con el *Guarea* sp., mismo que generó el mayor volumen, 22,94 m³. A nivel de parcelas, la más abundante fue la de 2 m x 2 m, con 127 individuos; sin embargo, la unidad de muestreo de 20 m x 20 m registró 51 individuos en total de ambas parcelas. Los resultados obtenidos de las estructuras en las parcelas realizadas indican que los árboles no superan los 40 metros de altura, sin embargo, la mayoría de los DAP superan los 7,5 cm, esto indica que existe heterogeneidad entre especies de diferentes estratos y un adecuado proceso de sucesión ecológica.

Palabras clave: Heterogeneidad; Estratos; Unidades Muestrales; Sucesión ecológica.

ABSTRACT

The present investigation was carried out with the objective of determining the structure, characterization and state of conservation in the upper zone of the "Murocomba Protective Forest", belonging to Valencia, canton Los Ríos province. Two sampling units were installed, considering only the area with native forest cover within the property. With the use of indicators of diameter, total height of the individuals, species, family, index of importance value (IVI) and value of importance of families (IVF), the floristic composition and structure of the vegetation was demonstrated. A total of 197 individuals belonging to 29 families, 40 species and 17 genera were registered, being the families Clusiaceae and Lauraceae the most important and *Otoba glycyarpa*, *Bactris gasipaes* and *Eschweilera awaensis* (Baker) the most abundant species. The index of importance value (IVI) indicated that the species *Guarea* sp. with 54,07% *Otoba glycyarpa* with 21,72% and *Myrcianthes rhopaloides* con 17,97 % . They are the most representative in the study area. The Shannon index is 2,84 , which indicates that the study area has a great diversity of species, and the similarity index among the sampling units does not exceed 28% of similar species. The largest diameter was recorded in class V, with the *Guarea* sp., which generated the largest volume, 22.94 m³. At the parcel level, the most abundant was the 2 m x 2 m, with 127 individuals; however, the 20 m x 20 m sampling unit recorded 51 individuals in total from both plots. The results obtained from the structures in the plots made indicate that the trees do not exceed 40 meters in height, however, most of the DAP exceed 7.5 cm, this indicates that there is heterogeneity between species of different strata and an adequate process of ecological succession.

Keywords: Strata; Heterogeneity; ecological succession; Sample Units.

ÍNDICE

Contenido	Págs.
Declaración de Autoría y Cesión de Derechos	ii
Certificación del Director de Proyecto de Investigación.....	iii
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE.....	ix
Índice de cuadros	xi
Índice de gráficos.....	xii
Código Dublín	xiii
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO I	3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Problematización de la investigación.....	4
1.1.1. Diagnóstico	4
1.1.2. Pronóstico	4
1.1.3. Formulación.....	4
1.1.4. Sistematización.....	4
1.2. Objetivos	5
1.2.1. General.....	5
1.2.2. Específicos.....	5
1.3. Justificación	5
CAPÍTULO II	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	7
2.1. Marco conceptual.....	8
2.1.1. Clasificación de los bosques.....	8
2.1.2. Composición florística.....	8
2.1.3. Diversidad de especies.....	9
2.1.4. Diversidad florística	9
2.1.5. Estructura.....	10

2.1.6.	Inventario forestal.....	10
2.1.7.	Perfil estructural	10
2.1.8.	Estructura horizontal.....	11
2.1.9.	Índice de valor de importancia	14
2.1.9.1.	Índice de valor de familias	14
2.1.9.2.	Índices estructurales	14
2.2.	Marco Referencial.....	15
CAPÍTULO III		17
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		17
3.1.	Localización del área de estudio	18
3.2.	Límites	18
3.3.	Características edafoclimáticas del Bosque Protector Murocomba.....	19
3.4.	Materiales.....	19
3.4.1.	De Campo	19
3.4.2.	De Oficina.....	19
3.5.	Diseño de la investigación	20
3.5.1.	Selección del Área de Estudio	20
3.5.2.	Delimitación de la Unidad Muestral y Subparcelas	20
3.5.3.	Toma de Datos de Campo	21
3.5.3.1.	Datos recopilados de árboles con DAP mayor de 7,5 cm	21
3.5.3.2.	Datos recopilados de árboles con DAP mayor de 2,5 cm y menor que 7,5 cm.....	21
3.5.3.3.	Datos recopilados de plántulas menores de 2,5 cm de DAP	22
3.5.4.	Cálculo de parámetros ecológicos, dasométricos y análisis de datos.....	22
3.5.5.	Estructura diamétrica del bosque.....	24
3.5.6.	Estado actual del bosque.....	24
CAPÍTULO IV.....		25
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		25
4.1.	Diversidad Florística, Estructura de la Vegetación y Regeneración en la zona alta del Bosque Protector Murocomba.....	26
4.2.	PARÁMETROS ECOLÓGICOS	27
4.3.	Parámetros dasométricos de la unidad muestral	30
4.3.1.	Volumen total por especie	30
4.3.2.	Volumen por clases diamétricas	32

4.3.3.	Estructura diamétrica.....	32
4.3.4.	Estratos de la vegetación	33
4.3.5.	Perfiles estructurales.....	35
4.3.5.1.	Parcela 1	35
4.3.5.2.	Parcela 2	36
4.3.6.	Índice de similitud de Jaccard en las unidades muestrales.....	37
4.3.7.	Análisis del estado actual de la zona alta del Bosque Protector Murocomba en los sitios de investigación	38
4.4.	DISCUSIÓN	39
CAPÍTULO V		42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		42
5.1.	Conclusiones	43
5.2.	Recomendaciones	44
CAPÍTULO VI.....		45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		45
6.	BIBLIOGRAFÍA	46
CAPÍTULO VII.....		50
ANEXOS		50

Índice de cuadros

Cuadro 1.	Hoja de campo para evaluar árboles > 7,5 cm DAP	21
Cuadro 2.	Hoja de campo para evaluar árboles >2,5 cm y < 7,5 cm DAP	22
Cuadro 3.	Hoja de campo para evaluar árboles < 2,5 cm DAP	22
Cuadro 4.	Índice Valor de Importancia (IVI) encontradas en la zona alta del Bosque Protector Murocomba, año 2018.	27
Cuadro 5.	Valor de importancia por Familia (VIF) encontradas en la zona alta del Bosque Protector Murocomba, año 2018.	28
Cuadro 6.	Área basal, volumen total y volumen comercial por especie en la zona alta del Bosque Protector Murocomba, año 2018.	30
Cuadro 7.	Clases diamétricas en cm de las unidades de muestrales 1 y 2 del bosque protector Murocomba.	32
Cuadro 8.	Especies, individuos e índices de diversidad (Jaccard) variable número de individuos por especie.	38

Índice de gráficos

Gráfico 1. Ubicación de las unidades muestrales en la zona alta del Bosque Protector Murocomba.....	18
Gráfico 2. Diseño de distribución de las parcelas (Modificado de Villavicencio Enríquez y Valdez Hernández, 2003).....	20
Gráfico 3. Presentación grafica de las familias registradas en el lugar de estudio correspondiente a la zona alta de Bosque Protector Murocomba.....	26
Gráfico 4. N° de individuos y especies registrados por parcela.	27
Gráfico 5. Representación gráfica del volumen total por especie de las dos unidades muestrales.	31
Gráfico 6. Distribución de la estructura diamétrica en la zona Alta del Bosque Protector Murocomba.....	33
Gráfico 7. Abundancia en los diferentes estratos.	33
Gráfico 8. Abundancia de individuos y especies en los diferentes estratos.	34
Gráfico 9. Estructura vertical de la parcela 1, realizada en la zona alta del Bosque Protector Murocomba.....	35
Gráfico 10. Estructura horizontal de la parcela 1, realizada en la zona alta del Bosque Protector Murocomba.....	35
Gráfico 11. Estructura vertical de la parcela 2, realizada en la zona alta del Bosque Protector Murocomba.....	36
Gráfico 12. Estructura horizontal de la parcela 2, realizada en el Bosque Protector Murocomba.....	36
Gráfico 13. Dendograma de la zona alta del Bosque Protector Murocomba del año 2018.....	38

Código Dublín

Título:	“Estructura, caracterización y estado de conservación de los recursos florísticos en la zona alta del Bosque Protector Murocomba, año 2018.”			
Autor:	Cristhian Alexis Aguayo Guerrero			
Palabras clave:	Estratos	Heterogeneidad	Sucesión ecológica	Unidades Muestrales
Fecha de publicación:	03/06/2019			
Editorial:	FCAMB; Carrera de Ingeniería Forestal; Aguayo. C			
Resumen: (hasta 300 palabras)	<p>La presente investigación, se realizó con el objetivo de determinar la estructura, caracterización y estado de conservación en la zona alta del “Bosque Protector Murocomba”, perteneciente al cantón Valencia, provincia de Los Ríos. Se instalaron dos unidades de muestreo, considerando únicamente el área con cobertura de bosque nativo dentro del predio. Con el uso de indicadores de diámetro, altura total de los individuos, especie, familia, índice de valor de importancia (IVI) y valor de importancia de familias (IVF), se demostró la composición florística y estructura de la vegetación. Se registraron un total de 197 individuos pertenecientes a 29 familias, 40 especies y 17 géneros, siendo las familias Clusiaceae y Lauraceae las de mayor importancia y <i>Otoba glycyarpa</i>, <i>Bactris gasipaes</i> y <i>Eschweilera awaensis</i> (Baker) las especies más abundantes. El índice de valor de importancia (IVI) indicó que las especies <i>Guarea</i> sp. con 54,07%, <i>Otoba glycyarpa</i> con 21,72% y <i>Myrcianthes rhopaloides</i> con 17,97 % son las más representativas en el área de estudio. El índice de Shannon es de 2,84, esto indica que el área de estudio posee una gran diversidad de especies, y el índice de similitud entre las unidades de muestreo no supera el 28 % de especies similares. El mayor diámetro se registró en la clase V, con el <i>Guarea</i> sp., mismo que generó el mayor volumen, 22,94 m³. A nivel de parcelas, la más abundante fue la de 2 m x 2 m, con 127 individuos; sin embargo, la unidad de muestreo de 20 m x 20 m registró 51 individuos en total de ambas parcelas. Los resultados obtenidos de las estructuras en las parcelas realizadas indican que los árboles no superan los 40 metros de altura, sin embargo, la mayoría de los DAP superan los 7,5 cm, esto indica que existe heterogeneidad entre especies de diferentes estratos y un adecuado proceso de sucesión ecológica.</p>			
Descripción:				
URI:				

INTRODUCCION

La ubicación geográfica del Ecuador, las condiciones topográficas y climáticas han generado un mosaico ecológico en todo el país, esta amplia gama de condiciones ambientales genera una impresionante diversidad de ecosistemas naturales, a los cuales se han adaptado distintas especies y variedades de plantas y animales. La cobertura de la vegetación refleja los efectos combinados de las variaciones latitudinales y de precipitación de cada zona (Escobar y Martínez, 2011).

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 especies de animales y vegetales conocidas (Pérez, 2002).

En el Ecuador, las actividades antrópicas están causando la devastación de comunidades biológicas que tardaron millones de años en desarrollarse. La lista de transformaciones de los sistemas naturales directamente relacionados con las actividades humanas es inacabable. Un número ingente de especies han visto disminuir su número, a causa de la destrucción de hábitats y la violencia arremetida de competidores y depredadores introducidos.

La caracterización local de la vegetación representa el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica de un bosque, lo que a su vez es fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos, incluyendo el manejo exitoso de los bosques. La información básica sobre los ecosistemas protegidos constituye una herramienta importante para la implementación de medidas adecuadas para su conservación efectiva y manejo en un largo plazo, especialmente en áreas fragmentadas (Cascante y Estrada, 2001).

En un estudio estructural de bosque, es indispensable conocer el temperamento de las especies, composición florística, parámetros dasométricos y distribución de

árboles, cuyos análisis permiten realizar un pronóstico de dinámica, funcionamiento y desarrollo de las especies en un determinado lugar (Vela, 2013).

Así mismo, la identificación de las asociaciones florísticas permite identificar sus niveles de amenaza y desarrollar actividades que mantengan o recuperen la heterogeneidad y conectividad natural de los hábitats como parte de los esfuerzos por garantizar la continuidad de las poblaciones silvestres y de los procesos ecológicos.

De los pocos bosques que quedan en la provincia de los Ríos, se ha considerado el bosque húmedo tropical (bh-T) Murocomba del cantón Valencia, para determinar mediante parcelas el estado de conservación actual de los recursos florísticos, su estructura vertical y horizontal que darán la base para su manejo y conservación. El cual sirve como refugio de vida silvestre para algunas especies animales, por lo que es importante mantener este ecosistema e impedir la destrucción de su riqueza vegetal y animal.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problematización de la investigación

1.1.1. Diagnóstico

Actualmente no se tiene conocimiento sobre el estado de conservación de los recursos florísticos, estructura y características del bosque protector Murocumba, por lo que factores como la colonización, expansión de frontera agrícola, ganadera y el cambio del uso de suelo son elementos que implican un manejo irracional del bosque lo que lo llevará a un posible deterioro.

1.1.2. Pronóstico

Mediante la delimitación de unidades muestrales y subparcelas se pretende obtener estimaciones del lugar, por lo que permitirá establecer un manejo adecuado y retener o controlar posibles desgastes ambientales. Formulación del problema

1.1.3. Formulación

¿Cuál es la caracterización estructural y estado de conservación de los recursos florísticos en la zona alta del Bosque Protector Murocomba?

1.1.4. Sistematización

¿Cuál es el estado actual de conservación del bosque protector Murocumba en la zona alta?

¿Cuál es la composición florística del bosque protector Murocumba en la zona alta?

¿Cuál de las especies representa una mayor susceptibilidad ante la degradación actual de la zona?

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Evaluar el estado de conservación de los recursos florísticos y la caracterización estructural del bosque húmedo tropical (bh-T) Murocomba zona alta, ubicado en el cantón Valencia, provincia de Los Ríos.

1.2.2. Específicos

- Realizar un inventario forestal sistemático para la determinación de la diversidad de especies presentes en el área de estudio.
- Caracterizar los recursos florísticos del bosque.
- Analizar la estructura de la vegetación para la definición de su estado actual de conservación.
- Determinar el índice de valor de importancia (IVI) de las especies existentes en el bosque húmedo tropical Murocomba.

1.3. Justificación

Las amenazas a la diversidad biológica se ven agravadas por las demandas de todo tipo de recursos, por parte de una población humana en rápido aumento y por el consumo creciente de materiales. Lo que es malo para la diversidad biológica, será malo casi con toda seguridad para las poblaciones humanas, porque dependen del medio natural para proveerse de aire y agua, materias primas, alimentos, medicinas y otros bienes y servicios (Primack y Ros, 2002).

Actualmente en el bosque protector Murocomba se observan zonas desprovistas de vegetación arbórea, a consecuencia de la deforestación. Lo que ha provocado que estas

áreas sean pobladas, las cuales han sido utilizadas con fines agrícolas y de pastoreo por lo que sea ha perdido gran cantidad de cobertura forestal existente.

Es necesario el estudio de los bosques húmedos tropicales para poder conservar su biodiversidad, para no causar daños al medio ambiente o irregularidades que la alteren. Para ello, se debe tener un amplio conocimiento sobre la estructura y diversidad del bosque, proporcionando una herramienta eficaz al momento de la toma de decisiones, para elaborar planes de manejo apropiados y sustentables que ameriten su conservación.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Clasificación de los bosques

La ley forestal y conservación de áreas naturales y vida silvestre en el Ecuador emitida el 24 de agosto de 1981 y las normativas No. 037, No. 038, No. 039 y No. 040 emitidas en junio del 2004, según el MAE (2007) se contemplan las siguientes definiciones para los bosques ecuatorianos:

Bosque cultivado. Formación arbórea debida a la acción del hombre (plantaciones forestales) o del manejo de la regeneración natural en cultivos, huertos, potreros y sistemas agroforestales.

Bosque húmedo. Ecosistema arbóreo regenerado por sucesión natural que se caracteriza por la presencia de árboles de diferentes especies nativas, edades, con uno o más estratos; fisionómicamente se mantienen con verdor constante.

Bosques protectores. Los bosques protectores son considerados todas aquellas formaciones vegetales, naturales que están localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas, o en zona que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son la de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre.

2.1.2. Composición florística

Una de las principales características de bosques húmedos tropicales es su alta diversidad de especies vegetales, tanto arbóreas como otros componentes arbustivos y hierbas. Sin embargo, en la región neotropical la composición florística sigue siendo extremadamente pobre, limitando la posibilidad de hacer generalizaciones de los bosques de bajura con propósitos científicos o de conservación (Morales, 2010).

Varios autores señalan que la riqueza de especies está en función de la distribución geográfica de los sitios, debido a los diferentes factores asociados. Factores como el

gradiente de precipitación muestra una correlación positiva entre el número de especies y la precipitación anual. En lo que respecta al suelo, parece que la riqueza de especies es independiente de la calidad del mismo, atribuyendo más bien a un ciclo de nutrientes que favorece las condiciones para el establecimiento y mantenimiento de las especies vegetales tropicales. En lo que respecta a latitud y longitud, existe una disminución de la diversidad florística en cuanto se aumenten en estas variables. Además, se nombran factores biológicos y antropogénicos tales como los claros dentro del bosque, equilibrios dinámicos, temperamento de las especies, silvicultura, disponibilidad de semillas, fragmentación, plagas y enfermedades (Morales, 2010).

2.1.3. Diversidad de especies

La 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 (Rodríguez y Vázquez, 2001).

2.1.4. Diversidad florística

En ecología el término diversidad florística ha designado tradicionalmente un parámetro de los ecosistemas (aunque se considera una propiedad emergente de la comunidad) que describe su variedad interna. El concepto resulta de una aplicación específica de la noción física de información, y se mide mediante índices relacionados con los habitualmente empleados para medir la complejidad. El uso tradicional se encuentra ahora inmerso en una batalla por conservar, mucho más político que científico. La diversidad de un ecosistema depende de dos factores, el número de especies presente y el equilibrio demográfico entre ellas (Patiño, 2013).

Desde ya hace bastante tiempo la mayoría de los ecólogos han coincidido en que la diversidad de especies debe ser distinguida en al menos tres niveles; 1 diversidad local, la diferenciación de la diversidad entre áreas y la diversidad regional (Patiño, 2013).

2.1.5. Estructura

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. El diámetro medio, la distribución diamétrica, la altura, la densidad y la composición entre individuos son importantes características de la estructura de la masa. Los de gran tamaño son el hábitat de numerosas epifitas y animales que construyen en ellos su refugio. Otros componentes importantes de los rodales forestales son el sotobosque, la vegetación herbácea y la presencia de lianas, que varían en función de las especies del estrato arbóreo, las condiciones ecológicas del sitio (Patiño, 2013).

2.1.6. Inventario forestal

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

2.1.7. Perfil estructural

El análisis estructural de la masa boscosa tropical se hace con el propósito de establecer una descripción del perfil forestal. El tamaño de una parcela para realizar un perfil forestal no debe ser tan pequeño como para que la muestra no sea tan representativa, ni tan grande que dificulte el dibujo. La vegetación es una variante del corte longitudinal y consiste en una faja de muestreo que trata la altura relativa, el espacio lateral y la interrelación entre las diferentes plantas que integran la masa boscosa (Tirado y Carriel, 2009).

2.1.8. Estructura horizontal

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema en el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (I.V.I.). Los histogramas de frecuencia que son una representación gráfica de proporción en que aparecen las especies, expresan la homogeneidad del bosque, lo que es conocido como patrones de distribución espacial (Figuroa, 2014).

Según Mueller y Ellenberg (1974). Afirman los siguientes tipos de abundancia:

Abundancia. Se llama así, al estudio cuantitativo de las asociaciones vegetales, número relativo de individuos de cada especie que lo componen. Los números se refieren a las unidades de superficie que varían según el biotipo; es decir, de acuerdo al conjunto de fenotipos que corresponden a un mismo genotipo.

Abundancia absoluta. Se considera como el parámetro que implica el número de elementos por la unidad de superficie o de volumen en un momento dado o área determinada. Las estimaciones de abundancia se tienen generalmente a partir de cuadrantes establecidos al azar.

$$(Aba) = \text{número de individuos por especie } (n_i)$$

Abundancia relativa. Dentro de la abundancia, también se tiene a la abundancia relativa que es el número de plantas por especie expresada en porcentajes considerando la suma total de las abundancias absolutas, el porcentaje de abundancia relativa se calcula aplicando la siguiente ecuación:

$$Ab\% = (n_i / N) \times 100$$

Dónde:

Ab = Abundancia relativa (%).

ni = Número de individuos de la misma especie.

N = Número de individuos totales en la muestra.

Según Mueller y Ellenberg (1974). Afirman los siguientes tipos de frecuencia:

Frecuencia. Se entiende como la posibilidad de encontrar un árbol de una determinada especie, al menos una vez, en una unidad de muestreo. Se expresa como el porcentaje de unidades de muestreo en las que se encuentra el árbol en relación al número total de unidades de muestreo.

Frecuencia absoluta. Indica que la frecuencia absoluta está definida por el número de parcelas en las cuales se encuentra una especie.

(ni) = Número de individuos de la misma especie.

100% = existencia de la especie en toda la subparcela.

Frecuencia relativa. – Se conceptúa a la frecuencia relativa como el porcentaje de la frecuencia absoluta de una especie, con relación a la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies encontradas en la muestra, el porcentaje de frecuencia relativa se la calcula con la siguiente ecuación:

$$Fr\% = (F_i / F_t) \times 100$$

Dónde:

Fr = Frecuencia relativa (%).

Fi = Frecuencia absoluta de la misma especie.

Ft = Total de las frecuencias en el muestreo.

Según Mueller y Ellenberg (1974). Afirman los siguientes tipos de dominancia:

Dominancia. También denominado grado de cobertura de las especies, es la proporción del terreno o área basal ocupada por el fuste de un árbol de una especie en relación con el área total.

Dominancia absoluta. La sección determinada de la superficie del suelo por la proyección horizontal de las copas de los árboles. Como lo anterior es difícil de determinar ya sea por superposición de doseles o por entre mezcla de copa, se sugiere el reemplazo de este valor por el correspondiente al área basal. La dominancia es la suma de las áreas basales de los individuos a los que pertenece la especie, la dominancia absoluta se la calcula con la siguiente ecuación:

$$Da = G_i$$

$$G_i = (\pi/40000) \cdot \sum d_i^2$$

Dónde:

Da = Dominancia absoluta

G_i = Área basal en m² para la misma especie

D_i = Diámetro normal en cm de los individuos de la misma especie

Π = 3,1416

Dominancia relativa. La dominancia relativa es el porcentaje de las dominancias absolutas de todas las especies presentes, la dominancia relativa se la calcula mediante la siguiente ecuación:

$$D\% = (G_i / G_t) \times 100$$

Dónde:

Dr = Dominancia relativa (%)

G_t = Área basal total en m² del muestreo

G_i = Área basal en m² para la misma especie

2.1.9. Índice de valor de importancia

El índice de valor de importancia define cuales de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema. Este valor se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa, densidad relativa y la dominancia relativa (Campo y Duval, 2014).

Este índice detecta con alta sensibilidad la adaptabilidad de las especies a un tipo de bosque, de forma que se pueden apreciar que especies son típicas o representativas de un determinado bosque (Campo y Duval, 2014).

2.1.9.1. Índice de valor de familias

Corresponde a la suma de la diversidad relativa (entendida como riqueza), la densidad relativa y la dominancia relativa de todos los individuos de una familia en una muestra para posicionar la importancia de las familias de árboles (Vargas y Hidalgo, 2013).

2.1.9.2. Índices estructurales

- **Índice de diversidad de Shannon y Weaver**

Uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica es el de Shannon, derivado de la teoría de la información como una medida de la entropía. El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Esto es, si una comunidad de S especies es muy homogénea, por ejemplo, porque existe una especie claramente dominante y las restantes $S-1$ especies apenas presentes el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes (Pla, 2006).

- **Índice de Simpson**

Este índice propuesto por Simpson (1949) es uno de los más utilizados por los investigadores, este índice como uno de los tres más populares. De acuerdo a la clasificación de los índices Simpson pertenece a la clase aditiva, si hacemos que $t_i = 1$, es decir todas las especies tienen el mismo rango y $R(\pi) = 1 - \pi_i$. (Bouza y Covarrubias, 2005).

2.2. Marco Referencial

Las funciones primarias de un bosque incluyen la producción, la protección (ambiental) y la conservación de la diversidad biológica y de los recursos hídricos, aunque la población que vive en sus cercanías tenga distintas percepciones sobre el valor del mismo. Las funciones productivas, sin embargo, son más fáciles de conceptualizar, puesto que la mayoría de las comunidades pueden atribuir un valor tangible a los beneficios directos madereros y no madereros que obtienen del bosque. Los otros beneficios que los bosques proporcionan son intangibles y, por lo tanto, no son fácilmente apreciados por dichas comunidades. Generalmente, no obstante, hay una carencia de información cuantitativa sobre las funciones del bosque (FAO., 1993).

Los bosques tropicales húmedos se encuentran aproximadamente entre las latitudes 10° N y 10°S y representan casi un 25% de la superficie total de bosques en el mundo. Según la FAO (1993) éstos incluyen: bosques húmedos, bosques húmedos bajos, bosques siempreverdes, bosques húmedos semi-caducifolios, terrenos boscosos y sabanas arboladas, en regiones donde la precipitación media anual es superior a los 1.000 mm. Tho (1991), en cambio, por comodidad, define el término general de bosques tropicales húmedos como inclusivo de todos los bosques comprendidos en las zonas tropicales húmedas donde la precipitación anual excede la cantidad de agua perdida a través de la evaporación y la transpiración (FAO., 1993).

Según Jiménez, Aguirre, Kramer y Akca (2001) América tropical posee aproximadamente un 40% del trópico húmedo. África tiene la menor superficie de bosques tropicales húmedos, cuya extensión estimada es similar a la de Brasil. No

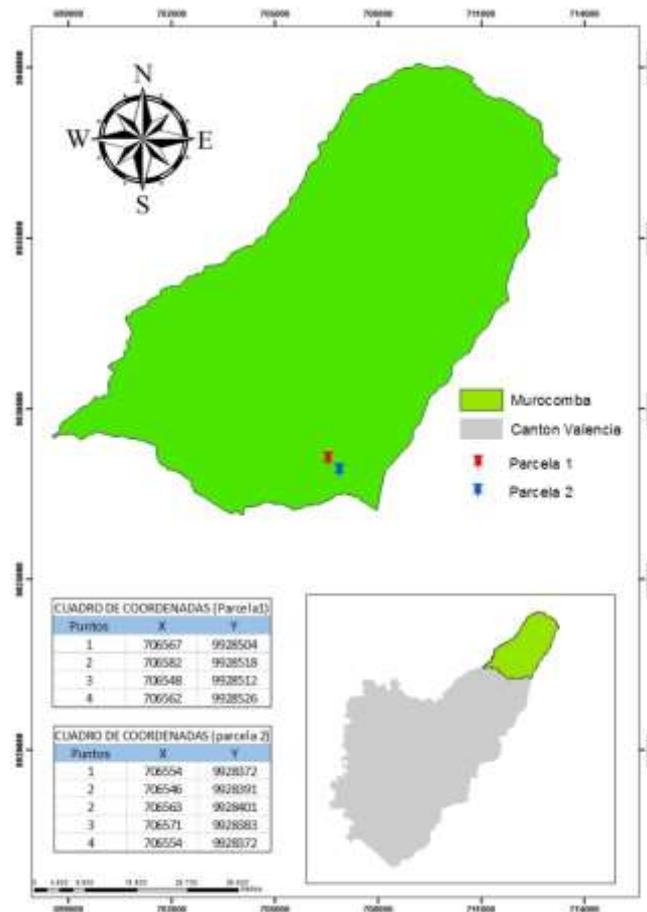
obstante, el índice medio de deforestación anual, como porcentaje de la superficie forestal total es comparable o superior en África tropical que, en las otras dos regiones, aunque América tropical tenga el índice medio de deforestación más alto por lo que concierne la superficie total cubierta. Sin embargo, es necesario destacar que, dependiendo de las varias fuentes, los datos sobre los bosques tropicales son considerablemente diferentes. Probablemente esto se debe a que la mayoría de los países de la zona de bosques tropicales húmedos carecen de datos de inventarios actuales sobre los cuales hacer proyecciones. Asimismo, los métodos adoptados para realizar los cálculos pueden ser distintos y de aquí las discrepancias. Esta zona requiere de más ayuda y estímulo en su esfuerzo para la ordenación forestal sostenible. Además, es necesario armonizar y desarrollar procedimientos estándares para la valoración de los recursos forestales de las zonas tropicales húmedas. Asia tropical tiene el mayor índice de repoblación forestal, mientras que África tropical se caracteriza por el índice más bajo, probablemente debido a las inversiones relativamente mayores en los esquemas de regeneración, incluyendo las actividades forestales sociales. Esto es el resultado del Producto Interno Bruto (PIB) y de la renta per cápita relativamente mayores de los países de Asia tropical, que les permiten hacer grandes inversiones en los esquemas de repoblación forestal (Sabogal, 1992).

La ordenación forestal sostenible se propone asegurar un manejo del bosque con fines múltiples, para que su capacidad total de proporcionar bienes y servicios no disminuya. Un bosque ordenado de modo sostenible, por lo tanto, proporcionará maderas en una base sostenible, mientras que contemporáneamente asegurará un continuo abastecimiento de leñas, alimentos y otros bienes y servicios a las comunidades que viven en el mismo y en sus alrededores. La realización de este objetivo requiere la aplicación de tecnologías apropiadas para la regeneración y explotación maderera. Los sistemas y prácticas de ordenación de los bosques tropicales han sido muy influenciados por el comercio internacional de productos forestales y, hasta hace poco, por los usos forestales locales. Todos los sistemas de ordenación, desarrollados para mejorar la productividad del bosque, se basan en las experiencias europeas clásicas de los tratamientos por cortas uniformes (monocíclicos) y de los métodos de cortas por entresaca (policíclicos). El grado de éxito y de fracaso de estos sistemas varía según la región y, especialmente, según la composición de especies de los bosques locales (Jiménez *et al.*, 2001).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización del área de estudio

El proyecto de investigación se realizó en la zona alta del bosque protector Murocomba, perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en el cantón Valencia, recinto “Isla de la Libertad”, provincia de Los Ríos. El predio está localizado en las coordenadas 79° 8' 15" de longitud Oeste y 0° 38' 45" de latitud Sur, tiene una superficie total de 902,93 hectáreas.



Elaborado por: autor

Gráfico 1. Ubicación de las unidades muestrales en la zona alta del Bosque Protector Murocomba

3.2. Límites

Los límites del Bosque Protector Murocomba son:

Según Cuásquer et al, (2008), El área de estudio limita al norte con la provincia de Cotopaxi, al sur con el cantón Valencia, Recinto el Vergel, al Este con la provincia de Cotopaxi, al oeste con la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

3.3. Características edafoclimáticas del Bosque Protector Murocomba

La zona de estudio presenta los siguientes parámetros edafoclimáticos:

Zona Ecológica.....	bh - T
Altitud.....	250 - 800 msnm
Precipitación media anual.....	2700 mm
Temperatura promedio anual.....	24 °C
Humedad Relativa.....	86%
Topografía.....	Irregular
pH.....	6,5 – 7,0

Fuente: (Bravo, 2018).

3.4. Materiales

3.4.1. De Campo

- GPS (Sistema de Información Geográfica).
- Cinta diamétrica.
- Hipsómetro.
- Machetes.
- Libreta de campo.
- Lapicero.

- Pintura en aerosol.
- Cámara.

3.4.2. De Oficina

- Computadora.
- Impresora.
- Software.
- Hojas.

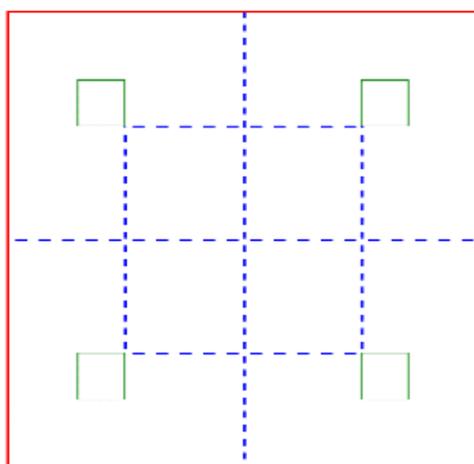
3.5. Diseño de la investigación

3.5.1. Selección del Área de Estudio

Para realizar el proyecto de investigación en la zona alta del Bosque Protector Murocomba, en el área perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, se seleccionó un área donde se instalarán las dos parcelas (Leiton, 2018).

3.5.2. Delimitación de la Unidad Muestral y Subparcelas

Una vez seleccionado el sitio, con la ayuda de una brújula y cinta plástica se demarco e instalo un cuadrante de 400 m² (20 m x 20m), se subdividirá en cinco subunidades de 100 m² (10m x 10m). También se delimito cuatro parcelas de 4m² (2m x 2m) (Figura 1). Finalmente se registró las coordenadas UTM del cuadrante (Leiton, 2018).



Leyenda:

Unidad muestral de 20 m x 20 m



Subunidad muestral de 10 m x 10 m



Cuadrantes de 2 m x 2 m



Gráfico 2. Diseño de distribución de las parcelas (Modificado de Villavicencio Enríquez y Valdez Hernández, 2003).

3.5.3. Toma de Datos de Campo

3.5.3.1. Datos recopilados de árboles con DAP mayor de 7,5 cm

En las parcelas de 400 m² se recopiló información de los árboles de 7,5 cm de DAP. Se marcó los árboles con spray. Se midió los diámetros utilizando una cinta diamétrica y con el hipsómetro se registró alturas total y comercial. Para identificar las especies se contó con el apoyo de un matero, quien facilitó los nombres comunes. Se registraron los datos en una hoja de campo tal como se detalla en el cuadro 1 (Leiton, 2018).

Cuadro 1. Hoja de campo para evaluar árboles > 7,5 cm DAP

PARCELA: 20 x 20 m					SECTOR:			
EVALUACIÓN: Individuos > 7,5 cm Ø					TIPO DE BOSQUE:			
COORDENADAS:		X	Y	FECHA:				
Nro. Árbol	Nombre Común	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Distancia (m)		Diámetro Copa	Observaciones
					X	Y		
1								
2								
3								

Fuente: (Modificado de Villavicencio Enríquez y Valdez Hernández, 2003).

Además, se registró el diámetro de las copas y las distancias horizontal (eje X) y vertical (eje Y) de cada uno de los individuos, tomando como punto de inicio la delimitación de la unidad muestral, información requerida para los perfiles estructurales (Leiton, 2018).

3.5.3.2. Datos recopilados de árboles con DAP mayor de 2,5 cm y menor que 7,5 cm

En las cinco subparcelas de 100 m² se recopiló información de los árboles mayores a 2,5 cm y menores a 7,5 cm de DAP. Para esto, se utilizó la siguiente hoja de campo tal como se detalla en el cuadro 2 (Leiton, 2018).

Cuadro 2. Hoja de campo para evaluar árboles >2,5 cm y < 7,5 cm DAP

PARCELA: 10 x 10 m		SECTOR:		
EVALUACIÓN: Individuos > 2,5 < 7,5 cm Ø		TIPO DE BOSQUE:		
COORDENADAS:		X	Y	FECHA:
Nro. Árbol	Nombre Común	DAP (cm)	HT (m)	Observaciones
1				
2				
3				

Fuente: (Modificado de Villavicencio Enríquez y Valdez Hernández, 2003).

3.5.3.3. Datos recopilados de plántulas menores de 2,5 cm de DAP

En los cuatro cuadrantes de 4 m² se recopiló información de las plántulas menores a 2,5 cm. Para lo cual se utilizó la siguiente hoja de campo, tal como se detalla en el cuadro 3 (Leiton, 2018).

Cuadro 3. Hoja de campo para evaluar árboles < 2,5 cm DAP

PARCELA: 2 x 2 m		SECTOR:		
EVALUACIÓN: Individuos < 2,5 cm Ø		TIPO DE BOSQUE:		
COORDENADAS:		X	Y	FECHA:
Nro. Árbol	Nombre Común	DAP (cm)	HT (m)	Observaciones
1				
2				
3				

Fuente: (Modificado de Villavicencio Enríquez y Valdez Hernández, 2003).

3.5.4. Cálculo de parámetros ecológicos, dasométricos y análisis de datos.

Con los datos obtenidos se calculó la Densidad Absoluta (D), Densidad relativa (DR), Dominancia Relativa (DmR), Frecuencia, Índice de valor de Importancia (IVI) y el Valor de Importancia de Familias (VIF), aplicando las siguientes fórmulas (Leiton, 2018).

$$\text{Densidad absoluta (D) \# ind/m}^2 = \frac{\text{No. total de individuos por especie}}{\text{Total del área muestreada}}$$

$$\text{Densidad relativa (DR)\%} = \frac{\text{No. de individuos por especie}}{\text{No. total de individuos}} \times 100$$

$$\text{Dominancia relativa (DmR) \%} = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Índice valor de importancia (IVI)\%} = \text{DR} + \text{DmR}$$

Valor de importancia de familias (IVF)% = diversidad relativa + densidad relativa + dominancia relativa.

Para conocer la diversidad del bosque se utilizó el Índice de Shannon, mismo que se calculó con la siguiente expresión (Leiton, 2018):

$$H = \sum_{i=1}^S (P_i)(\log_2 P_i)$$

Dónde:

H= Índice de Shannon

S= Número de especies.

P_i= Proporción del número total de individuos que constituye la especie *i*

La similitud florística del bosque se determinó con el índice de Jaccard, utilizando la siguiente expresión (Leiton, 2018):

$$J = \frac{j}{(a + b - j)}$$

Dónde:

J= Similitud

a = Número de especies en el sitio o muestra a

b = Número de especies en sitio o muestra b

j = Número de especies comunes entre ambos sitios o muestras

Para determinar el volumen de los árboles se aplicará la fórmula general:

$$V = G \times HT \times f$$

Dónde:

G= Área basal

HT= Altura total

f = Factor de forma promedio

3.5.5. Estructura diamétrica del bosque

Empleando el software estadístico PAST, se realizará un histograma de frecuencias de individuos arbóreos del bosque, para ello se tomará en cuenta el número de árboles registrados en la unidad muestral y las clases diamétricas (Leiton, 2018).

Además, se realizó la representación gráfica de la estructura vertical y horizontal del bosque en la unidad muestral de 20 m x 20 m, considerando los individuos mayores a 7,5 cm de DAP, la posición (distancia) y la altura total de los árboles. Para el perfil horizontal, se ubicará cada especie en un eje de coordenadas (x, y) y se tomará en cuenta el diámetro y la forma de la copa de cada individuo (Leiton, 2018).

3.5.6. Estado actual del bosque

Para analizar el estado actual de conservación de la vegetación del bosque se utilizó criterios entre los que se mencionan: Dominancia relativa, índice de valor de importancia, diversidad, estructura vertical y horizontal del bosque (Leiton, 2018).

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diversidad Florística, Estructura de la Vegetación y Regeneración en la zona alta del Bosque Protector Murocomba

En la zona alta del Bosque Protector Murocomba se registró un total de 197 individuos, de estos, 51 individuos con DAP mayor a 7,5 cm, 19 individuos mayor a 2,5 cm y menor a 7,5 cm; y 127 individuos con DAP menor a 2,5 cm.

Se identificaron 40 especies correspondientes a 29 familias, siendo Euphorbiaceae la más diversa, con cuatro especies, seguida de las familias Clusiaceae y Lauraceae, con tres especies respectivamente.

En el Grafico 3 se presentan las 29 Familias encontradas en la zona alta del Bosque Protector Murocomba.



Gráfico 3. Presentación grafica de las familias registradas en el lugar de estudio correspondiente a la zona alta de Bosque Protector Murocomba.

Los resultados reflejan que el 80,48% de las familias, están representadas por una especie.

En el Gráfico 4, se muestra el número de especies e individuos registrados por parcela, donde, se puede observar que en la unidad muestral 2 presenta mayor abundancia de individuos, sin embargo, se registra mayor diversidad de especies en la unidad muestral 1.

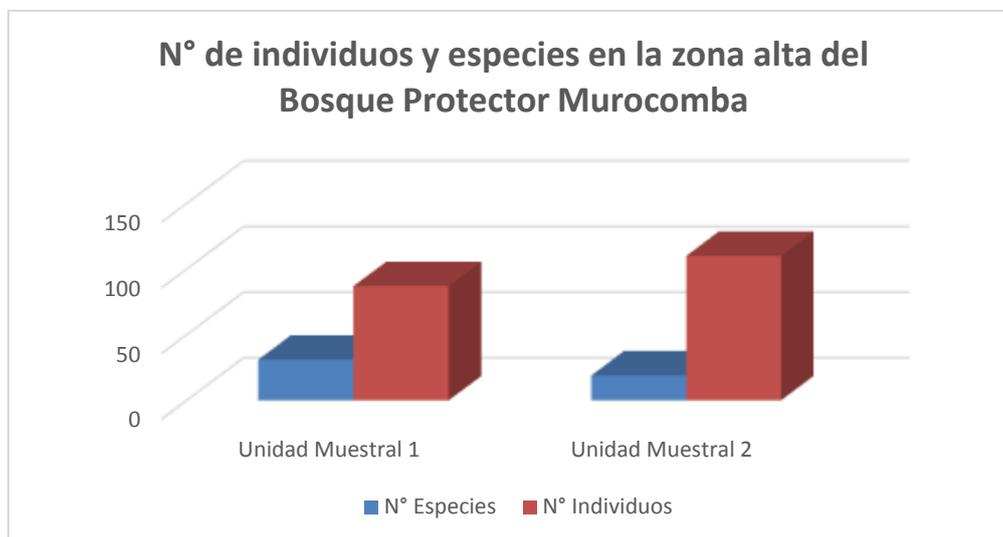


Gráfico 4. N° de individuos y especies registrados por parcela.

4.2. PARÁMETROS ECOLÓGICOS

En los cuadros 4 y 5 presentan las especies de flora con los parámetros ecológicos determinado en base a los datos de campo.

Cuadro 4. Índice Valor de Importancia (IVI) encontradas en la zona alta del Bosque Protector Murocomba, año 2018.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	AB (m ²)	N° Ind/Sp.	DR (%)	Fr	DmR (%)	IVI (%)
1	Visola Chonta	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	0,0175	6	12,00	4,348	0,99	17,34
3	Cachillo	<i>Castilla sp.</i>	0,1064	1	2,00	4,348	6,04	12,39
4	Colorado Bodoquero	<i>Chrysochlamys dependens</i> Planch. & Triana	0,0227	1	2,00	8,696	1,29	11,98
5	Sabroso de la Guanta	<i>Eschweilera awaensis</i> S.A. Mori & Cornejo.	0,0065	5	10,00	4,348	0,37	14,72
6	Azul sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	0,0068	3	6,00	4,348	0,39	10,73

7	Salcha pelchi	<i>Grias peruviana</i> Miers.	0,0167	2	4,00	4,348	0,95	9,30
8	Colorado manzano	<i>Guarea</i> sp.	0,8405	1	2,00	4,348	47,72	54,07
9	Yunga Guabo	<i>Hirtella</i> sp.	0,0064	1	2,00	4,348	0,36	6,71
10	Guabillo	<i>inga</i> sp.	0,0195	2	4,00	4,348	1,11	9,45
11	Molinillo	<i>Mutisia grandiflora</i> Humb. & Bonpl.	0,0564	3	6,00	4,348	3,20	13,55
12	Arrayan café	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	0,0929	2	4,00	8,696	5,27	17,97
13	Jigua	<i>Nectandra</i> sp.	0,0353	1	2,00	4,348	2,00	8,35
14	Canelo amarillo	<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier.	0,1432	1	2,00	4,348	8,13	14,48
15	Sangre de gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	0,0594	7	14,00	4,348	3,37	21,72
16	Borojo de monte	<i>Posoqueria</i> sp.	0,0424	2	4,00	4,348	2,41	10,76
17	Yuca de mono	<i>Swartzia</i> sp.	0,047	3	6,00	4,348	2,67	13,02
18	Coquito	<i>Virola duckei</i> A. C. Smith	0,0085	1	2,00	4,348	0,48	6,83
19	Tumbilillo	<i>Ficus</i> sp.	0,0491	1	2,00	4,348	2,79	9,14
20	Balsa macho	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	0,0535	1	2,00	4,348	3,04	9,39
21	Palma chontilla	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	0,075	4	8,00	4,348	4,26	16,61
22	Sapan	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	0,0556	2	4,00	4,348	3,16	11,50
Total			1,7613	50	100	100	100	300

Elaborado por: autor

D= densidad, DR= densidad relativa, DmR dominancia relativa. IVI= Índice de valor de importancia.

Cuadro 5. Valor de importancia por Familia (VIF) encontradas en la zona alta del Bosque Protector Murocomba, año 2018.

N°	Familia	AB	N° Ind.fam	N° sp.fm	D N° Ind.m2	Div.Rel (%)	DR.fam (%)	DmR.fam (%)	VIF (%)
1	AREACEAE	0,0175	6	1	0,01	4,55	12,00	1,19	17,74
2	AREACEAE	0,0075	4	1	0,01	4,55	8,00	0,51	13,06
3	ASTERACEAE	0,0564	3	2	0,00	9,09	6,00	3,84	18,93
4	CHRYSOBALANACEAE	0,0064	1	1	0,00	4,55	2,00	0,44	6,98

5	CLUSIACEAE	0,0227	1	2	0,00	9,09	2,00	1,54	12,64
6	LAURACEAE	0,0892	2	1	0,00	4,55	4,00	6,07	14,61
7	LECYTHIDACEAE	0,0094	7	2	0,01	9,09	14,00	0,64	23,73
8	LEGUMINOSAE	0,047	3	2	0,00	9,09	6,00	3,20	18,29
9	MELIACEAE	0,8405	1	2	0,00	9,09	2,00	57,18	68,28
10	MIMOSOIDEAE	0,0195	2	2	0,00	9,09	4,00	1,33	14,42
11	MORACEAE	0,0777	2	1	0,00	4,55	4,00	5,29	13,83
12	MYRISTICACEAE	0,053	8	1	0,01	4,55	16,00	3,61	24,15
13	MYRTACEAE	0,0929	2	1	0,00	4,55	4,00	6,32	14,87
14	RUBIACEAE	0,021	5	1	0,01	4,55	10,00	1,43	15,97
15	MALVACEAE	0,0535	1	1	0,00	4,55	2,00	3,64	10,19
16	ULMACEAE	0,0556	2	1	0,00	4,55	4,00	3,78	12,33
	Total	1,4698	50	22	0,06	100	100	100	300

Elaborado por: autor

VIF= Valor de Importancia de Familia

De acuerdo al Cuadro 4, la especie más abundante es *Otoba glycyarpa* con siete individuos, seguida de *Bactris gasipaes* con seis individuos y *Eschweilera awaensis* con cinco individuos.

Sin embargo, desde el punto de vista ecológico, la especie *Guarea* sp., es la más importante en el área con 54,07 %, debido a su dominancia (mayor área basal). Las especies *Otoba glycyarpa*, *Myrcianthes rhopaloides* y *Bactris gasipaes* también tuvieron una importancia ecológica representativa con valores de, 21,72 %, 17,97 % y 17,34 % respectivamente.

De acuerdo al Cuadro 5, las familias más representativas en el sitio de estudio son Myristicaceae con ocho individuos y Lecythidaceae con siete individuos. En lo que respecta al valor de importancia de familias, la familia Meliaceae tuvo el valor más alto con 68,28 % seguido de las familias, Myristicaceae con 24,15 %, Lecythidaceae con 23,73 %, y Asteraceae con 18,93 %.

De acuerdo al índice de Shannon se obtuvo un valor de 2,84, mostrando una significativa riqueza florística, además, se obtuvo el índice de similitud 0,28 lo que significa que el

28% de las especies registradas en la zona alta del bosque Protector Murocomba se encuentran entre las dos parcelas realizadas y el 72 % son distintas, por lo que podemos decir, que existe poca similitud en la composición florística del bosque, dando lugar a la heterogeneidad de las especies, es decir, una mayor diversidad en la vegetación.

4.3. Parámetros dasométricos de la unidad muestral

4.3.1. Volumen total por especie

En el Cuadro 6, se presenta el volumen determinado para cada una de las especies arbóreas.

Cuadro 6. Área basal, volumen total y volumen comercial por especie en la zona alta del Bosque Protector Murocomba, año 2018.

Nº.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Nº Individuos	Vol. Total m ³
1	Arrayan café	<i>Myrcianthes rhopaloides (Kunth) McVaugh</i>	MYRTACEAE	3	1,5297
2	Azul sisa	<i>Faramea fragrans Standl.</i>	RUBIACEAE	2	0,0248
3	Balsa Macho	<i>Heliocarpus americanus L.</i>	MALVACEAE	2	1,1237
4	Borojo de monte	<i>Posoqueria sp.</i>	RUBIACEAE	6	0,2908
5	Canelo amarillo	<i>Ocotea javitensis (Kunth) Pittier.</i>	LAURACEAE	2	3,1075
6	Cauchillo	<i>Castilla sp.</i>	MORACEAE	1	1,0423
7	Colorado bodoquero	<i>Chrysochlamys dependens Planch. & Triana</i>	CLUSIACEAE	1	0,1112
8	Colorado manzano	<i>Guarea sp.</i>	MELIACEAE	1	22,9466
9	Coquito	<i>Virola duckei A. C. Smith</i>	MYRISTICACEAE	1	0,0951
10	Guabillo	<i>inga sp.</i>	MIMOSOIDEAE	1	0,0238
11	Guabo negro	<i>inga sp.</i>	MIMOSOIDEAE	5	0,1576
12	Jigua	<i>Nectandra sp.</i>	LAURACEAE	4	0,4448
13	Molinillo	<i>Mutisia grandiflora Humb. &</i>	ASTERACEAE	7	1,0236

<i>Bonpl.</i>					
14	Palma Chontilla	<i>Pholidostachys dactyloides</i> <i>H.E. Moore</i>	ARECACEAE	3	0,0344
15	Sabroso de la guanta	<i>Eschweilera awaensis</i> S.A. <i>Mori & Cornejo.</i>	LECYTHIDACEAE	3	0,0267
16	Salcha pelchi	<i>Grias peruviana</i> Miers.	LECYTHIDACEAE	1	0,0779
17	Sangre de gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) <i>W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.</i>	MYRISTICACEAE	1	1,0461
18	Sapan	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	ULMACEAE	1	0,9612
19	Tumbilillo	<i>Ficus</i> sp.	MORACEAE	1	0,2405
20	Visola chonta	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	AREACEAE	1	0,1995
21	Yuca de mono	<i>Swartzia</i> sp.	LEGUMINOSAE	2	0,5378
22	Yunga guabo	<i>Hirtella</i> sp.	CHRYSOBALANACEAE	1	0,0334
Total				50	35,079

Elaborado por: autor

De acuerdo, a los resultados presentados en el Cuadro 6, en el área de estudio se registraron 51 árboles maderables mayores a 7,5 cm en DAP, con un área basal de 1,49 m², volumen total de 35, 07 m³.

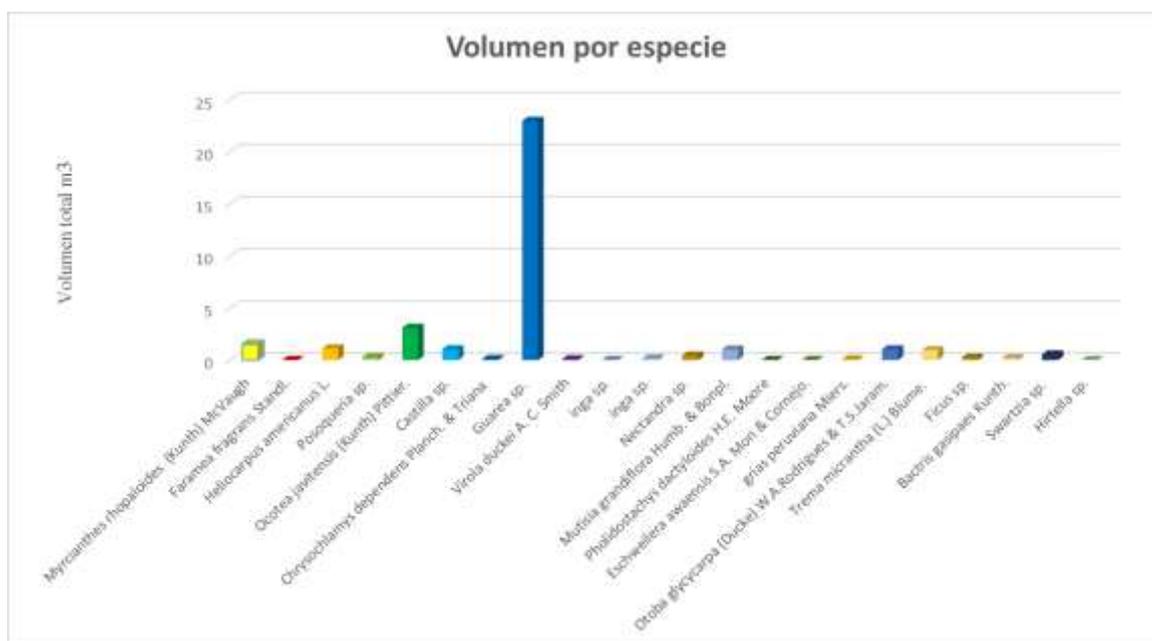


Gráfico 5. Representación gráfica del volumen total por especie de las dos unidades muestrales.

De acuerdo al Grafico 5, el volumen ms alto pertenece a *Guarea sp.*, con 22,94 m³ seguido de *Ocotea javitensis* con 3,10 m³ y *Myrcianthes rhopaloides* con 1,52 m³.

Es importante recalcar que ninguna de las especies con volumen predominante se vio influenciada por la abundancia, sino más bien por la dominancia de la especie, ya que, a pesar de tener un número menor de individuos, los diámetros y altura fueron mayores.

4.3.2. Volumen por clases diamétricas

En las clases **IV** y **V**, a pesar de que existen pocos árboles (5), comparado con la clase **I**, que registra 30, tienen una mayor área basal, volumen total y comercial.

De acuerdo al Cuadro 7, los volúmenes más altos se registran en las clases **IV** y **V** según su orden. Sin embargo, el mayor número de individuos se registraron en la clase **I**.

Cuadro 7. Clases diamétricas en cm de las unidades de muestrales 1 y 2 del bosque protector Murocomba.

Nro. Clases	Clases Diamétricas	# de Árboles	Área Basal (m ²)	Vol. Total (m ³)	Vol. Com. (m ³)
I	7,50 - 18,50	30	0,0101	0,0668	0,045
II	18,51 - 29,50	11	0,0424	0,5911	0,429
III	29,51 - 40,50	5	0,0972	1,3683	0,643
IV	40,51 - 51,50	2	0,1483	2,7889	2,022
V	51,51 - 103,45	3	0,4774	11,5968	5,507

Elaborado por: autor

4.3.3. Estructura diamétrica

En el Grafico 6, se muestra la estructura diamétrica del estrato arbóreo de acuerdo a las ocho clases de diámetro.

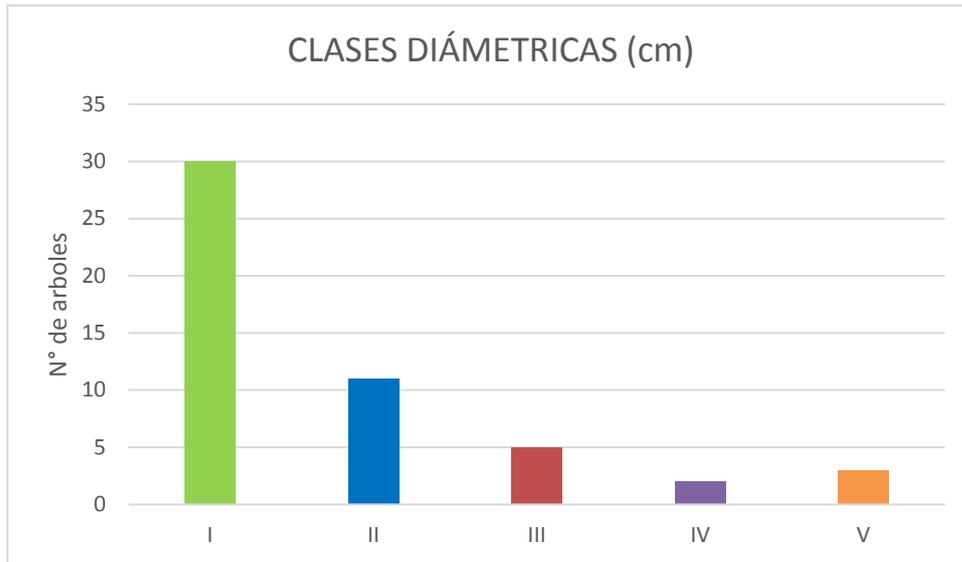


Gráfico 6. Distribución de la estructura diamétrica en la zona Alta del Bosque Protector Murocomba.

Como se puede observar en el Grafico 6, 46 de 51 árboles corresponden a las tres primeras clases diamétricas, con diámetros que oscilan entre 7,50 a 40,50 cm, por lo cual se establece, que el área de estudio está estructurada por árboles de regeneración natural.

4.3.4. Estratos de la vegetación

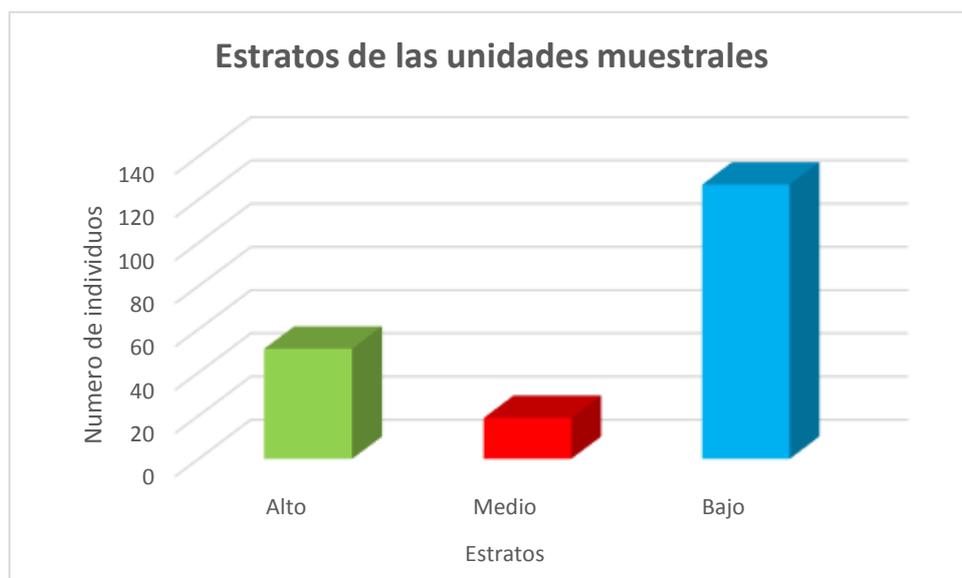


Gráfico 7. Abundancia en los diferentes estratos.

En el estrato alto se registraron 51 árboles mayores a 7,5 cm de diámetro, en el estrato medio 19 árboles mayores a 2,5 cm y menores a 7,5 cm de diámetro y en el estrato bajo 127 plántulas con diámetro inferior a 2,5 cm de diámetro, es notorio que en estrato bajo se concentra el mayor número de individuos.

En el Grafico 7, se presenta una comparación de abundancia entre individuos y especies

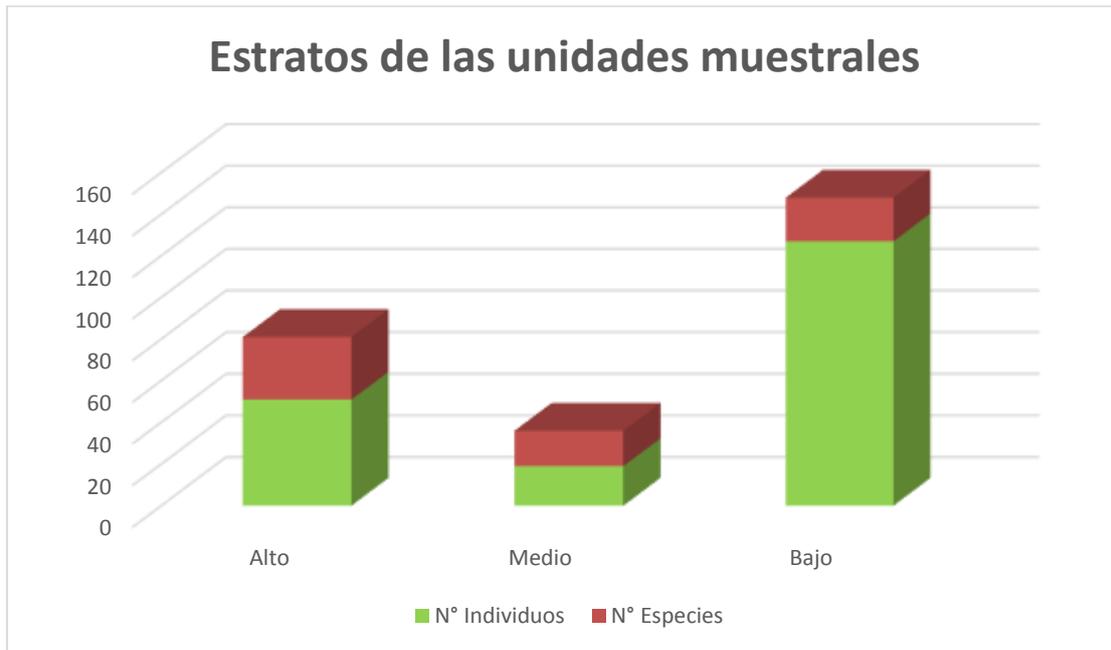


Gráfico 8. Abundancia de individuos y especies en los diferentes estratos.

Comparando la abundancia y el número de especies se observa que el estrato alto presenta menor número de individuos, sin embargo, se registra una mayor cantidad de especies

4.3.5. Perfiles estructurales

4.3.5.1. Parcela 1

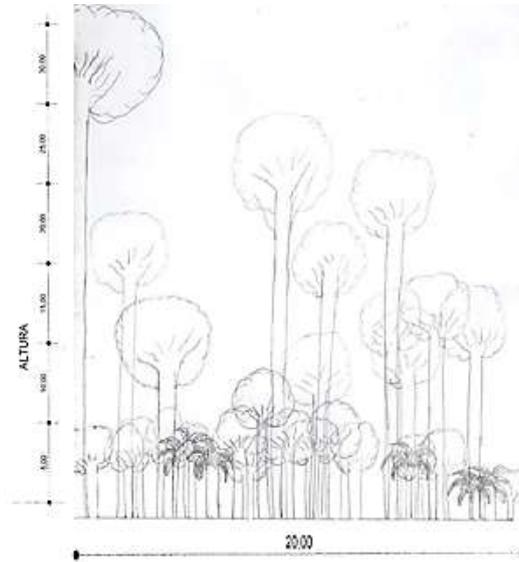


Gráfico 9. Estructura vertical de la parcela 1, realizada en la zona alta del Bosque Protector Murocomba.

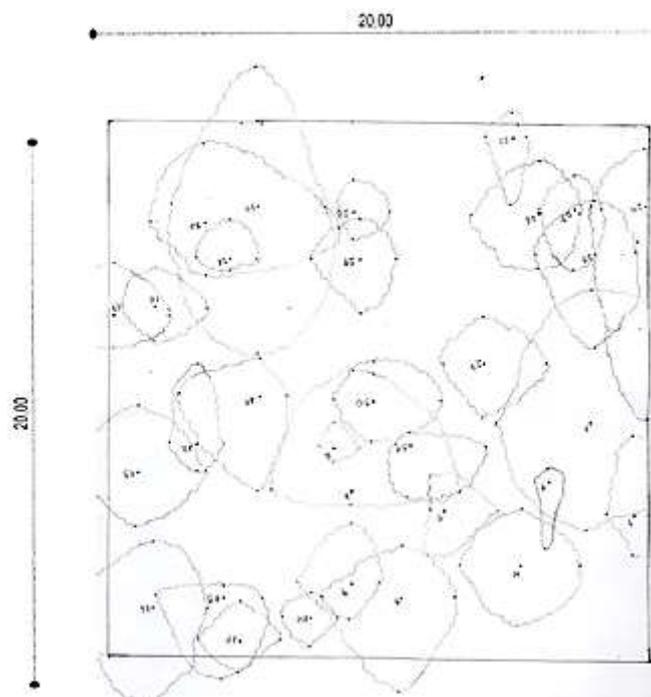


Gráfico 10. Estructura horizontal de la parcela 1, realizada en la zona alta del Bosque Protector Murocomba.

4.3.5.2. Parcela 2

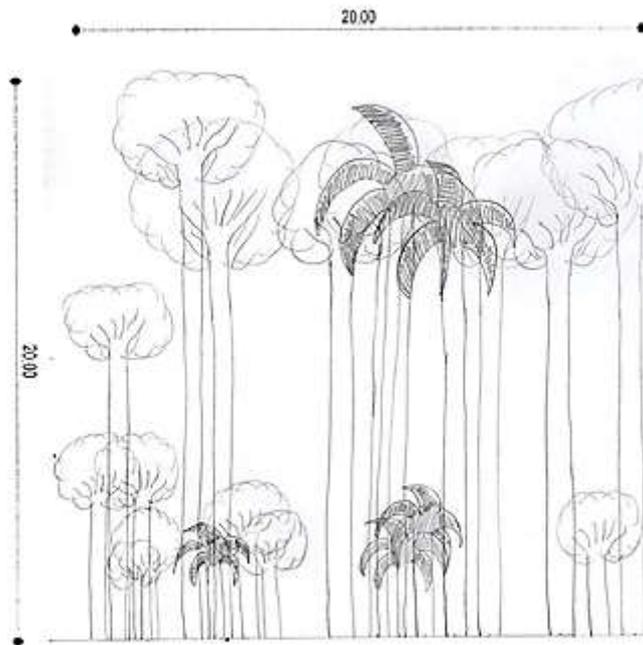


Gráfico 11. Estructura vertical de la parcela 2, realizada en la zona alta del Bosque Protector Murocomba.

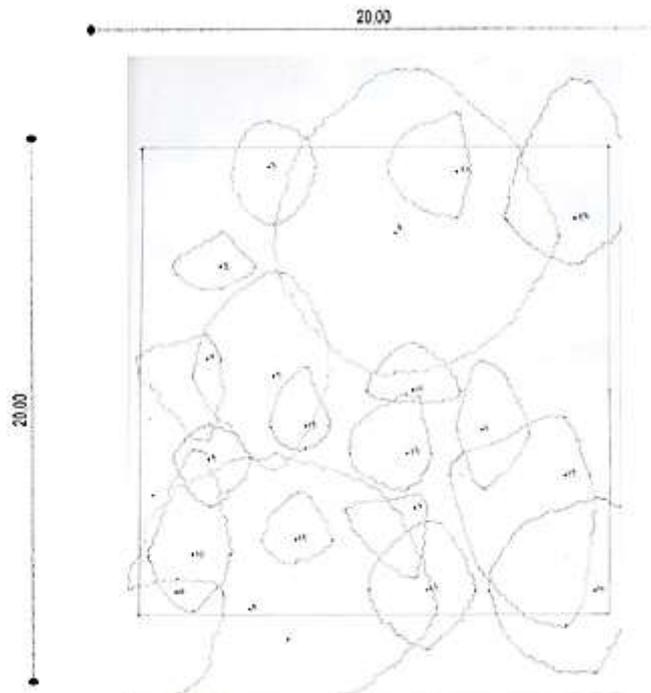


Gráfico 12. Estructura horizontal de la parcela 2, realizada en el Bosque Protector Murocomba.

El Grafico 9, correspondiente a la estructura vertical del bosque de la primera parcela indica que, 10 individuos poseen una altura que supera los 16 m, mientras que, seis están entre 7,5 y 14 m y 15 son inferiores a los 7,5 m; de acuerdo a su distribución horizontal representada en el Grafico 10, los individuos presentan una distribución casi homogénea de árboles, donde se destaca la mayor área basal de 0,8405 m² de colorado manzano (*Guarea* sp.), mientras que, borojo de monte (*Posoqueria* sp.), sangre de gallina (*Otoba glycyarpa*) y sabroso de la guanta (*Eschweilera awaensis*), reflejaron una menor área de 0,0044 m². yunga guabo (*Hirtella* sp.), guabillo (*Inga* sp.), sangre de gallina (*Otoba glycyarpa*) y visola chonta (*Bactris gasipae*) están bien representadas en dos de tres categorías diamétricas utilizadas en este estudio. Lo cual sugiere que, estas especies tienen mayor probabilidad de supervivencia, en comparación con las demás (27) que solo están presentes en la masa adulta y no en las parcelas de regeneración.

En la segunda parcela, de acuerdo al Grafico 11 se observó que la mitad de los individuos superaron los 18 m y la otra mitad estuvieron por debajo de los 10 m. Analizando la distribución horizontal (Grafico 12) de los árboles se encontró que, estos presentan una leve distribución homogénea. La mayor área basal lo obtuvo Guitarro negro (Desconocido) 0,3507 m², mientras que visola chonta (*Bactris gasipaes*) resulto en una menor área 0,0054 m². *Otoba glycyarpa* (sangre de gallina) se presentó en las tres categorías realizadas en el presente estudio. Lo cual indica que, esta especie tiene mayor probabilidad de conservación, a diferencia de las demás (19) especies forestales que solo están presentes en la masa adulta y no en las parcelas de regeneración.

4.3.6. Índice de similitud de Jaccard en las unidades muestrales

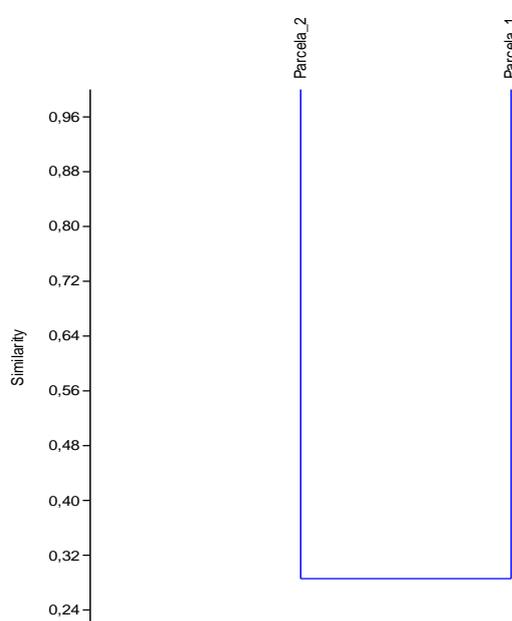
El índice de Jaccard muestra que en los sitios de estudio existe una baja similitud entre la UM1 Y UM2 (Cj: 0,2857), manifestando que el número de individuos es significativamente diferente (Tabla 8).

Cuadro 8. Especies, individuos e índices de diversidad (Jaccard) variable número de individuos por especie.

	UM 1	UM 2
UM 1	1	0,285
UM 2		1

Elaborado por: autor

En la presente dendograma se puede observar una baja similitud entre unidades de muestreo (Grafico 13).



Elaborado por: autor

Gráfico 13. Dendograma de la zona alta del Bosque Protector Murocomba del año 2018.

4.3.7. Análisis del estado actual de la zona alta del Bosque Protector Murocomba en los sitios de investigación

Según los resultados obtenidos, se constató que, en los últimos años en el Bosque Protector Murocomba de la zona alta, no han existido perturbaciones antrópicas significativas u otros disturbios durante el largo período de vida de los árboles, por lo cual, su estado actual es considerado como Bosque Primario poco intervenido.

4.4. DISCUSIÓN

De manera general los resultados obtenidos del trabajo en la zona alta del Bosque Protector Murocomba, perteneciente al cantón Valencia, provincia de Los Ríos, se obtuvieron datos a través de la instalación de dos unidades muestrales instaladas en predios donde se consideró el bosque nativo, se registró un total de: 197 individuos y se identificaron 41 especies correspondientes a 29 familias, siendo Euphorbiaceae la más diversa, seguida de las familias Clusiaceae y Lauraceae. estos resultados contrastan con los de la investigación realizada por Gómezcoello (2015), sobre sucesión de la estructura vegetal y su influencia en la diversidad florística en el Bosque Protector Murocomba, en el cual detalla la existencia de 996 individuos, representados en 92 especies y 33 familias; siendo Asteraceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae y Arecaceae las familias más representativas. Ambos estudios coinciden con la familia Euphorbiaceae, probablemente debido a que es una familia cosmopolita muy difundida y diversificada en la zona tropical con 300 géneros y alrededor de 7.500 especies, la mayoría de ellas matas y hierbas, aunque también, en especial en los trópicos, árboles y arbustos; monoicas o dioicas, típicamente con látex.

Las especies más abundantes en la zona de estudio fueron: *Otoba glycyarpa* con 7 individuos, seguida de *Bactris gasipaes* con 6 individuos y *Eschweilera awaensis* con 5 individuos. Estos resultados difieren respecto al estudio reportado por Mosquera *et al.* (2007), en el cual refiere que la Diversidad florística en dos zonas de Bosque tropical Húmedo en el municipio de alto Baudo, Chocò Colombia, las especies más representativas fueron: *Psychotria capitata*, *Protium cf. Aracouchini*, *Wettinia quinaria*, *Inga sp.2*, *Helianthostylis sprucei*, *Ocotea sp.1*, *Miconia sp.1*, *Ladenbergia muzonensis*, *Miconia cianotricha*, e *Iryanthera sp.*, dichas diferencias pueden darse debido a las condiciones favorables para cada especie de acuerdo al estado actual de los bosques.

En lo que se refiere al índice de valor de importancia (IVI), desde el punto de vista ecológico, la especie *Guarea sp.*, es la más importante en el área con 54,07 %, debido a su dominancia (mayor área basal), seguidas de *Otoba glycyarpa*, *Myrcianthes rhopaloides* y *Bactris gasipaes* con valores de, 21,72 %, 17,97 % y 17,34 %

respectivamente. en contraste de lo descrito por Poma, (2013) en su investigación de la Composición florística, estructura en un Bosque Siempreverde de Tierras bajas de la Amazonia, realizada en el sector Mutins, Morona Santiago, el cual describe especies con mayor IVI a *Guarea guidenia* con 6,34 %, *Inga sp.* con 5,28 % y *Alchornea sp.* con 5,24 %. En otro estudio sobre la Evaluación de la estructura vegetal en Guasaganda reportado por Amores (2011), se establecieron en un Bosque muy Humedo Pre-Montano, las especies con el mayor índice de importancia fueron *Wettinia equalis*, *Aegiphila alba*, *Wettinia equalis* y *Protium ecuadoriensis*, este análisis se realiza para conocer la importancia ecológica relativa de las especies de plantas en una comunidad a través de la sumatoria de los valores relativos de densidad, frecuencia y dominancia.

Con respecto al índice de Shannon en la zona alta del Bosque Protector Murocomba presentó una diversidad alta, con un valor de 2,84, inferior a la diversidad obtenida en el sector Guasaganda reportado por Amores (2011), realizada en tres lotes, que es más diverso y con mayor equidad, con un valor de 3,43; la diferencia que hay entre ambas zonas de estudio puede deberse a que en la investigación realizada en Guasaganda fue tomada en un área mayor a la investigación realizada en Murocomba.

En las unidades muestrales realizadas en la zona alta del Bosque Protector Murocomba se registró el mayor volumen en *Guarea sp.*, con 22,94 m³, debido a que son grandes árboles de 20 a 45 m de altura, con tronco de más de 1 m de diámetro, con contrafuertes en la base, además considerando que el árbol estaba en su etapa máxima de desarrollo; seguido de *Ocotea javitensis* con 3,10 m³ y *Myrcianthes rhopaloides* con 1,52 m³. A diferencia del estudio realizado por Leiton (2018) en el Bosque Protector Murocomba (zona baja), en el cual se registró un mayor volumen en: *Trichanthera sp.*, con 8,43 m³; *Cinnamomum triplinerve.*, con 5,34 m³ y *Vochysia sp.*, con 4,41 m³, es muy probable que no se hayan encontrado árboles de mayor volumen en la zona baja debido a que podría haber existido algún tipo de alteración en el bosque, como la tala ilegal de los árboles de mayor volumen o que las especies encontradas en el bosque no hayan alcanzado aún su máximo desarrollo.

El análisis de clases diamétricas de la zona alta del Bosque Protector Murocomba registró que los volúmenes más altos se encuentran en las clases **IV** y **V** según su orden. Sin embargo, el mayor número de individuos se registraron en la clase **I**, por lo cual se

establece, que el área de estudio está estructurada por árboles de regeneración natural. En contraste con los resultados obtenidos por Leandro (2016), quien en su investigación sobre “Estructura florística y su incidencia en la diversidad vegetal del Bosque Protector Murocomba”. Quevedo – Ecuador, indica que el intervalo de 0 a 5 cm de diámetro describe la mayor cantidad de individuos en las cinco unidades de muestreo, demostrando que se trata de una formación boscosa primaria y poco intervenida.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En cuanto a la estructura, caracterización y estado de conservación de los recursos florísticos en la zona alta del Bosque Protector Murocomba, para las dos unidades de muestreo, se registraron un total de 197 individuos, 16 familias, 22 especies y 17 géneros, las familias más representativas fueron Melastomataceae con 50 individuos y Cyatheaceae con 18 individuos, las especies más representativas fueron *Henriettella tuberculosa* Donn. Sm., *Miconia sp* y *Cyathea pilosissima* (Baker) Domin. Referente al valor de importancia de familias (VIF) se encuentran Meliaceae con 68,28 % y Lecythidaceae con 23,73 %.

El análisis general de la importancia ecológica de las dos unidades de muestreo en el Bosque Protector Murocomba determinó las especies con mayor (IVI) es *Guarea sp.* con 54,07 %, *Otoba glycyarpa* (Ducke) W.A. Rodríguez & T.S. Jaram. Con 21,72 % y *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh con 17,97 % respectivamente, de acuerdo a la abundancia, frecuencia y dominancia.

En el análisis de clases diamétricas del bosque protector Murocomba, se observó que el intervalo de 7,50 a 18,50 cm de diámetro con 30 individuos en total.

En el perfil vertical del bosque protector Murocomba la composición florística dentro de las dos unidades de muestreo describe tres estratificaciones: Superior (Estrato 1), medio (Estrato 2) y el inferior (estrato 3), siendo el estrato inferior el que posee la mayor cantidad de individuos (38).

Según los índices de diversidad de Shannon, las unidades muestrales realizadas en la zona alta del Bosque Protector Murocomba registraron un valor de 2,84, por lo que se consideran de gran diversidad, además el índice de similitud con 0,28 indica que no hay mucha similitud entre las dos unidades muestrales. La estructura y diversidad de los recursos florísticos para la zona alta del Bosque Protector Murocomba dentro de las unidades muestrales expone la heterogeneidad entre especies en los diferentes estratos.

5.2. Recomendaciones

Realizar estudios en relación a la dinámica sucesional del bosque a través del establecimiento de unidades de muestreo permanentes.

Establecer investigaciones puntuales en función de las especies de aprovechamiento de recursos no maderables, fenologías y estudios botánicos dentro de la formación del bosque protector Murocomba.

Impulsar investigaciones con la finalidad de definir modelos apropiados que permitan el manejo, conservación y uso de los recursos naturales, sin deteriorar los ecosistemas.

Recomendar a las autoridades de la UTEQ que se declare como un “Centro de Investigación de la Biodiversidad al Bosque Protector Murocomba”

CAPÍTULO VI
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6. BIBLIOGRAFÍA

Amores Huacon, L. (2011). Evaluación de la Estructura Vegetal de un Bosque muy Húmedo Pre-Montano en Guasaganda. Escuela Superior Politécnica del Litoral. ESPO. Guayaquil-Ecuador. 94-107 p.

Bouza, C; Covarrubias, D. Estimación de índice de Simpson para un sitio de muestreo. Universidad Autónoma de Guerrero. Chilpancingo, México. 2005.

Bravo, A. Valoración del uso etnobotánico de plantas medicinales en el área de influencia del bosque protector Murocomba. Tesis de Ingeniería en Ecoturismo. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Valencia, Ecuador. 2018.

Campo, A; Duval, V. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel. Argentina. 106p. 2014.

Cascante, A; Estrada, A. Composición florístico y estructura de un bosque húmedo premontano en el Valle central de Costa Rica. San José, Costa Rica. 2001.

Cuásquer, E.; Gonzáles, C.; Gaibor, A.; Jiménez, E. 2008. Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protectora “Murocomba”, cantón Valencia, provincia de Los Ríos. (En línea). Disponible en: <https://es.scribd.com/document/69245471/Plan-de-Manejo-Murocomba>

Escobar, M; Martínez, M. Bosques protectores y área protegida de la provincia de Bolívar, Guaranda - Ecuador. 283 p. 2011.

FAO. 1993a. The Challenge of Sustainable Forest Management. What Future for the World's Forests FAO, Roma; pág. 128.

Figuroa, S. Evaluación de estructura horizontal y la diversidad florística en un bosque lluvioso del medio magdalena, hacienda San Juan del Carare, Simitarra-Santander. Colombia. 13p. 2014.

German V. y Jairo H. (2013). Sucesión de un bosque tropical seco en la Isla San Lucas, Puntarenas, Costa Rica.

Gomezcoello, H. (2015). Sucesión de la estructura vegetal y su influencia en la diversidad florística en el Bosque Protector Murocomba. Propuesta alternativa. Tesis de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal. Unidad de Posgrado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo – Ecuador. 64 p.

JIMÉNEZ J., AGUIRRE O., KRAMER H., AKÇA A., (2001). Análisis y monitoreo en ecosistemas mulicohortales. Programa de manejo y conservación en recursos naturales. Retos y Posibilidades de Cooperación Científica a Nivel Regional y Suprarregional para un Desarrollo Sostenible.

Leandro, N. (2016). Estructura florística y su incidencia en la diversidad vegetal del Bosque Protector Murocomba. Maestría en Manejo y Aprovechamiento Forestal, Unidad de Posgrado, Universidad Estatal de Quevedo. Quevedo-Ecuador. 86 p.

Leiton Rizzo, M. (2018). Estructura, Caracterización y Estado de Conservación de los Recursos Florísticos en la zona baja del Bosque Protector Murocomba. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. UTEQ. Quevedo-Ecuador. 45 p.

MAE (Ministerio del Ambiente) Planificación estratégica Bosques Nativos en el Ecuador. Pp 24-25. 2007.

Morales, M. Evaluación de la composición florística, estructura, productividad y estado de conservación de bosques secundarios y maduros del Corredor Biológico Osa, Costa Rica. Pp 6-7 126p. 2010.

Mosquera Ramos, L., & Robledo Murillo, D., & Asprilla Palacios, A. (2007). Diversidad Florística de dos Zonas de Bosque Tropical Húmedo en el Municipio de Alto Baudó, Chocó-Colombia. Acta Biológica Colombiana, 12, 75-90.

MUELLER-DOMBOIS D., ELLENBERG H., 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, New York, 547 pp.

Orozco, L; Brumér, C. Inventarios forestales para bosques latifoliadas en América central. Turrialba, Costa Rica. 173p. 2002.

Patiño, J. Composición florística y estructural del bosque primario de la universidad estatal amazónica en los pisos altitudinales 600 a 700 msnm. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 86p. Puyo, Ecuador. 2013.

Pérez, M. Bosque húmedo tropical: características, clima, flora y fauna. (En línea) consultado el 5 de abril del 2002. Disponible en: <https://www.lifeder.com/bosque-humedo-tropical/>. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Editorial FAN.

Pla, L. Biodiversidad: inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. Revista Scielo. Caracas, Venezuela. 43p. 2006

Poma Vélez, K. (2013). Composición Florística, Estructura y Endemismo de un Bosque Siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, en el Cantón Taisha, Morona Santiago. Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. 42 p.

Primack, R; Ros, J. Introducción a la biología de la conservación. Editorial Limusa. Barcelona, España. 25 p. 2002.

Rodríguez, P; Vázquez, E. Escalas y diversidad de especies. Comisión Nacional para el uso de la biodiversidad. CONABIO-UNAN, D.F. México. Pp109-114. 2001.

Sabogal, C. (1992). Regeneration of tropical dry forests in Central America, with examples from Nicaragua. *Journal of Vegetation Science*, 3(3), 407-416. doi: 10.2307/3235767.

Tirado, P; Carriel, W. Composición florística y estructura del bosque húmedo tropical de Murocomba. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Cantón Valencia, Provincia de los Ríos. 2009.

Vela, D. Composición estructural de un bosque primario y un bosque secundario de 12 años en la reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Iquitos-Perú. Perú. 2013.

Villavicencio, L; Valdez, J. Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rustican de café en San Miguel. Universidad del Mar, Veracruz, México, 87p. 2003.

CAPÍTULO VII
ANEXOS

ANEXOS

Anexo 1. Delimitando el cuadrante de la parcela 20 m x 20 m.



Anexo 2. Toma de datos y prensado de las respectivas muestras.



Anexo 3. Especies encontradas en la Parcela 1 (20x20).

N°.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	DAP (cm)	DAP (m)	HT
1	Molinillo	<i>Mutisia grandiflora</i> Humb. & Bonpl.	ASTERACEAE	13,2	0,132	16
2	Arrayan café	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	MYRTACEAE	44,2	0,442	23
3	Sakha pelchi	<i>grias peruviana</i> Miers.	LECYTHIDACEAE	17,1	0,171	7
4	Visola chonta	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	AREACEAE	9,8	0,098	7
5	Borojo de monte	<i>Posoqueria</i> sp.	RUBIACEAE	7,5	0,075	6
6	Yunga guabo	<i>Hirtella</i> sp.	CHRYSOBALANACEAE	9	0,09	7,5
7	Cauchillo	<i>Castilla</i> sp.	MORACEAE	36,8	0,368	14
8	Canelo amarillo	<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier.	LAURACEAE	42,7	0,427	31
9	Molinillo	<i>Mutisia grandiflora</i> Humb. & Bonpl.	ASTERACEAE	22	0,22	23
10	Coquito	<i>Virola duckei</i> A. C. Smith	MYRISTICACEAE	10,4	0,104	16
11	Jigua	<i>Nectandra</i> sp.	LAURACEAE	21,2	0,212	18
12	Sabroso de la guanta	<i>Eschweilera awaensis</i> S.A. Mori & Cornejo.	LECYTHIDACEAE	8	0,08	7
13	Palma chontilla	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	9,4	0,094	4,5
14	Sangre de gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	MYRISTICACEAE	7,5	0,075	7,5
15	Visola chonta	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	AREACEAE	21,6	0,216	7,5
16	Visola chonta	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	AREACEAE	8,6	0,086	5,5
17	Sabroso de la guanta	<i>Eschweilera awaensis</i> S.A. Mori & Cornejo.	LECYTHIDACEAE	7,5	0,075	5,5
18	Yuca de mono	<i>Swartzia</i> sp.	LEGUMINOSAE	17,9	0,179	18
19	Molinillo	<i>Mutisia grandiflora</i> Humb. & Bonpl.	ASTERACEAE	38,7	0,387	28
20	Yuca de mono	<i>Swartzia</i> sp.	LEGUMINOSAE	33,8	0,338	18
21	Azul sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	RUBIACEAE	9,7	0,097	5,5
22	Sabroso de la guanta	<i>Eschweilera awaensis</i> S.A. Mori & Cornejo.	LECYTHIDACEAE	8,6	0,086	6,5
23	Sakha pelchi	<i>grias peruviana</i> Miers.	LECYTHIDACEAE	11,5	0,115	6,5
24	Colorado manzano	<i>Guarea</i> sp.	MELIACEAE	103	1,03	39
25	Sabroso de la guanta	<i>Eschweilera awaensis</i> S.A. Mori & Cornejo.	LECYTHIDACEAE	12,6	0,126	5,5
26	Guabo negro	<i>inga</i> sp.	MIMOSOIDEAE	21	0,21	6,5
27	Palma chontilla	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	8,6	0,086	6
28	Sabroso de la guanta	<i>Eschweilera awaensis</i> S.A. Mori & Cornejo.	LECYTHIDACEAE	8	0,08	5
29	Colorado bodoquero	<i>Chrysochlamys dependens</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	17	0,17	7
30	Guabillo	<i>inga</i> sp.	MIMOSOIDEAE	7,6	0,076	7,5
31	Yuca de mono	<i>Swartzia</i> sp.	LEGUMINOSAE	18,3	0,183	9

Anexo 4. Especies encontradas en la Parcela 2 (20x20).

N°.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	DAP (cm)	DAP (m)	HT	HC
1	Guitarro Negro	indet.	indet.	66,82	0,6682	29	20
2	Sangre de Gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	MYRISTICACEAE	9,40	0,0940	7,5	5
3	Palma Chontilla	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	10,90	0,1090	7	5,5
4	Azul Sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	RUBIACEAE	9,00	0,0900	5	2,5
5	Sangre de Gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	MYRISTICACEAE	25,30	0,2530	28	20
6	Arrayan Café	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	MYRTACEAE	20,30	0,2030	26	19
7	Visola Chonta	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	AREACEAE	8,30	0,0830	6	4
8	Balsa Macho	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	MALVACEAE	26,10	0,2610	30	20
9	Sapan	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	ULMACEAE	15,70	0,1570	9	6,5
10	Borojo de Monte	<i>Posoqueria</i> sp.	RUBIACEAE	32,00	0,3200	10	6
11	Sangre de Gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	MYRISTICACEAE	12,20	0,1220	7	4
12	Sangre de Gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	MYRISTICACEAE	25,40	0,2540	18	15
13	Azul Sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	RUBIACEAE	9,30	0,0930	5	3,5
14	Visola Chonta	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	AREACEAE	13,80	0,1380	25	21
15	Tumbillo	<i>Ficus</i> sp.	MORACEAE	25,00	0,2500	7	1,5
16	Sapan	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	ULMACEAE	34,20	0,3420	28	12
17	Palma Chontilla	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	10,20	0,1020	8	6
18	Sangre de Gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	MYRISTICACEAE	25,50	0,2550	24	18
19	Sangre de Gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	MYRISTICACEAE	55,40	0,5540	28	20
20	Visola Chonta	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	AREACEAE	21,10	0,2110	27	24

Anexo 5. Tabla de resultados del IVF UMT's.

N°.	Familia	AB	N° Ind.fam	N° sp.fm	D N° Ind.m2	Div.Rel (%)	DR.fam (%)	DmR.fam (%)	VIF (%)
1	AREACEAE	0,0175	6	1	0,01	4,55	12,00	1,19	17,74
2	AREACEAE	0,0075	4	1	0,01	4,55	8,00	0,51	13,06
3	ASTERACEAE	0,0564	3	2	0,00	9,09	6,00	3,84	18,93
4	CHRYSOBALANACEAE	0,0064	1	1	0,00	4,55	2,00	0,44	6,98
5	CLUSIACEAE	0,0227	1	2	0,00	9,09	2,00	1,54	12,64
6	LAURACEAE	0,0892	2	1	0,00	4,55	4,00	6,07	14,61
7	LECYTHIDACEAE	0,0094	7	2	0,01	9,09	14,00	0,64	23,73
8	LEGUMINOSAE	0,047	3	2	0,00	9,09	6,00	3,20	18,29
9	MELIACEAE	0,8405	1	2	0,00	9,09	2,00	57,18	68,28
10	MIMOSOIDEAE	0,0195	2	2	0,00	9,09	4,00	1,33	14,42
11	MORACEAE	0,0777	2	1	0,00	4,55	4,00	5,29	13,83
12	MYRISTICACEAE	0,053	8	1	0,01	4,55	16,00	3,61	24,15
13	MYRTACEAE	0,0929	2	1	0,00	4,55	4,00	6,32	14,87
14	RUBIACEAE	0,021	5	1	0,01	4,55	10,00	1,43	15,97
15	MALVACEAE	0,0535	1	1	0,00	4,55	2,00	3,64	10,19
16	ULMACEAE	0,0556	2	1	0,00	4,55	4,00	3,78	12,33
		1,4698	50	22	0,06	100	100	100	300

Anexo 6. Tabla de resultados del IVI UMT's.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	AB (m2)	N° Ind/Sp.	D (Ind/m2)	DR (%)	Fr	DmR (%)	IVI
1	Visola Chonta	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	0,0175	6	0,008	12,00	4,348	0,99	17,34
3	Cachillo	<i>Castilla</i> sp.	0,1064	1	0,001	2,00	4,348	6,04	12,39
4	Colorado Bodoquero	<i>Chrysochlamys dependens</i> Planch. & Triana	0,0227	1	0,001	2,00	8,696	1,29	11,98
5	Sabroso de la Guanta	<i>Eschweilera awaensis</i> S.A. Mori & Comejo.	0,0065	5	0,006	10,00	4,348	0,37	14,72
6	Azul sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	0,0068	3	0,004	6,00	4,348	0,39	10,73
7	Salcha pelchi	<i>Grias peruviana</i> Miers.	0,0167	2	0,003	4,00	4,348	0,95	9,30
8	Colorado manzano	<i>Guarea</i> sp.	0,8405	1	0,001	2,00	4,348	47,72	54,07
9	Yunga Guabo	<i>Hirtella</i> sp.	0,0064	1	0,001	2,00	4,348	0,36	6,71
10	Guabillo	<i>inga</i> sp.	0,0195	2	0,003	4,00	4,348	1,11	9,45
11	Molinillo	<i>Mutisia grandiflora</i> Humb. & Bonpl.	0,0564	3	0,004	6,00	4,348	3,20	13,55
12	Arrayan café	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	0,0929	2	0,003	4,00	8,696	5,27	17,97
13	Jigua	<i>Nectandra</i> sp.	0,0353	1	0,001	2,00	4,348	2,00	8,35
14	Canelo amarillo	<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier.	0,1432	1	0,001	2,00	4,348	8,13	14,48
15	Sangre de gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	0,0594	7	0,009	14,00	4,348	3,37	21,72
16	Borojo de monte	<i>Posoqueria</i> sp.	0,0424	2	0,003	4,00	4,348	2,41	10,76
17	Yuca de mono	<i>Swartzia</i> sp.	0,047	3	0,004	6,00	4,348	2,67	13,02
18	Coquito	<i>Virola duckei</i> A. C. Smith	0,0085	1	0,001	2,00	4,348	0,48	6,83
19	Tumbilillo	<i>Ficus</i> sp.	0,0491	1	0,001	2,00	4,348	2,79	9,14
20	Balsa macho	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	0,0535	1	0,001	2,00	4,348	3,04	9,39
21	Palma chontilla	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	0,075	4	0,005	8,00	4,348	4,26	16,61
22	Sapan	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	0,0556	2	0,003	4,00	4,348	3,16	11,50
		Total	1,7613	50		100	100	100	300

Anexo 7. Tabla de resultados del índice de Shannon UMT's.

SHANNON							
N°	Nombre Común	Nombre Científico	N° Ind/Sp.	Pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Negativo
1	Arrayan café	<i>Myrcianthes rhopaloides (Kunth) McVaugh</i>	3	0,0600	-2,8134	-0,1688	0,1688
2	Azul sisa	<i>Faramea fragrans Standl.</i>	2	0,0400	-3,2189	-0,1288	0,1288
3	Balsa Macho	<i>Heliocarpus americanus L.</i>	2	0,0400	-3,2189	-0,1288	0,1288
4	Borojo de monte	<i>Posoqueria sp.</i>	6	0,1200	-2,1203	-0,2544	0,2544
5	Canelo amarillo	<i>Ocotea javitensis (Kunth) Pittier.</i>	2	0,0400	-3,2189	-0,1288	0,1288
6	Cauchillo	<i>Castilla sp.</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
7	Colorado bodoquero	<i>Chrysochlamys dependens Planch. & Triana</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
8	Colorado manzano	<i>Guarea sp.</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
9	Coquito	<i>Virola duckei A. C. Smith</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
10	Guabillo	<i>inga sp.</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
11	Guabo negro	<i>inga sp.</i>	5	0,1000	-2,3026	-0,2303	0,2303
12	Jigua	<i>Nectandra sp.</i>	4	0,0800	-2,5257	-0,2021	0,2021
13	Molinillo	<i>Mutisia grandiflora Humb. & Bonpl.</i>	7	0,1400	-1,9661	-0,2753	0,2753
14	Palma Chontilla	<i>Pholidostachys dactyloides H.E. Moore</i>	3	0,0600	-2,8134	-0,1688	0,1688
15	Sabroso de la guanta	<i>Eschweilera awaensis S.A. Mori & Cornejo.</i>	3	0,0600	-2,8134	-0,1688	0,1688
16	Salcha pelchi	<i>grias peruviana Miers.</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
17	Sangre de gallina	<i>Otoba glycyarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
18	Sapan	<i>Trema micrantha (L.) Blume.</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
19	Tumbilillo	<i>Ficus sp.</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
20	Visola chonta	<i>Bactris gasipaes Kunth.</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
21	Yuca de mono	<i>Swartzia sp.</i>	2	0,0400	-3,2189	-0,1288	0,1288
22	Yunga guabo	<i>Hirtella sp.</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
			50	1	-73,26	-2,84	2,84

Anexo 8. Especies encontradas en la Parcela 1 (10x10).

SUBPARCELA 2: 10 x 10 m					SECTOR: Murocomba	
EVALUACIÓN: Individuos > 2,5 cm y < 7,5 cm Ø					TIPO DE BOSQUE: Primario	
COORDENADAS:					FECHA: 10-07-2018	
N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	DAP (cm)	HT (m)	Observaciones
1	Yunga Guabo	<i>Hirtella sp.</i>	CHRYSOBALANACEAE	5,5	0,06	
2	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	3,5	0,04	
3	Motilon	<i>Caryodendron sp.</i>	EUPHORBIACEAE	5,9	0,06	
4	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	3,3	0,03	
5	Jigua	<i>Nectandra sp.</i>	LAURACEAE	4	0,04	
6	Desconocido	<i>Croizatia sp.</i>	EUPHORBIACEAE	3,1	0,03	
7	Azul Sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	RUBIACEAE	5,3	0,05	
8	Azul Sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	RUBIACEAE	2,7	0,03	
9	Guabillo	<i>inga sp.</i>	FABACEAE	5,1	0,05	

Anexo 9. Especies encontradas en la Parcela 1, 2x2 (Subparcela 1,2,3 y 4).

PARCELA 1: 2 m x 2 m			SECTOR: Murocomba	
EVALUACIÓN: Individuos < 2,5 cm Ø			TIPO DE BOSQUE:	
COORDENADAS:			FECHA:	
Sub Parcela 1				
Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Observaciones
1	Coca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
2	Coca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
3	Coca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
4	Coca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
5	Coca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
6	Azul Sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	RUBIACEAE	
7	Palma de Maceta	<i>Asplundia cf. peruviana</i> Harling	CYCLANTHACEAE	
8	Helecho	<i>Tectaria antioquoiana</i> (Baker) C. Chr.	TECTARIACEAE	
9	Helecho	<i>Tectaria antioquoiana</i> (Baker) C. Chr.	TECTARIACEAE	
10	Helecho	<i>Tectaria antioquoiana</i> (Baker) C. Chr.	TECTARIACEAE	
11	Helecho	<i>Tectaria antioquoiana</i> (Baker) C. Chr.	TECTARIACEAE	
12	Helecho	<i>Tectaria antioquoiana</i> (Baker) C. Chr.	TECTARIACEAE	
13	Helecho	<i>Tectaria antioquoiana</i> (Baker) C. Chr.	TECTARIACEAE	
14	Canelo Gitasol	<i>Endlicheria</i> sp.	LAURACEAE	
15	Canelo Gitasol	<i>Endlicheria</i> sp.	LAURACEAE	
16	Sangre de Gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	MYRISTICACEAE	
17	Monte de Agua	<i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana.	CLUSIACEAE	
18	Monte de Agua	<i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana.	CLUSIACEAE	
Sub Parcela 2				
Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Observaciones
1	Desconocido	<i>piper</i> sp.	PIPERACEAE	
2	Desconocido	<i>piper</i> sp.	PIPERACEAE	
3	Arbusto	<i>Chrysochlamys</i> sp.	CLUSIACEAE	
4	Arbusto	<i>Chrysochlamys</i> sp.	CLUSIACEAE	
5	Helecho Rastrero	<i>Pteris</i> sp.	PTERIDACEAE	
6	Helecho Rastrero	<i>Pteris</i> sp.	PTERIDACEAE	
7	Helecho Rastrero	<i>Pteris</i> sp.	PTERIDACEAE	
8	Coca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
Sub Parcela 3				
Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Observaciones
1	Canelo Gitasol	<i>Endlicheria</i> sp.	LAURACEAE	
2	Canelo Gitasol	<i>Endlicheria</i> sp.	LAURACEAE	
3	Canelo Gitasol	<i>Endlicheria</i> sp.	LAURACEAE	
4	San Juanillo	<i>Renealmia thyrsoiden</i> (Ruiz & Pav.) Poepp. Endl.	Zingiberaceae	Medicinal
5	Helecho	<i>Tectaria antioquoiana</i> (Baker) C. Chr.	TECTARIACEAE	
6	Monte de Agua	<i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana.	CLUSIACEAE	
7	Monte de Agua	<i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana.	CLUSIACEAE	
8	Monte de Agua	<i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana.	CLUSIACEAE	
9	Liana	<i>Stenospermation</i> sp.	ARACEAE	
10	Visola Chonta	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	AREACEAE	
Sub Parcela 4				
Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Observaciones
1	Coca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
2	Coca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
3	Coca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
4	Coca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
5	Coca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
6	Coca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
7	Coca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
8	Helecho	<i>Tectaria antioquoiana</i> (Baker) C. Chr.	TECTARIACEAE	
9	Azul Sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	RUBIACEAE	
10	Platanillo	<i>Heliconia</i> sp.	HELICONIACEAE	
11	Canelo Gitasol	<i>Endlicheria</i> sp.	LAURACEAE	

Anexo 10. Especies encontradas en la Parcela 2 (10x10).

SUBPARCELA 2: 10 m x 10 m								SECTOR: Murocomba
EVALUACIÓN: Individuos > 2,5 cm y < 7,5 cm Ø								TIPO DE BOSQUE:
COORDENADAS:								FECHA:
Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	DAP (cm)	DAP (m)	Área basal	HT (m)	Observaciones
1	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	6,3	0,063	0,003	5	
2	Sangre de Gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	MYRISTICACEAE	4,9	0,049	0,002	4,5	
3	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	4,2	0,042	0,001	3,5	
4	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	3,4	0,034	0,001	4	
5	Sangre de Gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	MYRISTICACEAE	4,3	0,043	0,001	3,5	
6	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	5,2	0,052	0,002	2,5	
7	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	3,2	0,032	0,001	3,8	
8	Azul Sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	RUBIACEAE	2,6	0,026	0,001	2,5	
9	Sachapilche	<i>Grias peruviana</i> Miers.	LECYTHIDACEAE	3,2	0,032	0,001	2,5	
10	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	5,3	0,053	0,002	5,8	

Anexo 11. Especies encontradas en la Parcela 2, 2x2 (Subparcela 1).

PARCELA 1: 2 x 2 m								SECTOR: Murocomba
EVALUACIÓN: Individuos < 2,5 cm Ø								TIPO DE BOSQUE: Primario
COORDENADAS:								FECHA: 10-08-2018
Sub Parcela 1								
Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia					Observaciones
1	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE					
2	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE					
3	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE					
4	Sangre de Gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	MYRISTICACEAE					
5	Sacha pelchi	<i>Grias peruviana</i> Miers	LECYTHIDACEAE					
6	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE					
7	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE					
8	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE					
9	Rabo de ratón	<i>Acalypha aristata</i> Kunth.	EUPHORBIACEAE					
10	Rabo de ratón	<i>Acalypha aristata</i> Kunth.	EUPHORBIACEAE					
11	Rabo de ratón	<i>Acalypha aristata</i> Kunth.	EUPHORBIACEAE					
12	Chiguila	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	EUPHORBIACEAE					
13	Melotomatacea	<i>Miconia</i> sp.	MELASTOMATACEAE					
14	Melotomatacea	<i>Miconia</i> sp.	MELASTOMATACEAE					
15	Melotomatacea	<i>Miconia</i> sp.	MELASTOMATACEAE					

Anexo 12. Especies encontradas en la Parcela 2, 2x2 (Subparcela 2).

Sub Parcela 2				
N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Observaciones
1	Rabo de ratón	<i>Acalypha aristata</i> Kunth.	EUPHORBIACEAE	
2	Rabo de ratón	<i>Acalypha aristata</i> Kunth.	EUPHORBIACEAE	
3	Rabo de ratón	<i>Acalypha aristata</i> Kunth.	EUPHORBIACEAE	
4	Rabo de ratón	<i>Acalypha aristata</i> Kunth.	EUPHORBIACEAE	
5	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE	
6	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE	
7	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE	
8	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
9	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
10	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
11	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
12	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
13	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
14	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
15	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
16	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
17	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
18	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
19	Melotomatacea	<i>Miconia</i> sp.	MELASTOMATAACEAE	
20	Melotomatacea	<i>Miconia</i> sp.	MELASTOMATAACEAE	
21	Melotomatacea	<i>Miconia</i> sp.	MELASTOMATAACEAE	
22	Melotomatacea	<i>Miconia</i> sp.	MELASTOMATAACEAE	
23	Flor de Zapato	<i>Astrephia chaerophylloides</i> (Sm.) DC.	CAPRIFOLIACEAE	
24	Flor de Zapato	<i>Astrephia chaerophylloides</i> (Sm.) DC.	CAPRIFOLIACEAE	

Anexo 13. Especies encontradas en la Parcela 2, 2x2 (Subparcela 3).

Sub Parcela 3				
N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Observaciones
1	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
2	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
3	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
4	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
5	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
6	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
7	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
8	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
9	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
10	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
11	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
12	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATAACEAE	
13	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE	
14	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE	

Anexo 14. Especies encontradas en la Parcela 2, 2x2 (Subparcela 4).

Sub Parcela 4				
N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Observaciones
1	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
2	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
3	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
4	Colca	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm.	MELASTOMATACEAE	
5	Azul sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	RUBIACEAE	
6	Azul sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	RUBIACEAE	
7	Azul sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	RUBIACEAE	
8	Azul sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	RUBIACEAE	
9	Azul sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	RUBIACEAE	
10	Azul sisa	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	RUBIACEAE	
11	Melotomatacea	<i>Miconia</i> sp.	MELASTOMATACEAE	
12	Melotomatacea	<i>Miconia</i> sp.	MELASTOMATACEAE	
13	Melotomatacea	<i>Miconia</i> sp.	MELASTOMATACEAE	
14	Melotomatacea	<i>Miconia</i> sp.	MELASTOMATACEAE	
15	Melotomatacea rastrera	<i>Miconia sintenisii</i> Cogn.	MELASTOMATACEAE	
16	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE	
17	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE	
18	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE	
19	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE	
20	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE	
21	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE	
22	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE	
23	Helecho de Mata	<i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin	CYATHEACEAE	
24	Helechos rastreros	<i>Cyathea</i> sp.	CYATHEACEAE	
25	Helechos rastreros	<i>Cyathea</i> sp.	CYATHEACEAE	
26	Palma de jardín	<i>Trachycarpus</i> sp.	ARECACEAE	
27	Desconocido	<i>piper</i> sp.	PIPERACEAE	

Anexo 15. Registro de entrada al Bosque protector Murocomba.

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
REGISTRO CONTROL DE PRÁCTICAS DE CAMPO- Centro de Investigación de la Biodiversidad "Murocomba"

CARRERA: *Biología* PROFESOR: _____
 ASIGNATURA: *Práctica de Subdivisión* CURSO: *Primer Trimestre*
 PERIODO ACADÉMICO: *2019-2019* NO. ESTUDIANTE: *55* FECHA: *09/10/2019* HORA: *7:30 h.*
 TEMA DE LA PRÁCTICA: *72311*

OBJETIVO (S) DE LA PRÁCTICA	Nº	APELLIDOS Y NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÉDULA CIUDADANA	TELÉFONO	EMAIL	FIRMA
	1	<i>Silvia Patricia Dany Hernández</i>	<i>120723224-2</i>	<i>099201787</i>	<i>danyh@unitec.edu.ve</i>	<i>[Firma]</i>
	2	<i>Alonso Carlos Vain Villalón</i>	<i>180534810-2</i>	<i>0912044104</i>	<i>karlos.vain@unitec.edu.ve</i>	<i>[Firma]</i>
	3	<i>María Milva Escalera González</i>	<i>230203721-3</i>	<i>0912030153</i>	<i>milva@unitec.edu.ve</i>	<i>[Firma]</i>
	4	<i>Yanis Pérez Jhonatan Jairo</i>	<i>120540011</i>	<i>091204658</i>	<i>yanisperez@unitec.edu.ve</i>	<i>[Firma]</i>
	5	<i>Angela Carolina Gabriela Alvar</i>	<i>192630822</i>	<i>09120750473</i>	<i>carolina@unitec.edu.ve</i>	<i>[Firma]</i>
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	11					
	12					
	13					