

## **Caracterización florística y estructural del Bosque y Vegetación Protectora Murocomba, Ecuador Occidental**

---

### **Ivanna Anabella Villanueva Moran**

Ingeniera Forestal, Magister en Manejo Forestal Sostenible, Libre Ejercicio Profesional, Quevedo-Ecuador,  
[ivanna.villanueva2016@uteq.edu.ec](mailto:ivanna.villanueva2016@uteq.edu.ec); <https://orcid.org/0009-0009-9843-9444>

### **Lady Diana Molina Zamora**

Ingeniera Forestal, Magister en Manejo Forestal Sostenible, Libre Ejercicio Profesional, Quevedo-Ecuador,  
[lady.molina2016@uteq.edu.ec](mailto:lady.molina2016@uteq.edu.ec); <https://orcid.org/0009-0009-0146-2868>

### **César Alexander Muñoz Vélez**

Ingeniero Forestal, Magister en Manejo Forestal Sostenible, Libre Ejercicio Profesional, Quevedo-Ecuador,  
[cesar.munoz2016@uteq.edu.ec](mailto:cesar.munoz2016@uteq.edu.ec); <https://orcid.org/0009-0006-4219-2137>

### **Edison Hidalgo Solano Apuntes**

Ingeniero Forestal, Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo-Ecuador, [esolano@uteq.edu.ec](mailto:esolano@uteq.edu.ec); <https://orcid.org/0000-0001-8158-0040>

### ***Abstracto***

*La diversidad biológica es fundamental para el desarrollo de planes de conservación y uso sostenible de los ecosistemas y sus componentes, por lo que su conocimiento, cuantificación y análisis, es esencial para entender la naturaleza y los cambios inducidos por la actividad humana. El presente proyecto de investigación se realizó con el objetivo de analizar el estado de la composición florística, estructura y conservación de los recursos botánicos nativos del Bosque Protector Murocomba, para lo cual se instalaron tres*

parcelas en forma de L de 60x60 m (3,600 m<sup>2</sup>) un total de 1.08 ha (10,800 m<sup>2</sup>). Se registraron un total de 166 individuos pertenecientes a 30 especies forestales y 17 familias, la especie más representativa fue Sangre de gallina (*Otoba glycyarpa* (Ducke) W.A.Rodrigues y T.S.Jaram) de la familia Myristicaceae con 72 individuos, siendo la especie más importante bajo el cálculo de IVI con 89.46% y la familia más importante bajo el cálculo de IVF con 90.87%. De acuerdo con el índice de Simpson se obtuvo una diversidad alta en las zonas analizadas con un total de 0.7955 y el índice de Shannon indico una diversidad media en las zonas analizadas con un total de 2.4672; lo que evidencia una significativa riqueza florística en las parcelas estudiadas. En el área de estudio se obtuvo un volumen de 290.79 m<sup>3</sup> y 269.25 m<sup>3</sup>/ha, con el 39.16% del volumen total perteneciente al rango diamétrico de 20-30 cm con un total de 65 individuos. Con la ayuda del estudio realizado se pudo llegar a la conclusión que el bosque Protector Murocomba presenta una alta composición florística, estructura y conservación de los recursos botánicos nativos.

**Palabras clave:** Bosque premontano, regeneración, especies arbóreas, Índice de Simpson, Índice de Shannon.

## 1. Introducción

El Ecuador ubicado en una posición estratégica en el contexto mundial y por la presencia de la cordillera de Los Andes hacen que posea una variedad de climas y ecosistemas que albergan una gran riqueza Florística; en sus 273 560 Km<sup>2</sup>, están representados el 11.4 % de las especies y 9.2 especies por kilómetro cuadrado, lo que lo convierte en el país con mayor diversidad biológica por unidad de área en el mundo (Sanchez, 2011; Escobar y Martínez, 2011).

Las estribaciones de la cordillera oriental y occidental están sometidas a una alta presión humana para ampliar la frontera agrícola,

esto trae consigo la destrucción de zonas productoras de agua y poseedoras de gran biodiversidad, por la falta de una política clara de conservación de los recursos naturales en donde el gobierno a través de sus diferentes instancias brinde la oportunidad de fuentes alternativas de vida a los pobladores para que no consideren al bosque y al árbol como única fuente de hacer dinero rápido, sin mirar las consecuencias que su destrucción produce al poner en peligro nuestra propia supervivencia (Cuásquer et al., 2008).

Los bosques de montaña se caracterizan por su biodiversidad y constituyen el 26% de la superficie forestal mundial, no obstante, se está perdiendo a un ritmo acelerado, como consecuencia de la degradación provocada por la deforestación, el pastoreo extensivo, los incendios y el cambio de uso del suelo, donde estas prácticas modifican propiedades del suelo, como la estabilidad de los agregados y el contenido de materia orgánica; lo cual influye, a su vez, en el tamaño, composición y actividad de la biomasa microbiana (Cruz et al, 2012).

La forma más efectiva de aportar a la conservación de estos ecosistemas es mediante el estudio de la composición y diversidad florística de los bosques, debido a que permite comparar las comunidades vegetales en función de su riqueza y la variabilidad de especies y evidenciar aspectos de su ecología. Esta información es útil para la planificación y toma de decisiones sobre el manejo y la conservación de los recursos naturales presentes en el sitio (Mena-Mosquera et al., 2020). Esta información es útil para la planificación y toma de decisiones sobre el manejo y la conservación de los recursos naturales presentes en el sitio (Cascante y Estrada, 2014).

El estudio de la estructura aporta conocimientos para el desarrollo de una eficiente silvicultura y una ordenación adecuada a los bosques de la región (Araujo et al., 2008). Díaz et al. (2009) indican que la estructura poblacional de los bosques está definida como la manera en que están representadas diferentes etapas del desarrollo de un conjunto de especies vegetales.

La deforestación es una de las principales amenazas para la composición florística y la estructura del bosque. Los bosques montanos tropicales son ecosistemas frágiles poseedores de una

diversidad biológica caracterizada por su singularidad y rareza (Aguirre et al., 2017). El Bosque Protector Murocomba (BPM) está compuesta por bosque primario, y en las partes más accesibles por bosque secundario. Su altitud promedio es de 800 m s.n.m, pero llega a los 2,000 m s.n.m. (Molina, 2020). El bosque protector Murocomba ha sufrido transformaciones dentro de su estructura y diversidad florística, debido a la intervención del ser humano que con su actividad extractiva de madera y la posterior transformación del bosque ha venido produciendo cambios (Gomezcoello, 2016).

Es importante abordar los factores que pueden contribuir a los problemas que posee en la actualidad el Bosque Protector Murocomba como lo son la composición florística, estructura y conservación de los recursos botánicos nativos. Se deben gestionar estos problemas de manera integral mediante la implementación de medidas de conservación efectivas y la promoción de prácticas de uso de la tierra sostenibles.

## **2. Materiales y métodos**

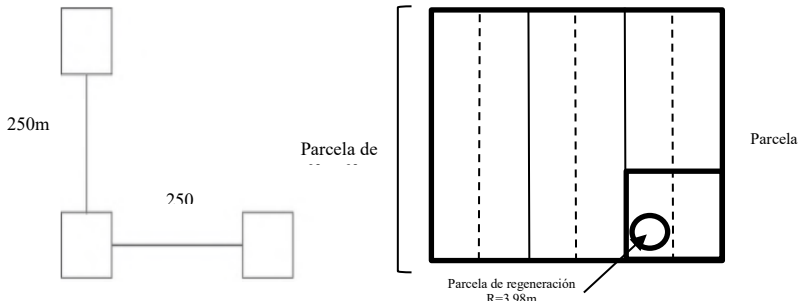
### *Área de estudio*

Para realizar el proyecto de investigación en el Bosque Protector Murocomba, perteneciente a la provincia de Los Ríos, cantón de Valencia, se empleó la metodología utilizada por la FAO y el MAE (2012) donde se realizó el primer inventario nacional forestal como parte del proyecto de evaluación nacional forestal fase 1 (ENF1) donde recomiendan el levantamiento de tres parcelas por conglomerado de 60 x 60 m cada una con una distancia de 250 m (Figura 1). En las parcelas de 60 x 60 m, se midió todos los árboles vivos de 20 cm de diámetro a la altura del pecho DAP. La primera parcela anidada fue un cuadrado de 20 x 20 m, donde fueron medidos los árboles vivos con DAP  $\geq$  10 cm con la medición de copas. Esta parcela se ubicó al extremo Sureste de la parcela principal.

La segunda parcela anidada fue un círculo de 3.98 m de radio (área de 50 m<sup>2</sup>) donde se contaron los individuos de especies arbóreas en

*Ivanna Anabella Villanueva Moran; Lady Diana Molina Zamora; César Alexander Muñoz Vélez; y Edison Hidalgo Solano Apuntes*

regeneración, que fueron todos aquellos mayores a 0.30 m de altura y de DAP < 10 cm. El centro del círculo se ubicó cinco m al N y cinco m al E del punto de inicio del carril central o línea de intersección.



**Figura 1. Delimitación de las parcelas muestrales en conglomerados.**

### *Cálculos dasométricos*

Se utilizó la metodología de Villavicencio y Valdez, 2003. que consistió en realizar un inventario de las especies forestales presentes, para su identificación se consideró su morfología. Las variables dasométricas para determinar el volumen almacenado en el área de estudio, así como también para poder calcular índices de botánicos.

- Área basal

$$g = \pi/4 * d^2$$

g: área basal

d: diámetro

$\pi$ : 3.1416

- Volumen

$$V = g * h * f$$

V = volumen maderable en m<sup>3</sup>

g = área basal

h = altura

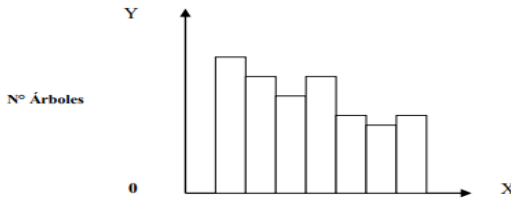
f = factor de forma (0.7)

*Parámetros ecológicos*

Los parámetros ecológicos estudiados para la investigación fueron los siguientes (Leiton, 2018):

- Densidad relativa  
 $DR\% = \frac{N^{\circ} \text{ de individuos por especie}}{N^{\circ} \text{ total de individuos}} \times 100.$
- Dominancia relativa  
 $DmR\% = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100.$
- Frecuencia relativa  
 $(Fr) \% = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100.$
- Índice del valor de la importancia  
 $(IVI) \% = DR + DmR$
- Histograma de frecuencia de individuos arbóreos

El histograma de frecuencia de individuos arbóreos del bosque se elaboró tomando en cuenta el número de árboles a registrar en la unidad muestral y las clases diamétrica. 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 10 cm de DAP, la posición (distancia) y la altura total de los árboles. Para el perfil horizontal, se ubicó cada especie en un eje de coordenadas (x, y) y se tomó en cuenta el diámetro y la forma de la copa de cada individuo (Carmigniani Guerra, 2017).



**Figura 2. Estructura dinámica del bosque.**

- Similaridad de Jaccard

Para determinar si existen similitudes o disimilitudes entre las especies que conforman la estructura y regeneración natural dentro de las unidades de muestreo evaluadas en el área de estudio se utilizara el índice de Jaccard (Gil-Leguizamón et al., 2020).

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

IJ = Índice de Jaccard

A = Número de especies en la comunidad A

B = Número de especies en la comunidad B

C = Número de especies comunes en ambas comunidades

- Índice de Shannon

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.

$$H = -\sum_{i=1}^S P_i \log P_i$$

S= Número de especies

P<sub>i</sub>= Proporción del número total de individuos que constituye la especie i.

- Índice de Simpson

$$D = \frac{\sum (n_i(n_i-1))}{(n(n-1))}$$

n<sub>i</sub> = número de individuos de la especie

N = Total de individuos

### **3. Resultados**

*Diversidad florística en el Bosque Protector Murocomba*

En el Bosque Protector Murocomba se encontraron 166 individuos pertenecientes a 30 especies forestales, en un área de 1.08 ha perteneciente a las tres parcelas establecidas. La especie más representativa fue *Otoba glycyarpa* (Ducke) W.A.Rodrigues y T.S.Jaram (Sangre de gallina) con 72 individuos seguido por *Endlicheria* sp (Canelo gitapol) con 10 individuos, en la tabla 6 se presenta a detalle la diversidad florística en el Bosque Protector Murocomba.

**Tabla 1. Diversidad florística en el Bosque Protector Murocomba.**

#	Nombre científico	Nombre común	Familia	Total
1	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	Arrayan café	Myrtaceae	6
2	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	Azul sisa	Rubiaceae	6
3	<i>Posoqueria</i> sp	Borojo de monte	Rubiaceae	6
4	<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich.	Cafecillo	Rubiaceae	3
5	<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier	Canelo amarillo	Lauraceae	3
6	<i>Ocotea heterochroma</i> Mez y <i>Sodi</i>	Canelo Blanco	Lauraceae	7
7	<i>Endlicheria</i> sp.	Canelo gitapol	Lauraceae	10
8	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Cedrillo	Simaroubaceae	6
9	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm	Colca	Melastomataceae e	5
10	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) J. F.Macbr.	Copal	Burseraceae	2
11	<i>Ocotea</i> sp	Diablo fuerte	Lauraceae	2
12	<i>Inga</i> sp.	Guabo negro	Fabaceae	4
13	<i>Pseudomedia</i> sp.	Guila	Moraceae	1
14	<i>Tectaria antioquiiana</i> (Baker) C. Chr.	Helecho	Tectariaceae	1
15	<i>Poulsenia armata</i> (Miq) Standl.	Leche brava	Moraceae	1
16	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	Matapalo	Moraceae	2
17	<i>Ficus subandina</i> Dugand	Matapalo	Moraceae	1
18	<i>Grias</i> sp.	Membrillo	Lecythydaceae	2
19	<i>Mutisia grandiflora</i> Humb. y Bonpl	Molinillo	Asteraceae	2

**Ivanna Anabella Villanueva Moran; Lady Diana Molina Zamora; César Alexander Muñoz Vélez; y Edison Hidalgo Solano Apuntes**

20	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz y Pav.	Moral bobo	Moraceae	1
21	<i>Caryodendron</i> sp.	Motilon	Euphorbiaceae	2
22	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Nacedera de monte	Acanthaceae	1
23	<i>Eschweilera awaensis</i> S.A. Mori y Cornejo.	Sabroso de la guanta	Lecythidaceae	2
24	<i>Grias peruviana</i> Miers.	Salchapelchi	Lecythidaceae	3
25	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier.	Sande blanco	Moraceae	3
26	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues y T.S.Jaram	Sangre de gallina	Myristicaceae	72
27	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Sapan	Cannabaceae	1
28	<i>Ficus</i> sp.	Tumbilillo	Moraceae	4
29	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	Visola Chonta	Arecaceae	2
30	<i>Hirtella</i> sp	Yunga guabo	Chrysobalanacea e	5
<b>TOTAL</b>				<b>166</b>

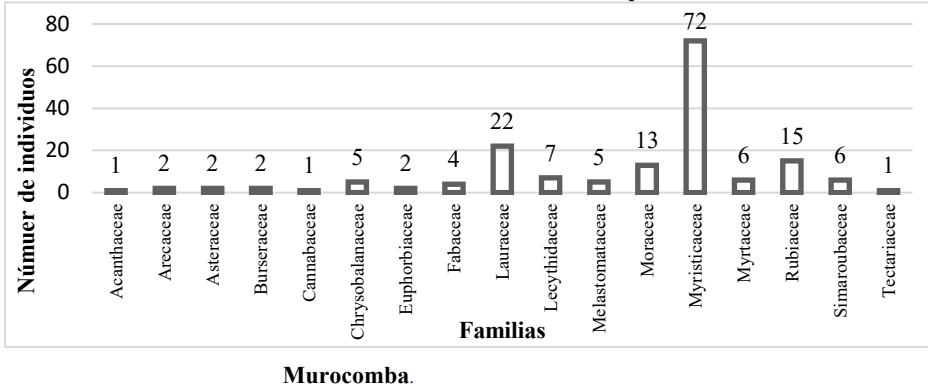
**Leyenda:** DAP= diámetro de la altura al pecho, H= altura, AB= área basal, M3= metros cúbicos.

En la figura 4 se muestra la cantidad de individuos separados por las 17 familia, siendo Myristicaceae la más representativa en la zona de estudio (72 individuos) seguido de Lauraceae (22 individuos) y las familias con menor representación fueron Acanthaceae, Cannabaceae y Tectariaceae (1 individuos respectivamente).

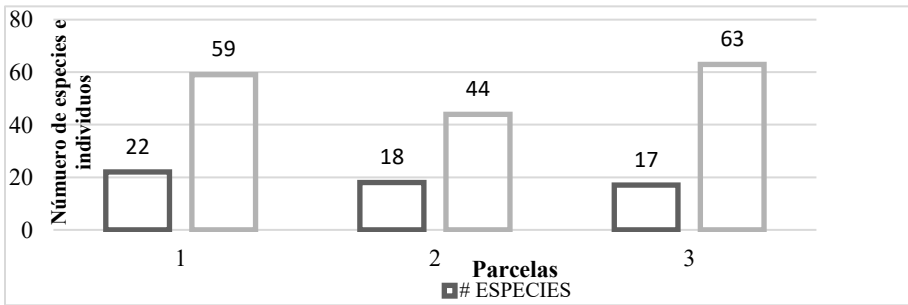
En la figura 5, se muestra la relación entre el número de especies e individuos registrados por parcela, donde, se puede observar que la parcela uno presenta mayor abundancia de especies (22), mientras que la parcela tres presenta el mayor número de individuos (63); a diferencia de la parcela dos que presenta los índices más bajos de especies (18) e individuos (44).

*Caracterización florística y estructural del Bosque y Vegetación Protectora Murocomba, Ecuador Occidental*

**Figura 3. Diversidad florística de las familias encontradas en el Bosque Protector**



**Figura 4. Relación individuo-especie y Número de especies e individuos encontradas en las parcelas**



*Parámetros dasométricos del Bosque Protector Murocomba*

De los 166 especímenes estudiados en el Bosque Protector Murocomba se obtuvo un volumen total de 290.79 m<sup>3</sup>, se obtuvieron 269.25 m<sup>3</sup>/ha, siendo *Otoba glycyarpa* (Ducke) W.A.Rodrigues y T.S.Jaram (Sangre de gallina) el más representativo con 120.34 m<sup>3</sup>, seguido por *Ocotea heterochroma* Mez y *Sodi*ro (Canelo blanco) con 51.63 m<sup>3</sup>, a pesar de presentar un número bajo de individuos de siete en total (Tabla 2).

**Tabla 2. Volumen por parcela y hectárea del Bosque Protector Murocomba**

	Nombre científico	Tota l	DAP	H	AB	m <sup>3</sup>
1	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	6	174.66	130.00	0.44	7.19
2	<i>Fareamea fragrans</i> Standl.	6	77.51	39.00	0.08	0.37
3	<i>Posoqueria</i> sp	6	178.89	57.00	0.44	2.96
4	<i>Fareamea occidentalis</i> (L.) A. Rich.	3	115.07	62.00	0.42	7.92
5	<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier	3	70.19	60.00	0.17	2.79
6	<i>Ocotea heterochroma</i> Mez y <i>Sodi</i> ro	7	395.75	199.00	2.33	51.63
7	<i>Endlicheria</i> sp.	10	420.96	211.00	1.66	30.64
8	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	6	170.45	105.00	0.40	4.82
9	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm	5	98.74	64.00	0.16	1.39
10	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) J. F. Macbr.	2	139.42	63.00	0.79	16.71
11	<i>Ocotea</i> sp	2	43.61	38.00	0.07	1.00
12	<i>Inga</i> sp.	4	66.37	39.00	0.10	0.99
13	<i>Pseudomedia</i> sp.	1	20.05	9.00	0.03	0.20
14	<i>Tectaria antioquoiana</i> (Baker) C. Chr.	1	20.53	7.00	0.03	0.16
15	<i>Poulsenia armata</i> (Miq) Standl.	1	49.02	30.00	0.19	3.96
16	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	2	101.54	47.00	0.41	6.69
17	<i>Ficus subandina</i> Dugand	1	21.96	20.00	0.04	0.53
18	<i>Grias</i> sp.	2	40.90	40.00	0.07	0.92
19	<i>Mutisia grandiflora</i> Humb. y Bonpl	2	37.08	26.00	0.06	0.64
20	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz y Pav.	1	45.04	28.00	0.16	3.12
21	<i>Caryodendron</i> sp.	2	58.57	21.00	0.14	1.05
22	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	1	12.10	7.00	0.01	0.06
23	<i>Eschweilera awaensis</i> S.A. Mori y Cornejo.	2	33.10	17.00	0.05	0.31
24	<i>Grias peruviana</i> Miers.	3	53.48	26.00	0.08	0.52

**Caracterización florística y estructural del Bosque y Vegetación Protectora Murocomba,  
Ecuador Occidental**

25	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier.	3	91.20	57.00	0.23	3.18
26	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues y T.S.Jaram	72	2454.93	1359.00	7.70	120.34
27	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	1	28.97	16.00	0.07	0.74
28	<i>Ficus sp.</i>	4	104.09	67.00	0.24	3.46
29	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	2	23.49	15.00	0.02	0.11
30	<i>Hirtella sp</i>	5	197.19	110.00	0.84	16.39
<b>SUMA</b>		<b>166</b>	<b>5,344.86</b>	<b>2,969</b>	<b>17.43</b>	<b>290.79</b>
<b>Hectárea</b>		<b>154</b>	<b>4,948.94</b>	<b>2749.07</b>	<b>16.14</b>	<b>269.25</b>

**Leyenda:** DAP= diámetro de la altura al pecho, H= altura, AB= área basal, M3= metros cúbicos.

*Parámetros ecológicos*

Las tablas 3 y 4 presentan los parámetros ecológicos de IVI (Índice de Valor de Importancia) e IVF (Índice de Valor de Importancia de Familias), siendo en el cálculo de IVI la especie más relevante *Otoba glycyarpa* (Ducke) W.A.Rodrigues y T.S.Jaram (Sangre de gallina) con 89.46% de importancia ecológica al 300% y 29.82% al 100%. El cálculo del Índice del valor de importancia de familia (IVF) encontradas en el Bosque Protector Murocomba expresan que las familias más representativas fueron Myristicaceae, y Lauraceae con un valor de 90.87% y 50.89 al 300% y 30.29%, y 16.96% al 100% respectivamente (Tabla 4).

**Tabla 3. Cálculo del IVI del bosque protector Murocomba.**

#	Nombre científico	Da	Dr %	Fa	Fr %	Da	Dm r%	IVI 300 %	IVI 100 %
1	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	6.00	3.6 1	2.0 0	3.8 5	0.4 4	2.5 5	10. 01	3.34
2	<i>Faramea fragrans</i> Standl.	6.00	3.6 1	2.0 0	3.8 5	0.0 8	0.4 6	7.9 2	2.64
3	<i>Posoqueria sp</i>	6.00	3.6 1	1.0 0	1.9 2	0.4 4	2.5 3	8.0 7	2.69
4	<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich.	3.00	1.8 1	2.0 0	3.8 5	0.4 2	2.3 9	8.0 4	2.68

*Ivanna Anabella Villanueva Moran; Lady Diana Molina Zamora; César Alexander  
Muñoz Vélez; y Edison Hidalgo Solano Apuntes*

5	<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier	3.00	1.8	1.0	1.9	0.1	0.9	4.7	1.57
6	<i>Ocotea heterochroma</i> Mez y Sodiro	7.00	4.2	1.0	1.9	2.3	13.	19.	6.50
7	<i>Endlicheria sp.</i>	10.0	6.0	2.0	3.8	1.6	9.5	19.	6.47
8	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	6.00	3.6	2.0	3.8	0.4	2.2	9.7	3.25
9	<i>Henriettella</i> <i>tuberculosa</i> Donn. Sm	5.00	3.0	1.0	1.9	0.1	0.9	5.8	1.95
10	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) J. F. Macbr.	2.00	1.2	2.0	3.8	0.7	4.5	9.5	3.19
11	<i>Ocotea sp.</i>	2.00	1.2	1.0	1.9	0.0	0.4	3.5	1.19
12	<i>Inga sp.</i>	4.00	2.4	1.0	1.9	0.1	0.5	4.9	1.64
13	<i>Pseudomedia sp.</i>	1.00	0.6	2.0	3.8	0.0	0.1	4.6	1.54
14	<i>Tectaria antioquiiana</i> (Baker) C. Chr.	1.00	0.6	2.0	3.8	0.0	0.1	4.6	1.55
15	<i>Poulsenia armata</i> (Miq) Standl.	1.00	0.6	3.0	5.7	0.1	1.0	7.4	2.48
16	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	2.00	1.2	3.0	5.7	0.4	2.3	9.3	3.12
17	<i>Ficus subandina</i> Dugand	1.00	0.6	1.0	1.9	0.0	0.2	2.7	0.91
18	<i>Grias sp.</i>	2.00	1.2	2.0	3.8	0.0	0.3	5.4	1.81
19	<i>Mutisia grandiflora</i> Humb. y Bonpl	2.00	1.2	2.0	3.8	0.0	0.3	5.4	1.80
20	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz y Pav.	1.00	0.6	1.0	1.9	0.1	0.9	3.4	1.15
21	<i>Caryodendron sp.</i>	2.00	1.2	2.0	3.8	0.1	0.7	5.8	1.95
22	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	1.00	0.6	3.0	5.7	0.0	0.0	6.4	2.15
23	<i>Eschweilera awaensis</i> S.A. Mori y Cornejo.	2.00	1.2	2.0	3.8	0.0	0.2	5.3	1.77
24	<i>Grias peruviana</i> Miers.	3.00	1.8	3.0	5.7	0.0	0.4	8.0	2.68
25	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier.	3.00	1.8	3.0	5.7	0.2	1.3	8.9	2.97

**Caracterización florística y estructural del Bosque y Vegetación Protectora Murocomba, Ecuador Occidental**

<b>26</b>	<b><i>Otoba glycyarpa</i></b> (Ducke) W.A.Rodrigues y T.S.Jaram	72.0 0	43. 37	1.0 0	1.9 2	7.7 0	44. 16	89. 46	29.8 2
<b>27</b>	<b><i>Trema micrantha</i></b> (L.) Blume	1.00	0.6 0	1.0 0	1.9 2	0.0 7	0.3 8	2.9 0	0.97
<b>28</b>	<b><i>Ficus sp.</i></b>	4.00	2.4 1	1.0 0	1.9 2	0.2 4	1.3 7	5.7 0	1.90
<b>29</b>	<b><i>Bactris gasipaes</i></b> Kunth.	2.00	1.2 0	1.0 0	1.9 2	0.0 2	0.1 3	3.2 5	1.08
<b>30</b>	<b><i>Hirtella sp</i></b>	5.00	3.0 1	1.0 0	1.9 2	0.8 4	4.8 4	9.7 8	3.26
<b>SUMA</b>		166. 00	100 .00	52. 00	100 .00	17. 44	100 .00	300 .00	100. 00

**Leyenda:** Da= densidad absoluta, Dr= densidad relativa, Fa= frecuencia absoluta. Fr= frecuencia relativa, Da= dominancia absoluta, Dmr= dominancia relativa, IVI= índice de valor de importancia.

**Tabla 4. Cálculo del Índice de valor de importancia de familia (IVF).**

#	Familia	Da	Dr%	Fa	Fr%	Dma.	Dmr%	IVF 300%	IVF 100%
1	Acanthaceae	1.00	0.60	0.01	0.07	1.00	3.33	4.00	1.33
2	Arecaceae	2.00	1.20	0.02	0.13	1.00	3.33	4.66	1.55
3	Asteraceae	2.00	1.20	0.06	0.35	1.00	3.33	4.89	1.63
4	Bursereaceae	2.00	1.20	0.79	4.52	1.00	3.33	9.06	3.02
5	Cannabaceae	1.00	0.60	0.07	0.38	1.00	3.33	4.31	1.44
6	Chrysobalanaceae	5.00	3.01	0.84	4.84	1.00	3.33	11.19	3.73
7	Euphorbiaceae	2.00	1.20	0.14	0.79	1.00	3.33	5.32	1.77
8	Fabaceae	4.00	2.41	0.10	0.58	1.00	3.33	6.33	2.11
9	Lauraceae	22.00	13.25	4.24	24.30	4.00	13.33	50.89	16.96
10	Lecythidaceae	7.00	4.22	0.19	1.11	3.00	10.00	15.33	5.11
11	Melastomataceae	5.00	3.01	0.16	0.90	1.00	3.33	7.25	2.42
12	Moraceae	13.00	7.83	1.30	7.47	7.00	23.33	38.63	12.88
13	Myristicaceae	72.00	43.37	7.70	44.16	1.00	3.33	90.87	30.29
14	Myrtaceae	6.00	3.61	0.44	2.55	1.00	3.33	9.50	3.17
15	Rubiaceae	15.00	9.04	0.94	5.38	3.00	10.00	24.42	8.14
16	Simaroubaceae	6.00	3.61	0.40	2.28	1.00	3.33	9.22	3.07
17	Tectariaceae	1.00	0.60	0.03	0.19	1.00	3.33	4.13	1.38

<b>SUMA</b>	166.00	100.00	17.44	100.00	30.00	100.00	300.00	100.00
-------------	--------	--------	-------	--------	-------	--------	--------	--------

**Leyenda:** Da= densidad absoluta, Dr= densidad relativa, Fa= frecuencia absoluta. Fr= frecuencia relativa, Da= dominancia absoluta, Dmr= dominancia relativa, IVF= índice de importancia de familia.

### *Índices de diversidad del Bosque Protector Murocomba*

En el Bosque Protector Murocomba se evidenció un índice de Simpson de 0.7955, este valor indica una diversidad alta en la zona analizada. Mientras que el índice de Shannon evidenció un valor de 2.4672, este valor indica un valor de diversidad media en el bosque (Tabla 5).

**Tabla 5. Índice de Simpson y Shannon en el Bosque Protector Murocomba.**

#	Nombre científico	Total	Pi	Índice Simpson	Índice Shannon
1	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	6	0.0361	0.0013	-0.1200
2	<i>Faramaea fragrans</i> Standl.	6	0.0361	0.0013	-0.1200
3	<i>Posoqueria</i> sp	6	0.0361	0.0013	-0.1200
4	<i>Faramaea occidentalis</i> (L.) A. Rich.	3	0.0181	0.0003	-0.0725
5	<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier	3	0.0181	0.0003	-0.0725
6	<i>Ocotea heterochroma</i> Mez y Sodiro	7	0.0422	0.0018	-0.1335
7	<i>Endlicheria</i> sp.	10	0.0602	0.0036	-0.1692
8	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	6	0.0361	0.0013	-0.1200
9	<i>Henriettella tuberculosa</i> Donn. Sm	5	0.0301	0.0009	-0.1055
10	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) J. F. Macbr.	2	0.0120	0.0001	-0.0532
11	<i>Ocotea</i> sp	2	0.0120	0.0001	-0.0532
12	<i>Inga</i> sp.	4	0.0241	0.0006	-0.0898
13	<i>Pseudomedia</i> sp.	1	0.0060	0.0000	-0.0308
14	<i>Tectaria antioquoiana</i> (Baker) C. Chr.	1	0.0060	0.0000	-0.0308
15	<i>Poulsenia armata</i> (Miq) Standl.	1	0.0060	0.0000	-0.0308
16	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	2	0.0120	0.0001	-0.0532
17	<i>Ficus subandina</i> Dugand	1	0.0060	0.0000	-0.0308
18	<i>Grias</i> sp.	2	0.0120	0.0001	-0.0532
19	<i>Mutisia grandiflora</i> Humb. y Bonpl	2	0.0120	0.0001	-0.0532
20	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz y Pav.	1	0.0060	0.0000	-0.0308
21	<i>Caryodendron</i> sp.	2	0.0120	0.0001	-0.0532
22	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	1	0.0060	0.0000	-0.0308

**Caracterización florística y estructural del Bosque y Vegetación Protectora Murocomba, Ecuador Occidental**

23	<i>Eschweilera awaensis</i> S.A. Mori y Cornejo.	2	0.0120	0.0001	-0.0532
24	<i>Grias peruviana</i> Miers.	3	0.0181	0.0003	-0.0725
25	<i>Brosimum utile (Kunth) Pittier.</i>	3	0.0181	0.0003	-0.0725
26	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues y T.S.Jaram	72	0.4337	0.1881	-0.3623
27	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	1	0.0060	0.0000	-0.0308
28	<i>Ficus sp.</i>	4	0.0241	0.0006	-0.0898
29	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	2	0.0120	0.0001	-0.0532
30	<i>Hirtella sp</i>	5	0.0301	0.0009	-0.1055
<b>SUMA</b>		<b>166</b>	<b>1.0000</b>	<b>0.2045</b>	<b>-2.4672</b>
				<b>0.7955</b>	<b>2.4672</b>

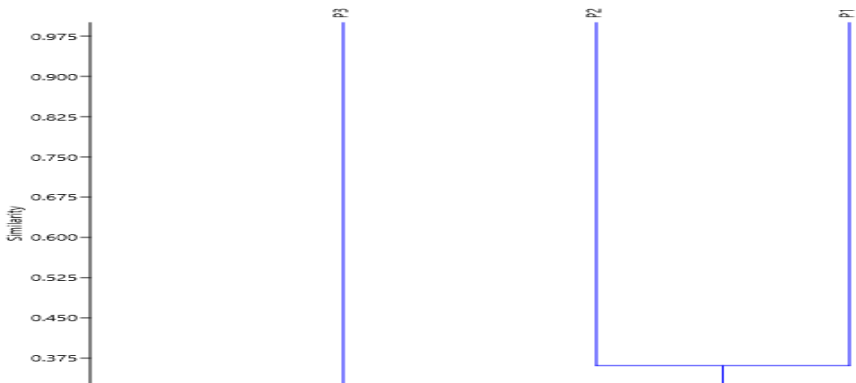
**Legenda:** Pi= abundancia relativa.

La mayor similitud en las parcelas analizadas según el índice de Jaccard fue entre las parcelas 1-2 con una similitud de 0.361, seguido de la parcela 2-3 con una similitud de 0,314 y las parcelas con menor similitud fueron las parcelas 1-3 con 0.289 (Tabla 6).

**Tabla 6. Índice de Jaccard de las parcelas instaladas en el Bosque Protector Murocomba.**

Parcelas	P1	P2	P3
P1	1	0.36111111	0.2894736
P2	0.3611111	1	0.3142857
P3	0.2894736	0.31428571	1

En la figura 6 se puede observar el dendrograma de similitud entre las parcelas estudiadas en el Bosque Protector Murocomba.



**Figura 5. Dendrograma de similitud de parcelas.**

*Estructura diamétrica del Bosque Protector Murocomba*

La estructura diamétrica del material arbóreo del Bosque Protector Murocomba fue presentado en ocho rangos de diámetro, siendo el más representativo el rango de 20-30 cm presentó un 39.16%, a diferencia del rango 80-90 cm con el menor rango de individuos con 1.81% (Tabla 7).

**Tabla 7. Clases y Estructura diamétrica del material arbóreo del Bosque Protector Murocomba.**

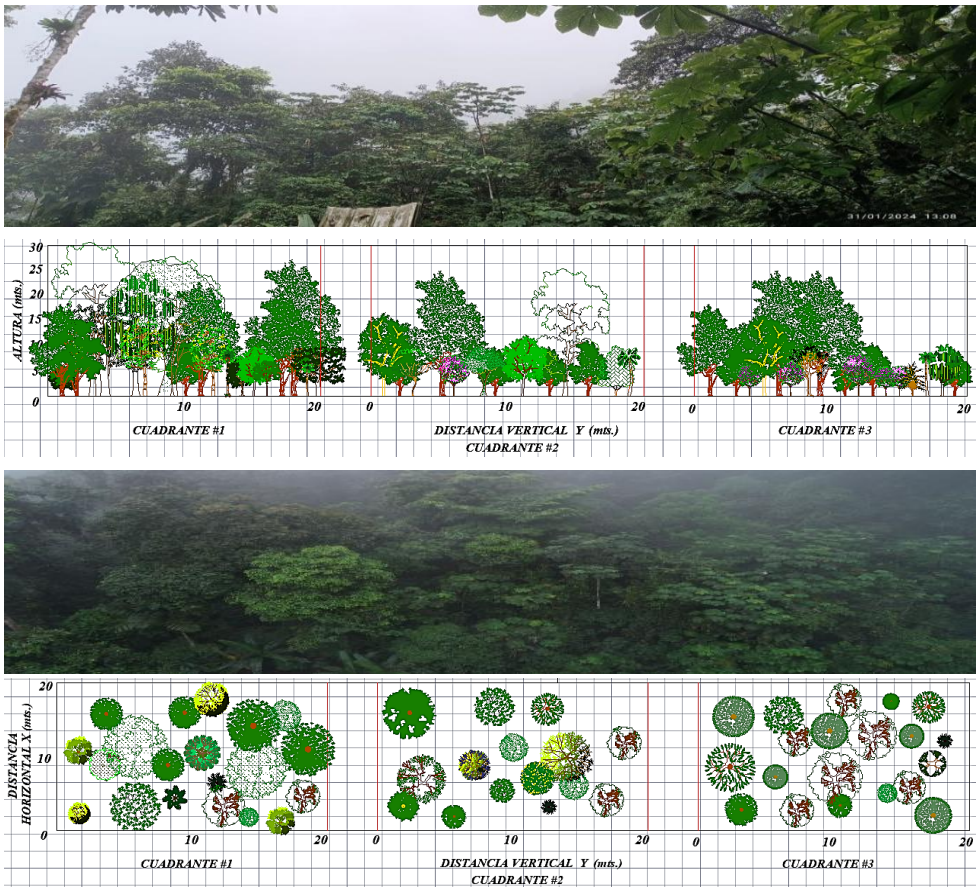
<b>Rango de diámetro</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>10-20</b>	12	5	13	30	18.07
<b>20-30</b>	26	24	15	65	39.16
<b>30-40</b>	9	4	16	29	17.47
<b>40-50</b>	5	6	9	20	12.05
<b>50-60</b>	3	2	5	10	6.02
<b>60-70</b>	1	2	3	6	3.61
<b>70-80</b>	2	0	1	3	1.81
<b>80-90</b>	1	1	1	3	1.81
<b>SUMA</b>	59	44	63	166	100

*Perfiles estructurales*

Los índices estructurales del conglomerado instalados en el Bosque Protector Murocomba, mostraron que la mayoría de los individuos poseían altura media de 18.06 m (Figura 7).

*Caracterización florística y estructural del Bosque y Vegetación Protectora Murocomba, Ecuador Occidental*

**Figura 6. Perfil estructural vertical y horizontal de las tres parcelas instaladas.**



### *Regeneración*

En el Bosque Protector Murocomba se analizaron tres parcelas con motivo de regeneración arbórea con altura  $>0.30$  m y DAP  $<10$  cm. Se encontraron 232 individuos pertenecientes a 37 especies y 29 familias; abarcado en  $0.04$  m<sup>3</sup>.

**Tabla 8. Regeneración de especies arbóreas en las parcelas estudiadas.**

Parcelas	Individuos	Especies	Familia	DAP	H	AB	M <sup>3</sup>
<b>P1</b>	142.00	9.00	7.00	236.47	100.07	0.04	0.019
<b>P2</b>	50.00	18.00	14.00	124.10	37.78	0.03	0.015
<b>P3</b>	40.00	10.00	8.00	79.39	28.13	0.02	0.010
<b>Suma</b>	<b>232.00</b>	<b>37.00</b>	<b>29.00</b>	<b>439.96</b>	<b>165.98</b>	<b>0.08</b>	<b>0.044</b>

**Leyenda:** DAP= diámetro de la altura al pecho, H= altura, AB= área basal, M<sup>3</sup>= volumen.

#### **4. Discusión**

La diversidad biológica es fundamental para el desarrollo de planes de conservación y uso sostenible de los ecosistemas y sus componentes, por lo que su conocimiento, cuantificación y análisis, es esencial para entender la naturaleza y los cambios inducidos por la actividad humana (Coello, 2021). 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 (Aguayo 2019). El Bosque Premontano constituye uno de los ecosistemas más reducidos y fragmentados en el Ecuador y, a pesar de esto, los estudios que proporcionen información descriptiva apropiada para mejorar el conocimiento de este ecosistema son pocos (Cascante y Estrada 2014).

La presente investigación fue ejecutada en el Bosque Protector Murocomba dentro de tres parcelas de 60 x 60 m (3 600 m<sup>2</sup>) un total de 1.08 ha (10,800 m<sup>2</sup>), donde se registraron 166 individuos pertenecientes a 30 especies forestales y 17 familias. La especie más representativa fue Sangre de gallina (*Otoba glycyarpa* (Ducke) W.A.Rodrigues y T.S.Jaram) de la familia Myristicaceae con 72 individuos, estas diferencias se pueden explicar por la heterogeneidad de los microhábitats y por la forma y tamaño del área muestreada.

Resultados superiores a los percibidos por Molina (2020), donde se encontraron 14 familias, con 16 géneros, 17 especies y 137 individuos. Valencia *et al.* (1998) reportaron una diversidad relativamente alta en los bosques montanos de la cordillera de Los Andes en el Ecuador, el promedio de número de especies es de 131, con un rango en el número de familias que varía de 15 a 50, valores consistentes con los expuestos en el presente estudio.

Las riquezas de especies son altamente predecibles en los bosques neotrópicos de la cordillera de Los Andes, las familias con mayor importancia son: Lamiaceae, Annonaceae, Rubiaceae, Moraceae, Myristicaceae, Sterculiaceae, Meliaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae y

Bignoniaceae. Estas familias, de acuerdo con el mismo autor, contribuyen con más de la mitad de la riqueza de especies en bosques de tierras bajas (Escobar 2013), especies descritas en la presente investigación.

La relación entre el número de especies e individuos registrados por parcela, donde, se puede observar que la parcela uno presenta mayor abundancia de especies (22), mientras que la parcela tres presenta el mayor número de individuos (63); a diferencia de la parcela dos que presenta los índices más bajos de especies (18) e individuos (44). Arias (2021) en su trabajo constato un menor rango de relación entre la variable número de individuos-especie, siendo su rango más alto 22 especies con 45 individuos; esta diferencia percibida se debe en mayor medida al distinto tamaño de las unidades muestrales siendo el empleado por Arias 20 x 20 m (400 m<sup>2</sup>) y la de esta investigación 60 x 60 (3600 m<sup>2</sup>), además de las diferencias en las zonas de investigación.

Cascante y Estrada (2014) expresan que cuando más del 50% del total de las especies de árboles encontradas poseen muy pocos individuos (menos de cinco) y cuya distribución espacial agregada aumenta la diversidad de este ecosistema, probablemente se deba a factores micro ambientales o en pequeña escala, tales como diferencias en la composición del suelo, en la topografía del terreno o de altitud entre los sitios de muestreo podrían estar determinando la heterogeneidad observada en la distribución de las especies.

Leiton (2018) en su investigación “Estructura, caracterización y estado de conservación de los recursos florísticos en la zona baja del Bosque Protector Murocomba, año 2018” calculo un volumen de 299.12 m<sup>3</sup>/ha perteneciente a 27 especies y 61 individuos. En concordancia con este estudio donde de los 166 especímenes estudiados en las tres parcelas instaladas en el Bosque Protector Murocomba se obtuvo un volumen total de 290.79 m<sup>3</sup>, y 269.25 m<sup>3</sup>/ha.

Las parcelas analizadas en el Bosque Protector Murocomba presentaron rangos de similitud según el índice de Jaccard de 0.361-0.289 con las parcelas 1-2 con una similitud de 0.361, seguido de la parcela 2-3 con una similitud de 0,314 y las parcelas con menor similitud fueron las parcelas 1-3 con 0.289. Resultados similares a los obtenidos por Aguayo (2019) donde evidencio que los sitios de estudio presentaron una similitud de 0.2857, manifestando que el número de individuos es significativamente diferente. Los índices estructurales

del conglomerado instalados en el Bosque Protector Murocomba, mostraron que la mayoría de los individuos poseían altura media de 18.06 m. Resultados discordantes con los expuestos por Arias (2021) donde se evidencio que la mayoría de los individuos poseían altura media llegando a 10 metros y también se observa que existe una tendencia hacia la izquierda.

El índice de valor de importancia (IVI) más representativo dentro del área de estudio se determinó para la especie Sangre de gallina con 89.46% y el cálculo del valor de importancia de familia (IVF) expresa que la familia más representativa fue Myristicaceae con un valor de 90.87%, discrepando con Muñoz-Jácome *et al.* (2021) que indica que la especie *Polylepis reticulata* (Hieron) obtuvo el valor más alto de IVI con 128.58%, mientras que la familia que obtuvo el valor más alto en IVF fue Rosaceae con 160.21% de importancia en la zona de estudio del Bosque Siempreverde en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.

En el Bosque Protector Murocomba se evidencio un índice de Simpson de 0.7955, este valor indica una diversidad alta en las zonas analizadas. Mientras que el índice de Shannon evidencio un valor de 2.4672, este valor indica un valor de diversidad media en el bosque. Valores similares a los percibidos por Gomezcoello (2016) en su trabajo Sucesión de la estructura vegetal y su influencia en la diversidad florística en el Bosque Protector Murocomba. Año 2015, donde se observó una alta diversidad bajo el índice de Simpson con un rango de 0.867-0.951, mientras que en el índice de Shannon se percibió una diversidad media con rangos de 2.411-3.365.

Según Dechner y Diazgranados (2007) los diversos valores presentados por otros autores en zonas geográficas cercanas pueden darse básicamente por cuatro posibles razones: la primera, porque las medidas de los levantamientos registrados son diferentes, lo cual favorece el aumento o disminución del número de especies, debido a que la metodología del transecto puede incluir varios hábitats; segunda, por intervención y tala selectiva de estos bosques en el pasado; tercera, porque la metodología de muestreo propuesta en los estudios pueden reducir el número de especies registradas; y cuarta, porque tanto la riqueza como la densidad pueden verse muy influenciados por la topografía del terreno y el suelo. La abundancia de los árboles está muy

relacionada con la topografía del terreno; así, las laderas con fuerte pendiente, superior al 30%, presentan menos árboles por hectárea que las de inclinación suave y moderada.

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 reducidas o fragmentadas (Cascante y Estrada 2014), por este motivo el estudio de uno de los pocos bosques que se mantiene en la provincia de Los Ríos es vital para que su permanencia esté garantizada en los años venideros.

## **5. Conclusiones**

Dentro de las tres unidades de muestreo establecidas en el Bosque Protector Murocomba, se encontraron 166 individuos pertenecientes a 30 especies forestales y 17 familias, en un área total muestreada de 1.08 ha; la especie más representativa fue *Otoba glycyarpa* (Ducke) W.A.Rodrigues y T.S.Jaram (Sangre de gallina) de la familia Myristicaceae con 72 individuos, siendo la especie más importante bajo el cálculo de IVI con 89.46% y la familia más importante bajo el cálculo de IVF con 90.87%.

En el área de estudio se obtuvo un volumen de 290.79 m<sup>3</sup>/ha, de acuerdo con los resultados obtenidos para la distribución de las ocho clases diamétricas dentro del Bosque Protector Murocomba, se concluyó que el rango más representativo fue de 20-30 cm presentando un 39.16% con un total de 65 individuos.

El estado de los recursos florísticos nativos del Bosque Protector Murocomba fue analizado bajo el empleo del índice de Simpson y el índice de Shannon que expresaron una diversidad alta en las zonas analizadas con un total de 0.7955 bajo el parámetro de Simpson y una diversidad media en las zonas analizadas con un total de 2.4672 bajo el parámetro de Shannon. Bajo el análisis de estos dos parámetros se puede concluir que se acepta la hipótesis y que el bosque protector posee una riqueza florística alta.

## **Referencias**

- Aguayo, C. (2019). Estructura, caracterización y estado de conservación de los recursos florísticos en la zona alta del bosque protector Murocomba, año 2018. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Araujo, P., Iturre, M. C., Acosta, V. H., y Renolfi, R. F. (2008). Estructura del bosque de La María EEA INTA Santiago del Estero. Quebracho - Revista de Ciencias Forestales, 16, 5–19. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48112952001>
- Arias, M. (2021). Composición florística y estructural del bosque nativo secundario ubicado en el recinto Jalligua Alto de la parroquia Moraspungo, cantón Pangua, provincia de Cotopaxi. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Carmigniani Guerra, C. A. (2017). *Evaluación agronómica de cinco distanciamientos de siembra en el cultivo de girasol (Helianthus annuus L.)” en la zona de Pangua*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Cascante, A., y Estrada, A. (2014). Composición florística y estructura de un bosque húmedo premontano en el Valle Central de Costa Rica Composición florística y estructura de un bosque húmedo premontano en el Valle Central de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 49(1), 213–225.
- Coello, D. (2021). Composición florística y estructural del bosque secundario Los Monos ubicado en el cantón El Empalme, provincia del Guayas. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Cruz, A., Cruz, E., Aguilera, L., Norman, H., Franco, S., Nava, G., Dendooven, L., y Reyes, B. (2012). La biomasa microbiana en suelos de montaña con diferentes usos: un estudio de laboratorio. *Terra Latinoamericana*, 30(3), 221–228.
- Cuásquer, E., González, C., Gaybor, A., Jiménez, E., y González, C. (2008). Plan de manejo del bosque y vegetación protectora "MUROCOMBA" y su área de influencia, Cantón Valencia, Provincia de Los Ríos. UTEQ-GAD Valencia-MAE
- Dechner, A., y Diazgranados, M. (2007). Composición y estructura de la vegetación boscosa de la cuenca baja del río San Salvador, vertiente norte de la sierra nevada de Santa Marta, Colombia. *Universitas Scientiarum* ISSN:, 12(2), 99–124.

- Díaz Escamilla, P., Velasco García, M. V., y Sánchez de la Vega Guillermo. (2009). Estructura poblacional de *Dioon holmgrenii* de Luca, Sabato y Vazq. Torres en la Sierra Sur, Oaxaca. In Dirección General de Educación Superior Tecnológica de la Secretaría de Educación Pública (Ed.), IX Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Silvicultura Comunitaria: Legado Cultural y Trabajo en Armonía con la Naturaleza. (pp. 66–83). Sociedad mexicana de recursos forestales A.C. [https://www.researchgate.net/profile/Guillermo-Vega-2/publication/308023603\\_Estructura\\_Poblacional\\_de\\_Dioon\\_holmgrenii\\_De\\_Luca\\_Sabato\\_Vasq\\_Torres\\_en\\_la\\_Sierra\\_Sur\\_Oaxaca/links/57d7222208ae601b39ac29ad/Estructura-Poblacional-de-Dioon-holmgrenii-De-Luca-Sabato-Vasq-Torres-en-la-Sierra-Sur-Oaxaca.pdf#page=60](https://www.researchgate.net/profile/Guillermo-Vega-2/publication/308023603_Estructura_Poblacional_de_Dioon_holmgrenii_De_Luca_Sabato_Vasq_Torres_en_la_Sierra_Sur_Oaxaca/links/57d7222208ae601b39ac29ad/Estructura-Poblacional-de-Dioon-holmgrenii-De-Luca-Sabato-Vasq-Torres-en-la-Sierra-Sur-Oaxaca.pdf#page=60)
- Escobar, M., y Martínez, M. (2011). Bosques protectores y área protegida de la provincia Bolívar. In Casa de la Cultura Ecuatoriana “Benjamin Carrion.” [https://books.google.com.ec/books/about/Bosques\\_protectores\\_y\\_área\\_protegida\\_de.html?id=hOQfngEACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ec/books/about/Bosques_protectores_y_área_protegida_de.html?id=hOQfngEACAAJ&redir_esc=y)
- Escobar, N. (2013). Diagnostico de la composicion floristica asociada a actividades agropecuarias en el cerro Quinini (Colombia). *13 de Noviembre de 2013*, 1(1), 10–28. [http://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Ciencias\\_agrop\\_euarias/article/viewFile/181/58](http://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Ciencias_agrop_euarias/article/viewFile/181/58)
- Gil-Leguizamón, P. A., Morales-Puentes, M. E., y Jácome, J. (2020). Estructura del bosque altoandino y páramo en el Macizo de Bijagual, Boyacá, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 68(3), 765-776. <https://doi.org/DOI10.15517/RBT.V68I3.34912>
- Gomezcoello, H. (2016). Sucesión de la estructura vegetal y su influencia en la diversidad florística en el bosque protector murocomba. Año 2015 [Quevedo: UTEQ]. <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1724>
- Leiton, M. M. (2018). Estructura, caracterización y estado de conservación de los recursos florísticos en la zona baja del bosque protector Murocomba, año 2018 [Tesis]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Mena-Mosquera, V., Andrade, H., y Torres-Torres, J. (2020).

*Caracterización florística y estructural del Bosque y Vegetación Protectora Murocomba, Ecuador Occidental*

- Composición florística, estructura y diversidad del bosque pluvial tropical de la subcuenca del río Munguidó, Quibdó, Chocó, Colombia. *Entramado*, 16(1), 204–215. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.6109>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). (2012). Manual de Campo (ENF). Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). [www.flacsoandes.edu.ec](http://www.flacsoandes.edu.ec)
- Molina, J. (2020). *Composición florística y estructural del bosque secundario de regeneración natural en la finca “Murocomba” propiedad de la UTEQ, - año 2020*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Muñoz-Jácome, E., Ati-Cutiupala, G., Londo-León, J., Vaca-Cárdenas, M., y Pintag-Pinda, C. (2021). Estructura y composición de la diversidad florística del Bosque Siempreverde en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo. *Polo Del Conocimiento*, 63(11), 1440–1455. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i11.3338>
- Sanchez, N. (2011). Plan de manejo del bosque y vegetación protectora "MUROCOMBA" y su área de influencia, Cantón Valencia, Provincia de los Ríos. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2059>
- Solano Apuntes, E., y Belezaca Pinargote, C. (2022). Floristic and structural composition of secondary native forest remnants in the western Cordillera of the Ecuadorian Andes. *International Journal of Health Sciences*, 6(S1): 14257–14268. <https://sciencescholar.us/journal/index.php/ijhs/article/view/8645/5524>
- Valencia, R., Balslev, H., Palacios, W., Neill, D., Josse, C., Tirado, M., Skov, F., Dallmeier, F., y Comiskey, J. A. (1998). Diversity and Family Composition of Trees in Different Regions of Ecuador: A sample of 18 One-Hectare Plots. *Ren Yu Shengwuquan*, 21, 569–584. <https://pure.au.dk/portal/da/publications/diversity-and-family-composition-of-trees-in-different-regions-of-2>
- Villavicencio, E.; y Valdez, J. (2003). Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestales rusticano de café en San Miguel, Veracruz, Mexico. *Agrociencia*. 37(4), 413-423.