

Bosque seco de la parroquia Mangahurco, Zapotillo, Loja, estudio de su composición florística, estructura y endemismo

Zhofre Aguirre Mendoza

zhofre.aguirre@unl.edu.ec

Docente-Investigador,
Universidad Nacional de Loja, Ecuador

Carmen Aponte Córdova

c_ma_aponte@hotmail.es

Ingeniera Forestal, Libre ejercicio profesional,
Loja, Ecuador

Wilson Quizhpe Coronel

wr.quizhpec@uea.edu.ec

Docente-Investigador,
Universidad Estatal Amazónica, El Pangui, Ecuador

RESUMEN

Los bosques secos en Ecuador son ecosistemas con importante diversidad florística y faunística y son parte de la zona de endemismo Tumbesino. Este estudio se realizó en la parroquia Mangahurco, cantón Zapotillo, provincia de Loja, con el objetivo de determinar la composición florística y estructura del bosque seco. Se estableció una parcela permanente de 100 x 100 m, anidando 25 subparcelas de 20 x 20 m, en cada subparcela, se registraron todos los individuos ≥ 5 cm de $D_{1,30}$ m, los arbustos, hierbas y epífitas. Se calculó el índice de Shannon, parámetros estructurales, área basal y volumen. Se inventariaron 1117 individuos/ha que pertenecen a 61 especies, 32 son árboles, 7 arbustos, 18 hierbas y 4 epífitas. Las familias más diversas son: Fabaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Malvaceae y Verbenaceae. El índice de Shanon es de 0,38 para árboles, 0,26 para arbustos y 0,42 para hierbas. Se reporta una especie endémica para Ecuador y nueve endémicas compartidas para la Región Tumbesina. Las especies con mayor IVI son: *Handroanthus chrysanthus*, *Simira ecuadorensis* y *Citharexylum gentryi*. Se diferencian tres estratos, en el estrato superior *Cochlospermum vitifolium*, *Eriotheca ruizii*, *Ceiba trichistandra*, *Terminalia valverdae* y *Handroanthus chrysanthus*, en el estrato codominante *Simira ecuadorensis*, *Chloroleucon mangense*, *Celtis loxensis*, *Caesalpinia glabrata* y *Geoffroea spinosa* y en el estrato suprimido *Celtis loxensis*,

Pisonia aculeata y *Cynophylla sclerophylla*. El bosque tiene un área basal de 16,99 m²/ha y volumen de 61,11 m³/ha. La composición florística y las características estructurales indican que el bosque se encuentra en buen estado de conservación.

Palabra claves: composición florística; estructura; endemismo; región tumbesina; índice de valor de importancia.

Dry forest of the Mangahurco parish, Zapotillo, Loja, study of its floristic composition, structure and endemism

ABSTRACT

The dry forests in Ecuador are ecosystems with important flora and fauna diversity and are part of the Tumbesian endemic zone. This study was carried out in the Mangahurco parish, Zapotillo canton, Loja province, with the objective of determining the floristic composition and structure of the dry forest. A permanent plot of 100 x 100 m was established, nesting 25 subplots of 20 x 20 m, in each subplot, all individuals ≥ 5 cm of $D_{1.30}$ m, shrubs, herbs and epiphytes were recorded. The Shannon index, structural parameters, basal area and volume were calculated. 1117 individuals / ha belonging to 61 species were inventoried, 32 are trees, 7 shrubs, 18 herbs and 4 epiphytes. The most diverse families are: Fabaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Malvaceae and Verbenaceae. The Shannon index is 0,38 for trees, 0,26 for shrubs, and 0,42 for herbs. One endemic species is reported for Ecuador and nine shared endemics for the Tumbesian Region. The species with the highest IVI are: *Handroanthus chrysanthus*, *Simira ecuadorensis* and *Citharexylum gentryi*. Three strata are differentiated, in the upper stratum *Cochlospermum vitifolium*, *Eriotheca ruizii*, *Ceiba trichistandra*, *Terminalia valverdae* and *Handroanthus chrysanthus*, in the codominant stratum *Simira ecuadorensis*, *Chloroleucon mangense*, *Celtis loxensis*, *Caesalpinia glabrata* y *Geoffroea spinosa*, and the stratum suppressed *Celtis loxensis*, *Pisonia aculeata* y *Cynophylla sclerophylla*. The forest has a basal area of 16,99 m²/ha and a volume of 61,11 m³/ha. The floristic composition and structural characteristics indicate that the forest is in a good state of conservation

Keywords: floristic composition; structure; endemism; tumbes region; importance value index.

Artículo recibido: 10 Agosto. 2021

Aceptado para publicación: 07. Setiembre. 2021

Correspondencia: zhofre.aguirre@unl.edu.ec

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

INTRODUCCIÓN

Los bosques secos son formaciones vegetales deciduas, que presentan características muy particulares, donde más del 75 % de las especies vegetales pierden estacionalmente sus hojas (Aguirre et al., 2006; Linares, 2004; Aguirre, 2013), la precipitación anual fluctúa entre 350–800 mm con una temporada seca de al menos cinco a seis meses, siendo una vegetación muy frágil, que se desarrolla en condiciones climáticas extremas (Pennington et al., 2000). Klitgaard et al. (1999) y Lamprecht (1990) indica que a nivel mundial existen aproximadamente 530 millones de hectáreas de bosques secos, en América Latina están distribuidos desde el norte de México hasta el sur de Brasil y constituyen el 66,7 % de la superficie total (Linares, 2004).

En Ecuador los bosques secos costeros forman parte de la región Tumbesina del pacífico ecuatorial, compartido entre Ecuador y Perú, abarcan 135 000 km², ubicados al suroeste Ecuatoriano y noroeste Peruano desde 0 hasta 1000 m s.n.m (Aguirre et al., 2006; Aguirre, 2013).

Los bosques secos de Ecuador se encuentran ubicados en dos áreas: a) sobre la costa pacífica centro: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas; y, b) en la costa sur y estribaciones occidentales de los Andes: El Oro y Loja, ecosistema único en el mundo (Aguirre, 2013).

Los bosques secos del Ecuador y en particular la provincia de Loja, tradicionalmente ha sido sobreexplotado y degradado por la extracción de madera, ampliación de la frontera agrícola, incendios forestales, sobrepastoreo de ganado caprino y bovino, la cacería y la aplicación inadecuada de métodos de cosecha de miel (Paladines, 2003) todas estas actividades antrópicas han ocasionado cambios en la composición florística, estructura y dinámica del bosque seco.

En el área occidental de la provincia de Loja existen zonas boscosas poco intervenidas, como es el caso de la zona de Mangahurco, Bolaspamba y Cazaderos. Por esta razón se ha realizado la presente investigación en una parcela permanente, con el propósito de generar información sobre composición florística, estructura, que permitan plantear estrategias de conservación de estos bosques.

Este documento contiene información científica - técnica sobre la composición florística, parámetros estructurales, perfiles estructurales, parámetros dasométricos y volumétricos, índice de diversidad de Shannon y endemismo del bosque seco del sector El Tabanco.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La investigación se realizó en el sector El Tabanco, parroquia Mangahurco, cantón Zapotillo en la provincia de Loja, a una altitud de 627 msnm (Figura 1); ubicada en las coordenadas UTM: Vértice 1: longitud: 564595 E, Latitud 9 545378 N; vértice 2: longitud 564582, latitud E9 545282N; vértice 3: longitud 582 685 E, latitud 9 5545306 N y punto 4: longitud 564636 E y latitud 9 545385 N. El sector donde se ejecutó la investigación abarca una área aproximada de 100 ha.

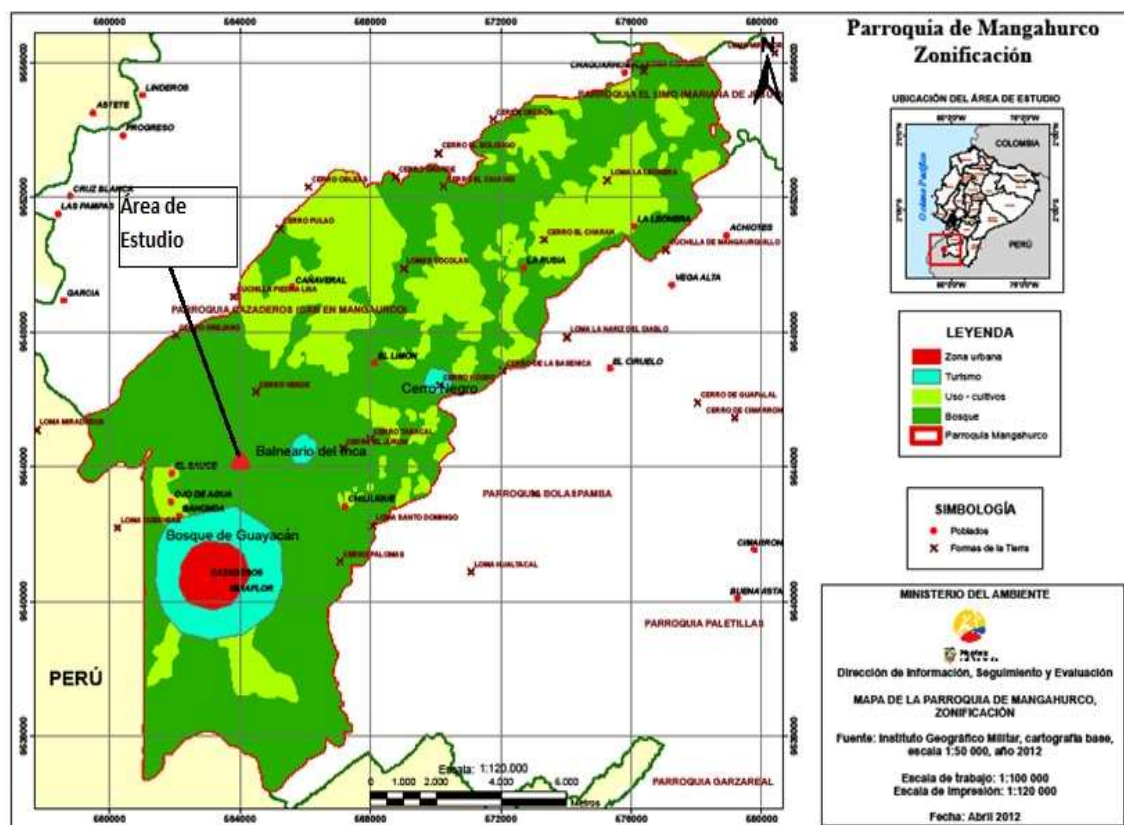


Figura 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio del bosque seco del sector “El Tabanco”, parroquia Mangahurco, Zapotillo, Ecuador.

Aspectos ecológicos

Ésta zona de estudio posee un clima seco con una temperatura promedio de 24 °C y precipitaciones de 400-600 mm/año. Según el Herbario LOJA et al. (2001) la zona pertenece a la zona de vida bosque espinoso tropical (be-T) y según el MAE (2013) es un bosque decíduo de tierras del Jama-Zapotillo. El área es reconocida por la abundancia

natural y el florecimiento de los guayacanes (*Handroanthus chrysanthus*) que se presenta en los meses de enero y/o febrero.

Composición y diversidad florística

Se instaló una parcela permanente de 1 ha (100 x 100 m) delimitada con brújula y piola, ubicando mojones de cemento y tubos PVC en las esquinas. Se subdividió en 25 subparcelas de 400 m² (20 x 20 m), dentro de éstas se midieron todos los individuos mayores a 5 cm de D_{1,30} m. Los individuos fueron etiquetados con placas metálicas y marcados con un código alfanumérico a la altura de 1,45 m. Los arbustos y hierbas se registraron en 9 subparcelas de 25 m² (5 x 5 m) y 1 m² (1 x 1 m) respectivamente. También, se inventariaron las epífitas vasculares, considerando como unidades de muestreo 1 árbol por cada parcela, siguiendo recomendaciones de Phillips et al. (2016). Se colectaron muestras botánicas fértiles de las especies para su identificación en el Herbario “Reinaldo Espinosa” de la Universidad Nacional de Loja

Cálculo de parámetros estructurales

Se calculó los parámetros estructurales de la vegetación, utilizando las fórmulas recomendadas por Aguirre (2019) y Cerón (2003).

$$\text{Densidad absoluta (D) \# ind/m}^2 = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de individuos por especie}}{\text{Total del área muestreada}}$$

$$\text{Densidad relativa (DR) \%} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos por especie}}{\text{N}^\circ \text{ total de individuos}} \times 100$$

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

$$\text{Frecuencia (Fr)} = \frac{\text{Número de cuadrantes en que está la especie}}{\text{Número total de cuadrantes evaluados}} \times 100$$

$$\text{Índice valor importanci a (IVI)\%} = (DR + DmR + Fr) / 3$$

Para determinar la diversidad alfa se utilizó el índice de Shannon (1) usando la fórmula:

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

Cálculo de parámetros dasométricos

Los individuos mayores a 5 cm de DAP, se agruparon en 10 clases diamétricas. Para calcular el factor de forma se seleccionó al azar tres árboles por clase diamétrica, que fueron medidos en pie en secciones de 1,5 m. El volumen de los árboles se calculó con la fórmula de Smalian (Aguirre, 2019).

$$Va = \frac{Go + G1}{2} \times L_1 + \frac{G1 + G2}{2} \times L_2 + \frac{G2 + \dots + Gn}{2} \times L_n$$

$$Vc = G \times HT$$

$$f = \frac{Va}{Vc}$$

$$V = G \times H \times f$$

RESULTADOS

Composición florística

Se registran 61 especies, dentro de 60 géneros y 34 familias, de los cuales 32 son arbóreos incluidos en 32 géneros y 18 familias; 7 especies arbustivas que pertenecen a 6 géneros y 6 familias; en el estrato herbáceo 18 especies de 18 géneros y 8 familias y cinco especies de epífitas que pertenecen a 4 géneros y 2 familias (Anexo 1). Las familias del bosque con mayor diversidad de especies son: Fabaceae con 15 especies, Asteraceae con seis, Malvaceae con cinco y Rubiaceae con 3 especies.

Parámetros estructurales del estrato arbóreo

Se registraron 1 117 individuos/ha mayores a 5 cm de DAP que pertenecen a 32 especies, 32 géneros y 18 familias. Los parámetros de las diez especies sobresalientes de este bosque se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros estructurales de las diez especies sobresalientes de la parcela permanente del bosque seco del sector El Tabanco, Mangahurco.

Familia	Nombre Científico	D Ind./ha	Dr (%)	DmR (%)	Fr (%)	IVI (%)
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S. O. Grose	173	15,49	23,26	7,96	15,57
Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i> (Standl.) Steger	246	22,02	0,13	7,64	9,93
Verbenaceae	<i>Citharexylum gentryi</i> Moldenke	121	10,83	3,01	7,32	7,06
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.) A. Robyns	18	1,61	11,58	3,82	5,67
Fabaceae	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose	81	7,25	3,99	5,73	5,66
Ulmaceae	<i>Celtis loxensis</i> Cc. Berg	87	7,79	3,04	5,1	5,31
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	26	2,33	9,33	3,82	5,16
Malvaceae	<i>Ceiba trichistandra</i> (A. Gray) Bakh.	5	0,45	12,91	1,59	4,98
Fabaceae	<i>Machaerium millei</i> Standl.	49	4,39	3,84	6,05	4,76
Combretaceae	<i>Terminalia valverdae</i> A.H. Gentry	47	4,21	4,86	4,78	4,62

D= Densidad; *DR*= Densidad Relativa; *G*= Área Basal; *DmR*=Dominancia Relativa; *F*
ab= Frecuencia absoluta; *Fr*=Frecuencia Relativa; *IVI*=Índice Valor de Importancia

Las especies dominantes son: *Handroanthus chrysanthus* 23,26 % (3,78 m²), *Ceiba trichistandra* 12,91 % (2,10 m²), *Eriotheca ruizii* 11,58 % (1,88 m²), *Cochlospermum vitifolium* 9,33 % (1,80 m²). Las especies con menor dominancia son: *Allophylus* sp. 0,04 % (0,01 m²), *Senna mollissima*, *Acacia macracantha* con 0,21 % (0,03 m²); y, *Croton* sp., *Maclura tinctoria* 0,01 % (0,002 m²)

Las especies con mayor IVI en El Tabanco por su densidad, frecuencia y dominancia relativa son: *Handroanthus chrysanthus* (15,57 %), *Simira ecuadorensis* (9,93 %), *Citharexylum gentryi* (7,06 %); *Eriotheca ruizii* (5,67), *Chloroleucon mangense* (5,66 %), *Celtis loxensis* (5,31 %) y *Cochlospermum vitifolium* (5,16 %).

Parámetros estructurales del estrato arbustivo

En el estrato arbustivo se registraron 162 individuos pertenecientes a nueve parcelas de 225 m², que pertenecen a 7 especies de 6 géneros dentro de 6 familias. En la Tabla 2, se presenta los parámetros de los individuos registrados.

Tabla 2. Parámetros estructurales de las especies del estrato arbustivo de la parcela del bosque seco del sector El Tabanco, Mangahurco, Zapotillo.

Nº	Familia	Nombre Científico	Nº Ind.	D (Ind./ha)	DR (%)	Fr (%)	IVI
1	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp. 1	73	3244	45,06	32	77,06
2	Apocinaceae	<i>Rauvolfia tetraphylla</i> L.	26	1156	16,05	29	45,05
3	Asteraceae	<i>Dendrophorbium lloense</i> (Hieron. ex Sodiro) C. Jeffrey	51	2267	31,48	14	45,48
4	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl.	1	44	0,62	4	4,62
5	Rubiaceae	<i>Duroia</i> sp.	4	178	2,47	7	9,47
7	Asteraceae	<i>Cordia macrocephala</i> (Desv.) Kunth	3	133	1,85	7	8,85
8	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp. 2	4	178	2,47	4	6,47
Total			162	7200	100	100	200

D = Densidad; *DR* = Densidad Relativa; *Fr* = Frecuencia Relativa; *IVI* = Índice Valor de Importancia

En el estrato arbustivo, las especies más densas son: *Croton* sp. 1. con 3244 individuos/ha (45,06 %) y *Rauvolfia tetraphylla* 2256 individuos/ha (16,05 %). La especie con menor densidad es *Bougainvillea peruviana* con 44 individuos/ha (0,62 %).

Las especies con mayor frecuencia relativa son: *Croton* sp. 1 con el 32 %, *Rauvolfia tetraphylla* con el 29 % y *Dendrophorbium lloense* con el 14 %, mientras que *Bougainvillea peruviana* y *Crotón* sp. 2, presentan el 4 %.

Las especies con mayor IVI son: *Croton* sp. 1., *Rauvolfia tetraphylla* y *Dendrophorbium lloense*, debido a su abundancia numérica.

Parámetros estructurales del estrato herbáceo

Se contabilizaron 236 individuos en 9 m², pertenecientes a 18 especies, 18 géneros de 8 familias. En la Tabla 3, se presenta los parámetros estructurales de las especies de hierbas registradas en época lluviosa con su densidad, densidad relativa y frecuencia.

Tabla 3. Parámetros estructurales de las especies del estrato herbáceo del bosque de la parcela en el bosque seco de El Tabanco, Mangahurco, Zapotillo.

Nº	Nombre Científico	No. Ind.	D (Ind./ha)	DR (%)	Fr (%)	IVI %
1	<i>Bastardia bivalvis</i> (Cav.) Kunth	21	23333	8,90	8,16	17,06
2	<i>Desmodium</i> cf. <i>Procumbens</i> (Mill) Hitchc	5	5556	2,12	4,08	6,20
3	<i>Bidens pilosa</i> L.	46	51111	19,49	14,29	33,78
4	<i>Hyptis</i> sp	7	7778	2,97	4,08	7,05

5	<i>Chromolaena roseorum</i> (b. l. Rob.) R. M. King & H. Rob	17	18889	7,20	8,16	15,36
6	<i>Pavonia sepium</i> A. St. Hill	5	5556	2,12	2,04	4,16
7	<i>Convolvulus</i> sp.	2	2222	0,85	2,04	2,89
8	<i>Rhynchosia</i> sp.	1	1111	0,42	2,04	2,46
9	<i>Viguieria</i> sp	1	1111	0,42	2,04	2,46
10	<i>Tradescantia</i> sp.	34	37778	14,41	10,20	24,61
11	<i>Vastardia</i> sp.	12	13333	5,08	4,08	9,16
12	<i>Dicliptera paposana</i> Phil.	45	50000	19,07	12,24	31,31
13	<i>Fiebrigiella graciles</i> Harms	1	1111	0,42	2,04	2,46
14	<i>Bidens</i> sp.	28	31111	11,86	12,24	24,10
15	<i>Achirantes</i> sp.	2	2222	0,85	2,04	2,89
16	<i>Browallia americana</i> L.	6	6667	2,54	4,08	6,62
17	<i>Ipomoea</i> sp.	2	2222	0,85	4,08	4,93
18	<i>Abutilon mollissimum</i> (Cav.) Sweet	1	1111	0,42	2,04	2,46
Total		236	262222	100	100	200

D= Densidad; *DR*= Densidad Relativa; *Fr*=Frecuencia Relativa; *IVI* = Índice Valor de Importancia.

Las especies más densas son: *Bidens pilosa* con 51 111 individuos/ha (19,49 %), *Dicliptera paposana*, con 50 000 individuos/ha (19,07 %) y *Tradescantia* sp. con 37 778 individuos/ha (14,41 %) y *Bidens* sp. con 31 111 individuos/ha (11,86 %).

Las especies más frecuentes son: *Bidens pilosa* con 14,29 %, *Dicliptera paposana* y *Bidens* sp. con el 12,24 % cada una. Y las especies menos frecuentes son: *Pavonia sepium*, *Convolvulus* sp., *Rhynchosia* sp., *Viguieria* sp., *Fiebrigiella* sp., *Achirantes* sp. y *Abutilon mollissimum* con 2,04 % cada una.

Las especies con mayor *IVI* son: *Bidens pilosa* (33,78), *Dicliptera paposana* (31,31), *Tradescantia* sp. (24,61) y *Bidens* sp. (24,10).

Parámetros estructurales de las epífitas vasculares

Se contabilizaron 736 individuos en 25 árboles estudiados, que pertenecen a 4 especies dentro de 4 géneros y 2 familias. Los parámetros de las epífitas vasculares se presentan en la Tabla 4, con su densidad, densidad relativa y frecuencia.

Tabla 4. Parámetros estructurales de epífitas vasculares de la parcela permanente en el bosque seco de El Tabanco, Mangahurco, Zapotillo.

Nº	Familia	Nombre Científico	D (Ind./ha)	DR (%)	F ab	Fr (%)
1	Bromeliaceae	<i>Vriesea espinosae</i> (L. B. Sm) Gilmartin	600	81,52	15	34,09
2	Orchidaceae	<i>Zelencoa onusta</i> (Lindl.) M. W. Chase & N. H. Williams	44	5,98	15	34,09
3	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	78	10,60	9	20,45
4	Bromeliaceae	<i>Tillandsia spiralipetala</i> Gouda	13	1,77	4	9,09
5	Orchidaceae	<i>Catasetum</i> sp.	1	0,14	1	2,27
Total			736	100,00	44	100

DR= Densidad Relativa; Fr=Frecuencia Relativa.

La mayor densidad poseen: *Vriesea espinosae* con 600 individuos/25 árboles (81,52 %) y *Zelencoa onusta* con 44 individuos/25 árboles (5,98 %). *Catasetum* sp. es la menos densa con 1 individuo/25 árboles (0,14 %).

Las epífitas con mayor frecuencia en los árboles hospederos son: *Vriesea espinosae* con 34,09 % y *Zelencoa onusta* con 34,09 %. La especie menos frecuente es *Catasetum* sp. (2,27 %).

Diversidad alfa del bosque

El índice de diversidad de Shannon, muestra que, para los individuos mayores a 5 cm de DAP, la diversidad tiene un valor de 0,38. Para el estrato arbustivo un valor de 0,26 y en el estrato herbáceo 0,42, que significa diversidad media, baja y media respectivamente.

Estructura diamétrica del bosque.

Se diferencian tres estratos, sobresaliendo en el estrato superior: *Cochlospermum vitifolium*, *Eriotheca ruizii*, *Ceiba trichistandra*, *Machaerium millei*, *Terminalia valverdae* y *Handroanthus chrysanthus*, en el estrato codominante *Simira ecuadorensis*, *Chloroleucon mangense*, *Celtis loxensis*, *Caesalpinia glabrata* y *Geoffroea spinosa* y en el estrato suprimido *Celtis loxensis*, *Pisonia aculeata* y *Cynophylla sclerophylla*.

Se registran 1117 ind/ha mayores a 5 cm de $D_{1,30\text{ m}}$, que reportan un área basal de 16,99 m^2/ha y volumen de 61,11 m^3/ha (Tabla 5); éstos se agrupan en 10 clases diamétricas, siendo las tres primeras las más abundantes (96,06 %) con diámetros menores; esta característica hace que la distribución diamétrica tenga la forma de “J” invertida (Figura 2).

Tabla 5. Datos dasométricos y volumétricos por clases diamétricas de la parcela permanente del bosque seco del sector “El Tabanco”, Mangahurco, Zapotillo, Ecuador.

Clase	Rangos diamétricos (cm)	Número de individuos	DAP promedio m	Altura promedio (m)	Área basal/ha (m ² /ha)	Factor promedio (f)	Volumen total m ³ /ha
I	5-12,81	860	0,09	5,75	3,95	0,4123	8,04
II	12,82-20,63	153	0,17	9,50	4,06	0,4123	10,01
III	20,64-28,45	60	0,24	12,25	2,71	0,4123	11,38
IV	28,46-36,27	23	0,32	13,25	1,87	0,4123	7,33
V	36,28-44,09	11	0,40	11,80	1,34	0,4123	6,35
VI	44,10-51,91	3	0,47	13,55	0,51	0,4123	2,74
VII	51,92-59,73	3	0,54	15,6	0,70	0,4123	4,47
VIII	59,74-67,55	0	0,00	0	0,00	0,4123	0,00
IX	67,56-75,81	1	0,69	10,8	0,38	0,4123	1,68
X	75,82-83,63	3	0,80	14,80	1,49	0,4123	9,10
Total		1117		16,99			61,11

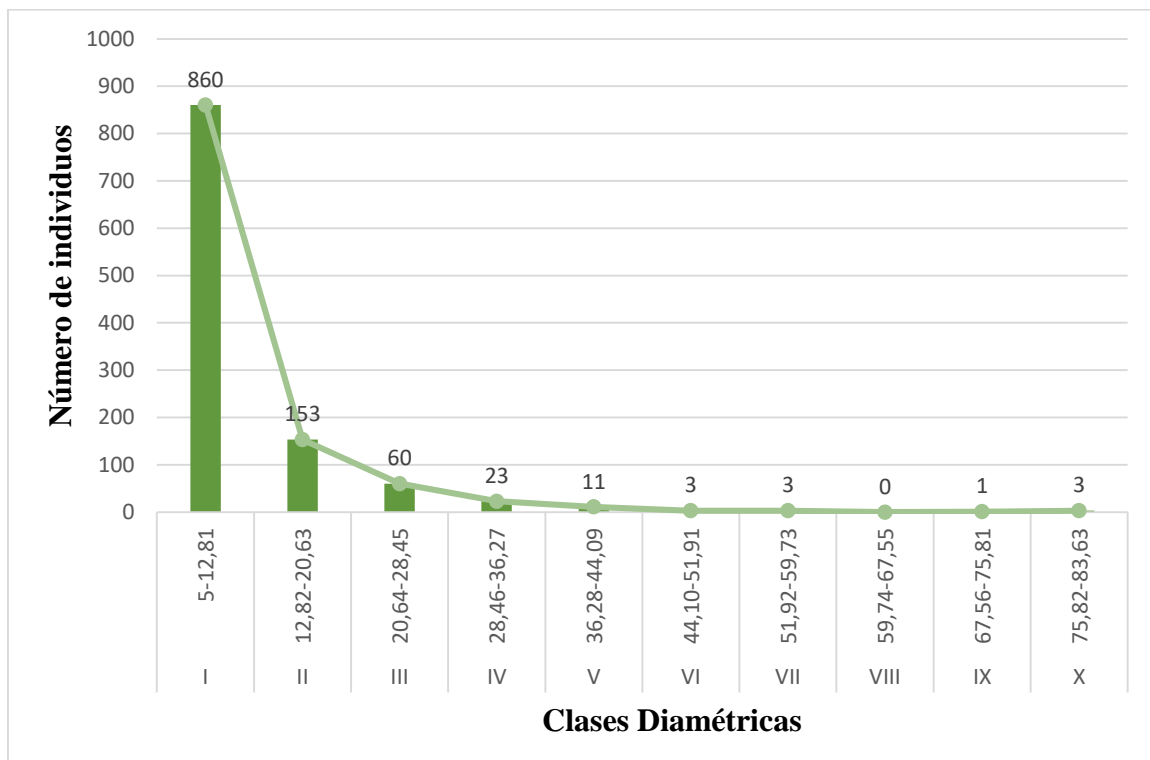


Figura 2. Distribución diamétrica del bosque seco de Mangahurco, Zapotillo, Loja.
Endemismo

Se reporta una especie endémica para Ecuador, desde este bosque, *Citharexylum gentryi*, y nueve especies como endémicas de la Región Tumbesina que comparten Ecuador y Perú. En la Tabla 6 se presentan la lista de especies endémicas compartidas.

Tabla 6. Especies endémicas registradas en la parcela permanente “El Tabanco” y que son compartidas entre Ecuador–Perú.

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Endemismo
1	Fabaceae	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Porotillo	Ecuador y Perú
2	Malvaceae	<i>Ceiba trichistandra</i> (A. Gray) Bakh.	Ceibo	Ecuador y Perú
3	Combretaceae	<i>Terminalia valverdae</i> A.H. Gentry	Guarapo	Ecuador y Perú
4	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum glaucum</i> O.E. Schulz	Negro	Ecuador y Perú
5	Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i> (Kunth.) Barneby	Angolo	Ecuador y Perú
6	Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i> (Standl.) Steyerm.	Guápala	Ecuador y Perú
7	Ulmaceae	<i>Celtis loxensis</i> Cc. Berg	Palo blanco	Ecuador y Perú
8	Bignoniaceae	<i>Handroanthus billbergii</i> (Bureau & K. Schum) S. O. Grose.	Guayacán madero	Ecuador y Perú
9	Moraceae	<i>Ficus jacobii</i> Vázq. Avila	Mata palo	Ecuador y Perú

DISCUSIÓN

Composición florística

Los datos demuestran que en la parcela permanente del bosque El Tabanco la diversidad es mayor comparando con estudios realizados en el bosque seco de la Reserva La Ceiba por Aguirre et al (2014) que reconoció 28 especies de árboles, Granda y Guamán (2006) que contabilizan 33 especies de árboles y Bustamante (2009) registró 24 especies arbóreas. En el estrato arbustivo la especie con mayor densidad relativa es *Croton* sp.1 con 3244 ind/ha, que representa el 45,06 %, este resultado es igual a lo reportado por Bustamante (2009) con 45,16 %; Aguirre et al. (2014) en su investigación en La Ceiba presenta también a *Croton* sp. como la especie con mayor densidad relativa con 45,51 %, este resultado podría ser, debido a que el bosque se está recuperando de intervenciones pasadas; y al buena regeneración natural de algunas especies como *Simira ecuadorensis* y *Handroanthus chrysanthus*.

Diversidad alfa del bosque

La diversidad florística de la parcela de bosque seco El Tabanco según el índice de Shannon tiene un valor de 0,38 del estrato arbóreo, que significa una diversidad media, mientras que Granda y Guamán (2006) en su estudio registran la misma diversidad con un valor de 0,42. Además, Aguirre et al. (2014) determinó una diversidad alfa baja de 0,31. En el estrato arbustivo la diversidad de Shannon tiene un valor de 0,26 que significa que la diversidad del bosque para este estrato es baja y en el estrato herbáceo la diversidad es media con un valor de 0,42.

Diversidad de familia

Las familias más diversas en la parcela del bosque seco El Tabanco son: Fabaceae, Asteraceae, Malvaceae y Rubiaceae datos que concuerdan con lo reportado por Gentry (1995), Aguirre et al. (2001), Granda y Guamán (2006), Aguirre et al. (2014), Bustamante (2009), Aguirre y Kvist (2009) y Aguirre (2013) que también consideran a las Fabaceae y Malvaceae como el grupo mejor representado en los bosques secos del Ecuador.

Parámetros estructurales de la vegetación

Handroanthus chrysanthus y *Ceiba trichistandra* son las especies dominantes, debido a su abundancia y mayor área basal, también Aguirre et al. (2006), Aguirre (2013), Aguirre et al. (2013), Aguirre et al. (2014) afirman que *Ceiba trichistandra*, *Handroanthus chrysanthus*, *Eriotheca ruizii* y *Simira ecuadorensis* tiene mayor importancia ecológica y que son las especies típicas y características de los bosques secos de Ecuador y Perú, en comparación con otros bosques secos del mundo.

Parámetros dasométricos de la vegetación.

El bosque seco El Tabanco tiene un área basal de 16,99 m²/ha y volumen de 61,11 m³/ha; este resultado es menor a lo reportado por Granda y Guamán (2006) que reportan 23,45 m²/ha de área basal y 111,78 m³/ha de volumen, mientras que Aguirre et al. (2014) registró 26,73 m²/ha y volumen de 169,41 m³/ha, Aguirre et al. (2001), Aguirre y Kvist (2009) y Aguirre (2013) en el sector La Ceiba que registra un valor de 20,33 m²/ha, la diferencia se debe al mayor número de individuos/ha de *Simira ecuadorensis*, *Handroanthus chrysanthus* y *Citharexylum gentryi* y, a la presencia de pocos árboles con mayor área basal y alturas, especialmente de *Ceiba trichistandra*, *Eriotheca ruizii*, *Terminalia valverdeae*, *Erythrina velutina* y *Cochlospermum vitifolium*

Estructura diamétrica del bosque

Según Granda y Guamán (2006), Bustamante (2009), Aguirre *et al.* (2013) y Aguirre *et al.* (2014) los árboles que conforman este tipo de bosque seco son delgados y escasos individuos de gran tamaño se encuentran dispersos, esta característica es típica de los bosques intervenidos que han sufrido alteración por la intervención humana, esto se confirma en este estudio, indicando que la mayor cantidad de individuos se agrupan en las tres primeras clases diamétricas entre 5 y 28 cm de DAP, lo cual es ratificado por Lamprecht (1990) y Aguirre (2013) que indica que la distribución diamétrica en bosques nativos jóvenes en procesos de recuperación y presentan una tendencia de “J” invertida.

Endemismo

El bosque seco del occidente de la provincia de Loja es considerado de gran importancia biológica, debido a los altos niveles de endemismo de especies especialmente de fauna, se reporta una especie endémica de Ecuador y nueve compartidas en la zona endemismo Tumbesino que corresponden a Ecuador y Perú, este ecosistema se encuentra en zonas pobladas y soporta amenazas por las actividades antrópicas, aseveración que es corroborada por Aguirre *et al.* (2006), Aguirre y Kvist (2009) y Aguirre (2013).

CONCLUSIONES

- La composición florística del bosque es de 61 especies, 32 especies leñosas mayores o iguales a 5 cm de DAP, 7 arbustos, 18 hierbas y 4 epífitas. Las especies ecológicamente más importantes del bosque El Tabanco son: *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) S. O. Grose, *Simira ecuadorensis* (Standl.) Steyerl., *Citharexylum gentryi* Moldenke y *Eriotheca ruizii* (K. Schum.) A. Robyns.
- El área basal de las especies de la parcela es 16,99 m²/ha y el volumen es 61,11 m³/ha; las especies que más aportan son: *Ceiba trichistandra*, *Handroanthus chrysanthus*, *Cochlospermum vitifolium* y *Eriotheca ruizii*.
- Las tres primeras clases diamétricas agrupan la mayor cantidad de árboles evaluados, que determina una distribución diamétrica con una tendencia a “J” invertida, indicando que el bosque seco de El Tabanco es un bosque en proceso de recuperación.
- La estructura vertical del bosque de El Tabanco, destaca tres estratos bien definidos: dominante, codominado y suprimido, *Cochlospermum vitifolium*, *Eriotheca ruizii*, *Ceiba trichistandra*, *Machaerium millei*, *Terminalia valverdae*, y *Handroanthus*

chrysanthus son las especies que dominan y aparecen como típicas y características de estos bosques.

- El bosque El Tabanco es el hábitat de 10 especies endémicas, una exclusiva de Ecuador y nueve endémicas de la Región Tumbesina, tratándose de un endemismo compartido entre Ecuador y Perú.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, Z.; Cueva, E.; Merino, B.; Quizhpe, W.; Valverde, A. (2001). Evaluación ecológica rápida de la vegetación en los bosques secos La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja. Ecuador. En: Vázquez, M. A., Larrea, M., Suarez, L. Y Ojeda, P. (Eds.). *Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas* (pp. 16 – 35). EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco.
- Aguirre, Z. Linares, R. y Kvist, L. (2006). Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. *Revista Arnaldoa*, 13 (2): 324-350.
- Aguirre, Z., Kvist, L. y Sánchez, O. (2006). Bosques secos en Ecuador y su diversidad. En Moraes, M. Ollgard, B. Kvist, L. Borchseniu, F, y Baslev, H. (Eds.). *Botánica Economica de los Andes Centrales* (pp. 162-167). Universidad Mayor San Andrés, La Paz Bolivia.
- Aguirre, Z. y Kvist, L. (2009). Composición florística y estructura de bosques estacionalmente secos en el sur-occidental de Ecuador, provincia de Loja, municipios de Macara y Zapotillo. *Revista Arnaldoa* 16(2): 87 – 99.
- Aguirre, Z. (2013). Estructura del bosque seco de la provincia de Loja y sus productos forestales no maderables: caso de estudio Macará. (Tesis de postgrado, Universidad de Pinar de Río). Pinar del Rio, Cuba.
- Aguirre-Mendoza, Z.; Betancourt-Figueras, Y.; Geada-López, G. (2013). Composición florística, estructura de los bosques secos y su gestión para el desarrollo de la provincia de Loja, Ecuador. *Revista Avances*. 15(2): 134-146.
- Aguirre-Mendoza Z., Buri Sivisaca D., Betancourt Y. y Geada López G. (2014). Composición florística, estructura y endemismo en una parcela permanente de

- bosque seco en Zapotillo, Provincia de Loja, Ecuador. *Revista Arnaldo*, 21(1): 165 – 178.
- Aguirre Z. (2019). *Métodos para medir la Biodiversidad*. Primera Edición. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. ISBN: 978-9942-36-127-1
- Bustamante, T. (2009). *Composición florística, estructura y endemismo en el bosque seco de la Reserva Natural Laipuna, Macará, Loja*. (Trabajo de grado de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de Loja). Loja, Ecuador.
- Cerón, C. (2003). *Manual de botánica, sistemática, etnobotánica y métodos de estudio*. Herbario “Alfredo Paredes” QAP. Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador.
- Granda, V.; Guamán, S. (2006). *Composición florística, estructura, endemismo y etnobotánica de los bosques secos Algodonal y la Ceiba en los cantones Macará y Zapotillo de la provincia de Loja*. (Trabajo de grado de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja). Loja-Ecuador.
- Klitgard, B.; Lozano. P.; Aguirre, Z.; Merino, B.; Aguirre, N.; Delgado, T.; y Elizalde, F. (1990). Composición florística y estructural del Bosque Petrificado de Puyango. Loja-Ecuador. En: Estudios Botánicos en el Sur del Ecuador N° 3. Universidad Nacional de Loja, departamento de Botánica y Ecología. Ecuador.
- Herbario Loja, CINFA, UNISIG. (2001). Zonificación y delimitación de tipos de vegetación del bosque seco del sur occidente de la provincia de Loja. Proyecto Bosque Seco. Loja-Ecuador.
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos*. Trad. Antonio Carrillo, GTZ, Alemania.
- Linares–Palomino, R. (2004). Los bosques tropicales estacionalmente secos: I. El concepto de los bosques secos en el Perú. *Revista Arnaldo* 11(1), 85–102.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito. Ministerio del Ambiente. <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/content/bosques-protectores>
- Paladines, R. (2003). Propuesta de conservación del bosque seco en el sur del Ecuador. Fundación Científica San Francisco.

[http://www.lyonia.org/Archives/Lyonia%204\(2\)%202003\(103230\)/Paladines%20P.,%20R.%%3B%20Lyonia%204\(2\)%202003\(183286\).pdf](http://www.lyonia.org/Archives/Lyonia%204(2)%202003(103230)/Paladines%20P.,%20R.%%3B%20Lyonia%204(2)%202003(183286).pdf)

Pennington, R. T.; D. E. Prado & C. A. Pendry. (2000). Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography*, 27, 261–273.

Phillips, O., Baker, T., Feldpausch, T. Y Brien, R., (2016). Manual de Campo para el Establecimiento y la Remedición de Parcelas [en línea]. Perú: RAINFOR. http://www.rainfor.org/upload/ManualsSpanish/Manual/RAINFOR_field_manual_version2016_ES.pdf.

ANEXO

Anexo 1. Especies de plantas vasculares inventariadas en la parcela permanente “El Tabanco”, Mangahurco, Ecuador.

Nombre Científico	Nombre Común	Hábito de crecimiento
Amaranthaceae		
<i>Dicliptera paposana</i> Phil.	Monte malo	H
<i>Achirantes</i> sp.	Monte lanudo	H
Bignoniaceae		
<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) Nicholson	Guayacán oreja de León	A
<i>Handroanthus billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standl.	Guayacán madero	A
Apocinaceae		
<i>Rauvolfia tetraphylla</i> L.	Guaruz	Ar
Asteraceae		
<i>Dendrophorbium lloense</i> (Hieron. ex Sodiro) C. Jeffrey	Tabaco cimarrón	Ar
<i>Cordia macrocephala</i> (Desv.) Kunth	Palo negro	Ar
<i>Bidens pilosa</i> L.	Buchingue	H
<i>Bidens</i> sp.	Manzanillo de vaca	H
<i>Chromolaena roseorum</i> (B. I. Rob.) R. M. King & H. Rob	Monte blanco	H
<i>Viguiera</i> sp.	Tarapillo	H
Bixaceae		
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Polo-polo	A
Bromeliaceae		
<i>Vriesea espinosae</i> (L. B. Sm) Gilmartin	Achupalla	E
<i>Tillandsia spiralipetala</i> Gouda	Musgo	E
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Barba de San Pedro	E
Burseraceae		
<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch	Palo santo	A
Capparaceae		
<i>Cynophylla sclerophylla</i> (H. H. Iltis & X. Cornejo)	Limoncillo	A
Combretaceae		
<i>Terminalia valverdeae</i> A.H. Gentry	Guarapo	A
Convolvulaceae		
<i>Convolvulus</i> sp.	Carriguela lanuda	H
<i>Ipomoea</i> sp.	Camotillo	H
Commelinaceae		
<i>Tradescantia</i> sp.	Carricillo	H
Euphorbiaceae		
<i>Croton</i> sp. 1	Moshquero	A
<i>Croton</i> sp. 2	Moshquera	Ar
<i>Croton</i> sp. 3	Moshquero macho	Ar

Erythroxylaceae		
<i>Erythroxylum glaucum</i> O.E. Schulz	Negrilo	A
Fabaceae		
<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd.	Faique	A
<i>Albizia multiflora</i> (Kunth) Barneby & J.W. Grimes	Angolo	A
<i>Bauhinia aculeata</i> L.	Uña de coche	Ar
<i>Calliandra taxifolia</i> (Kunth.) Benth.	Barba de chivato	Ar
<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth.	Charan negro	A
<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose	Charan Serrano	A
<i>Desmodium cf. procumbens</i> (Mill) Hitchc	Miñate	H
<i>Erythrina velutina</i> Willd	Porotillo	A
<i>Fiebrigiella graciles</i> Harms	Culantrillo	H
<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	Almendro	A
<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq.) Benth.	Chapra	A
<i>Machaerium millei</i> Standl.	Chicho	A
<i>Piptadenia flava</i> (Spreng. Ex DC.) Benth.	Serrillo	A
<i>Rhynchosia</i> sp.	Sarandajilla	H
<i>Senna mollissima</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) H.S. Irwin & Barnaby.	Vainillo	A
Lamiaceae		
<i>Hyptis</i> sp	Hoja picuda	H
Malvaceae		
<i>Abutilon mollissimum</i> (Cav.) Sweet	Varilla	H
<i>Ceiba trichistandra</i> (A. Gray) Bakh.	Ceibo	A
<i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.) A. Robyns	Pasallo	A
<i>Pavonia sepium</i> A. St. Hill	Sierra	H
<i>Vastardia</i> sp.		H
Meliaceae		
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	A
Moraceae		
<i>Ficus jacobii</i> Vázq. Avila	Mata palo	A
<i>Maclura tinctoria</i> L. Steud	lechoso	A
Nyctaginaceae		
<i>Pisonia aculeata</i> L.	Pego-pego	A
<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl.	Papelillo	Ar
Orchidaceae		
<i>Zelencoa onusta</i> (Lindl.) M. W. Chase & N. H. Williams	Achupalla gallito	E
<i>Catasetum</i> sp.	Orquídea	E
Rhamnaceae		
<i>Ziziphus thyrsoflora</i> Benth.	Ébano	A
Rubiaceae		
<i>Simira ecuadorensis</i> (Standl.) Steger	Guápala	A

<i>Randia armata</i> (SW). DC.	Churipingo	A
<i>Duroiasp.</i>	Tumba Jinete	Ar
Solanaceae		
<i>Browallia americana</i> L.	Flor morada	H
Ulmaceae		
<i>Celtis loxensis</i> Cc. Berg	Palo blanco	A
Verbenaceae		
<i>Citharexylum gentryi</i> Moldenke	Guayacansillo	Ar
<i>Aegiphila</i> sp	Capón	Ar

Nota: Forma de vida Árbol (A), Arbusto (Ar), Hierba (H), Epífita (E).