



*Composición y diversidad florística en el bosque seco tropical del cantón  
Rocafuerte, Manabí*

*Composition and floristic diversity in the tropical dry forest of the Rocafuerte  
canton, Manabí*

*Composição e diversidade florística na floresta tropical seca do cantão  
Rocafuerte, Manabí*

Leidy Fabiola Vera-Mero <sup>I</sup>  
[vera-leidy6954@unesum.edu.ec](mailto:vera-leidy6954@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0003-8273-1105>

Jessica Jessenia Morán-Morán <sup>II</sup>  
[jessica.moran@unesum.edu.ec](mailto:jessica.moran@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-6487-1038>

**Correspondencia:** [vera-leidy6954@unesum.edu.ec](mailto:vera-leidy6954@unesum.edu.ec)

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 10 de marzo de 2024 \* **Aceptado:** 22 de abril de 2024 \* **Publicado:** 14 de mayo de 2024

- I. Instituto de Posgrado, Programa de Maestría en Gestión Ambiental, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador.
- II. Instituto de Posgrado, Programa de Maestría en Gestión Ambiental, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador.

## Resumen

La composición florística de los bosques secos tropicales (BST) ha representado una herramienta estratégica para la toma de decisiones en la conservación de las especies vegetales, donde los servicios ecosistémicos que brinda estas zonas están siendo repercutidas por actividades no sostenibles, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar la composición y diversidad florística en el bosque seco tropical del cantón Rocafuerte, mediante el establecimiento de una parcela permanente de monitoreo con seis puntos de muestreos en donde se realizó el registro florístico, también se consideró calcular el promedio altimétrico por especie (metros), posterior se empleó el índice de Shannon – Wiener y el índice de valor de importancia ecológica (IVIE) para analizar el comportamiento de la diversidad florística y la importancia de las especies en la zona establecida en el BST de Rocafuerte; los resultados obtenidos fueron el registro de 58 individuos siendo la *Colchospermum vitifolium* (Kunth) (33) la especie más abundante y con el promedio altimétrico general más alto con (141,1 m), aunque las especies *Ziziphus thyrsoiflora* (Benth), *Bursera graveolens* (Kunth) presentaron el menor número de individuos registrados, referente al análisis del índice de Shannon-Wiener presentó una diversidad baja de ( $S=1,345$ ) y en el índice de valor de importancia ecológica (IVIE) la especie *Colchospermum vitifolium* (Kunth) fue la más representativa de la zona con 41,03%; en conclusión en la zona intervenida en el BST del cantón Rocafuerte se logró determinar la composición y diversidad florística en esta zona de estudio, a pesar de que la diversidad fue baja la especie *Colchospermum vitifolium* (Kunth) fue la más representativa en comparación de otras especies florísticas.

**Palabras clave:** Arbórea; Diversidad; Florística; Flora.

## Abstract

The floristic composition of tropical dry forests (TSF) has represented a strategic tool for decision-making in the conservation of plant species, where the ecosystem services provided by these areas are being affected by unsustainable activities, the present research had as objective to evaluate the composition and floristic diversity in the tropical dry forest of the Rocafuerte canton, by establishing a permanent monitoring plot with six sampling points where the floristic record was carried out, it was also considered to calculate the altimetric average per species (meters) Subsequently, the Shannon – Wiener index and the ecological importance value index (IVIE) were

used to analyze the behavior of floristic diversity and the importance of species in the area established in the BST of Rocafuerte; The results obtained were the record of 58 individuals, with *Colchospermum vitifolium* (Kunth) (33) being the most abundant species and with the highest general altimetric average with (141.1 m), although the species *Ziziphus thyriflora* (Benth), *Bursera graveolens* (Kunth) presented the lowest number of individuals recorded, referring to the analysis of the Shannon-Wiener index, it presented a low diversity of ( $S=1,345$ ) and in the ecological importance value index (IVIE) the species *Colchospermum vitifolium* (Kunth) was the most representative of the area with 41.03%; In conclusion, in the intervened area in the BST of the Rocafuerte canton, it was possible to determine the composition and floristic diversity in this study area, although the diversity was low, the species *Colchospermum vitifolium* (Kunth) was the most representative compared to other species. floristics.

**Keywords:** Tree; Diversity; Floristics; Flora.

## Resumo

A composição florística das florestas tropicais secas (FST) tem representado uma ferramenta estratégica para a tomada de decisões na conservação de espécies vegetais, onde os serviços ecossistêmicos prestados por essas áreas estão sendo afetados por atividades insustentáveis, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a composição e diversidade florística na floresta tropical seca do cantão Rocafuerte, ao estabelecer uma parcela de monitoramento permanente com seis pontos amostrais onde foi realizado o registro florístico, também foi considerado o cálculo da média altimétrica por espécie (metros). Posteriormente, o Shannon – O índice de Wiener e o índice de valor de importância ecológica (IVIE) foram utilizados para analisar o comportamento da diversidade florística e a importância das espécies na área estabelecida no BST de Rocafuerte; Os resultados obtidos foram o registro de 58 indivíduos, sendo *Colchospermum vitifolium* (Kunth) (33) a espécie mais abundante e com maior média altimétrica geral com (141,1 m), embora as espécies *Ziziphus thyriflora* (Benth), *Bursera graveolens* (Kunth ) apresentou o menor número de indivíduos registrados, referente à análise do índice de Shannon-Wiener, apresentou baixa diversidade de ( $S=1.345$ ) e no índice de valor de importância ecológica (IVIE) a espécie *Colchospermum vitifolium* (Kunth) foi a mais representativo da área com 41,03%; Concluindo, na área intervencionada no BST do cantão Rocafuerte foi possível determinar a composição e

diversidade florística nesta área de estudo, embora a diversidade tenha sido baixa, a espécie *Colchosperrum vitifolium* (Kunth) foi a mais representativa em comparação com outras espécies.

**Palavras-chave:** Árvore; Diversidade; Florística; Flora.

## Introducción

Los bosques secos tropicales (BST) a nivel mundial son ecosistemas que brindan a la sociedad diferentes servicios ecosistémicos, mientras que las fragilidades en las que se encuentran debido a perturbaciones antrópicas inciden en la pérdida de diversidad biológica (Leal-Pineado & Linares-Palomino, 2005; Maldonado-Sánchez & Maldonado-Mares, 2010). Estos ecosistemas son diversificados en cuanto a la forma de vida vegetal que se encuentran sobresaliendo de especies florísticas únicas de las zonas en que se desarrollan, cumpliendo con el rol del equilibrio en los procesos ecológicos (Renison et al., 2013; Leyva et al., 2018).

En Latinoamérica, la diversidad florística que tienen los bosques secos tropicales son de gran importancia ecológica, económica y evolutiva como manifiesta (Pérez Mojica & Valencia-A, 2017). Estos espacios son vulnerados a causa de las actividades antrópicas con fines de explotación, generando presiones y desequilibrio en estas zonas ecológicas (Espejel et al., 2017).

Los asentamientos humanos y las demandas socioeconómicas provocan la alteración de los BST y la pérdida de diversidad florística a pesar de su importancia en la conectividad biológica (Burgos-Hernández & Castillo-Campos, 2018; Haro-Carrión et al., 2021).

El Ecuador es un país rico en recursos naturales con una diversidad biológica única, pero las actividades antrópicas generan la fragmentación de los BST considerándose vulnerables antes los efectos del cambio climático, la conservación es importante por los servicios ecosistémicos que brinda debido a la diversidad florística y su influencia en la secuestración de carbono (Jaramillo, 2018; Ramírez & Ayoví, 2021).

Estudios realizados han evidenciado que los BST cumplen un papel importante en la crisis global convirtiendo la conservación de estos espacios es algo primordial, estableciéndose nuevos paradigmas que incluyan la participación de la sociedad (Hincapié, 2022).

En el BST del cantón Rocafuerte es vulnerable a la explotación forestal, expansión de la frontera agrícola y ganadera, lo que genera la pérdida de diversidad florística de la zona, este estudio aportará en la conservación de los BST, los estudios de la composición y diversidad florística permiten registrar datos en relación a la riqueza y distribución de las especies florísticas. Siendo

útil en la toma de decisiones para el manejo sostenible y la conservación de los recursos naturales en el BST del cantón Rocafuerte, es fundamental la información florística considerando el rol que cumple en los sistemas ecosistémicos (Ferrufino-Acosta et al., 2019; Mena-Mosquera et al., 2019). El objetivo de la investigación fue evaluar la composición y diversidad florística en el bosque seco tropical del cantón Rocafuerte, Manabí.

## Materiales y métodos

La presente investigación sobre diversidad florística en el bosque seco tropical del cantón Rocafuerte, Manabí es de tipo descriptivo con un enfoque cuantitativo de corte transversal.

La etapa de campo se realizó en el julio del 2023, en el bosque seco tropical del cantón Rocafuerte en la provincia de Manabí, Ecuador, las coordenadas UTM – WG84 son: (X) 564171 (Y) 9902142, las características tanto climáticas como ecológicas de la zona son las siguientes: la temperatura media 19.6°C – 29.8°C, humedad media 69% (noviembre) – 84% (febrero), la precipitación media 6 mm (julio – septiembre) – 132 mm (enero), promedio de días lluvias 4.9 días (agosto) – 26.5 días (febrero), datos obtenidos del software Weather-Atlas.

La obtención de información se realizó mediante el establecimiento de seis puntos muestrales, con un total de 1 600 m<sup>2</sup> utilizando cinta métrica, puntos referenciales de GPS para la delimitación de las parcelas permanentes de monitoreo (PPM), mediante observación directa, guía de especies florísticas del Ecuador, y ficha técnica, se realizó la toma de datos, efectuando de esta manera una matriz sistematizada con los registros florísticos (nombre común, nombre científico, especie, cantidad de los individuos) y el promedio altimétrico general por especie (Catagua-Durán & Cabrera-Verdezoto, 2023). Para determinar la representación de especies florísticas en el bosque seco tropical del cantón Rocafuerte se empleó el índice de Shannon – Wiener aplicando la ecuación 1 (E1) (Cabrera et al., 2020).

**E1:**

$$\bar{H} = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

H = Índice de diversidad

S = Número de especie

Pi = Proporción de muestra que corresponde a i

Ln = Logaritmo natural

Así mismo, se determinó el índice de valor de importancia ecológica (IVIE) ecuación 5 (E5) con la finalidad de establecer cuáles de las especies florísticas registradas representan la estructura del ecosistema en el bosque seco tropical del cantón Rocafuerte, previo a lo cual se determinó la abundancia relativa (E2), Frecuencia relativa (E3) y la dominancia relativa (E4).

**(E2) Abundancia relativa**

$$Ar = \frac{\text{número de individuos de la especie}}{\sum \text{de } Aa \text{ de todas las especies}} \times 100$$

**(E3) Frecuencia relativa**

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

**(E4) Dominancia relativa**

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

**(E5) IVIE**

$$IVIE = Ar + Fr + Dr$$

Para el análisis matemático – estadístico se utilizó estadística descriptiva y cálculo porcentual (%) mediante ecuaciones de diversidad ecológica de las especies florísticas registradas, el registro y análisis de datos se efectuó mediante el Software Excel.

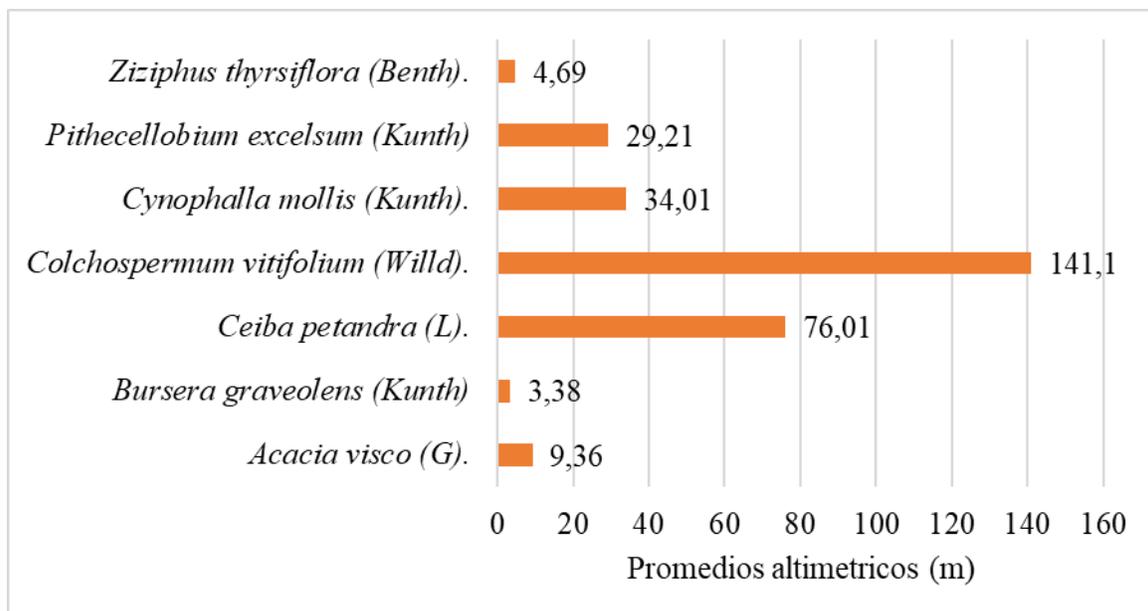
**Resultados**

La (Tabla 1) muestra el registro florístico, donde se registraron 58 individuos siendo la especie con mayor número de individuos registrados el *Colchospermum vitifolium* (Willd.) (33), y las especies con el menor número de individuos fueron *Ziziphus thyrsoiflora* (Benth), *Bursera graveolens* (Kunth) con 1 individuo para cada especie. En el promedio altimétrico general muestra a la especie *Colchospermum vitifolium* (Willd.) con el mayor promedio altimétrico (141,1 m), seguido de la *Ceiba petandra* L., (76,01 m), mientras que *Bursera graveolens* (Kunth) registra el menor promedio altimétrico (3,38 m) respecto a las demás especies identificadas (Figura 1).

Tabla 1: Registro florístico

PPM	Nombre común	Nombre científico	Cantidad	Promedio altimétrico (m)
1	Ceibo	<i>Ceiba petandra</i> (L).	5	48
2	Bototillo	<i>Colchospermum vitifolium</i> (Willd).	1	8
2	Ceibo	<i>Ceiba petandra</i> (L).	1	14
2	Porotillo	<i>Pithecellobium excelsum</i> (Kunth)	2	14
2	Sebastián	<i>Cynophalla mollis</i> (Kunth).	2	11
3	Bototillo	<i>Colchospermum vitifolium</i> (Willd).	12	44,86
3	Palo santo	<i>Bursera graveolens</i> (Kunth)	1	3,38
3	Visco	<i>Acacia visco</i> (G).	2	6,85
4	Bototillo	<i>Colchospermum vitifolium</i> (Willd).	4	22,53
4	Ceibo	<i>Ceiba petandra</i> (L).	1	9,77
4	Ebano	<i>Ziziphus thyriflora</i> (Benth).	1	4,69
4	Porotillo	<i>Pithecellobium excelsum</i> (Kunth).	1	6,42
4	Sebastián	<i>Cynophalla mollis</i> (Kunth).	4	14,16
5	Bototillo	<i>Colchospermum vitifolium</i> (Willd).	10	26,73
5	Ceibo	<i>Ceiba petandra</i> (L).	1	4,24
5	Porotillo	<i>Pithecellobium excelsum</i> (Kunth).	1	8,79
5	Sebastián	<i>Cynophalla mollis</i> (Kunth).	2	8,85
6	Bototillo	<i>Colchospermum vitifolium</i> (Willd).	6	38,98
6	Visco	<i>Acacia visco</i> (G).	1	2,51
			<b>58</b>	

Figura 1: Promedio altimétrico general por especie



El análisis de diversidad (Tabla 2) muestra que el área de estudio tiene una diversidad florística baja ( $S=1,345$ ).

**Tabla 2:** Índice de Shannon-Wiener

Nombre científico	Cantidad	Pi	Pi*LnPi
<i>Acacia visco</i> (G).	3	0,0517241	-0,153
<i>Bursera graveolens</i> (Kunth).	1	0,0172414	-0,070
<i>Ceiba petandra</i> (L).	8	0,137931	-0,273
<i>Colchospermum vitifolium</i> (Kunth).	33	0,5689655	-0,321
<i>Cynophalla mollis</i> (Kunth).	8	0,137931	-0,273
<i>Pithecellobium excelsum</i> (Kunth).	4	0,0689655	-0,184
<i>Ziziphus thyriflora</i> (Benth).	1	0,0172414	-0,070
Total	58	1	-1,345
			-1
		Shannon	<b>1,345</b>

De acuerdo a la Tabla 3, se observa que, al determinar el índice de valor de importancia ecológica, la especie *Colchospermum vitifolium* (Kunth) tiene el mayor índice (41,03), seguido del *Ceiba petandra* (L) (26,35), mientras que la especie *Bursera graveolens* (Kunth) (2,68) tiene el menor índice seguido del *Ziziphus thyriflora* (Benth) que presentó un IVIE de (2,81).

**Tabla 3:** IVIE

Lugar	Especie	Nº de árboles	Densidad (%)	Área basal (%)	Fr (%)	IVIE (%)
BST Rocafuerte	<i>Acacia visco</i> (G).	3	5,17	1,852	11,11	6,05
	<i>Bursera graveolens</i> (Kunth).	1	1,72	0,765	5,56	2,68
	<i>Ceiba petandra</i> (L).	8	13,79	48,584	16,67	26,35
	<i>Colchospermum vitifolium</i> (Kunth).	33	56,90	38,421	27,78	<b>41,03</b>
	<i>Cynophalla mollis</i> (Kunth).	8	13,79	4,073	16,67	11,51
	<i>Pithecellobium excelsum</i> (Kunth).	4	6,90	5,170	16,67	9,58
	<i>Ziziphus thyriflora</i> (Benth).	1	1,72	1,136	5,56	2,81

Total	58	100,00	100	100	100
-------	----	--------	-----	-----	-----

## Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos del registro florístico se pudo identificar 58 individuos florísticos distribuidos en 7 especies de flora, en donde se observó que la especie más representativa fue la *Colchospermum vitifolium* (Kunth) con un total de 33 árboles, mientras las especies con menor individuos fueron *Ziziphus thyrsoiflora* (Benth) y *Bursera graveolens* (Kunth) con 1 individuo cada una, en comparación con el estudio de Londoño Lemos et al., (2021) registró 1568 individuos distribuidas en 62 especies entre árboles y arbustos, en el bosque seco tropical del jardín botánico de Cartagena, del cual destaca la presencia la familia Sapindaceae.

Seguido del promedio altimétrico general por cada especie se pudo evidenciar que la especie *Colchospermum vitifolium* (Kunth) fue la especie con mayor promedio altímetro, aunque la especie con menor altura observada fue la *Bursera graveolens* (Kunth) (Tabla 1), datos que se contrastan con el estudio de Pardo-Reyes & Cabrera (2023) quien observó que la *Colchospermum vitifolium* (Kunth) registró 14,53 m.

Al evaluar el promedio altimétrico se determinó que la especie *Colchospermum vitifolium* (Kunth) obtuvo 141,1 m, estos resultados discrepan los obtenidos por Pardo-Reyes & Cabrera (2023), quienes mostraron que *Colchospermum vitifolium* (Kunth) registró un promedio altimétrico de 14,53 m, lo que esta diferenciado por las condiciones agroclimáticas y el tipo de conservación de ambos BST.

En el caso de la diversidad biológica con énfasis en la diversidad florística debido a la extensión abordada en el bosque seco tropical del cantón Rocafuerte esta registró una diversidad baja ( $S=1,345$ ), en comparación con el estudio de Tadeo-Noble et al., (2019) quienes en Quintana Roo en la cobertura boscosa de las especies obtuvieron una diversidad alta de 3,84 en Bacalar y 3,37 Noh Bec.

En el índice de valor de importancia ecológica se observó que la especie *Colchospermum vitifolium* (Kunth) presentó el mayor índice esto debido al número de individuos registrados en la zona (41,03) a pesar del registro también se pudo constatar que las especies de menor importancia fueron la *Bursera graveolens* (Kunth) (2,68) y el *Ziziphus thyrsoiflora* (Benth) (2,81), datos que se contrastan con el estudio de Segura-Madrigal et al., (2020) en el bosque de Tolima la especie *Quercus humboldtii* fue la especie más dominante (23,1%) en comparación a las demás especies,

diferencias que se encuentran dadas debido a la clasificación de los espacios boscosos, en este caso bosque húmedo montado bajo. Aunque en estudios de Espinosa et al., (2012); Graefe et al., (2020) manifiesta que los disturbios antrópicos en el bosque ecuatoriano generan alteraciones ecológicas, mientras que en este espacio las más representativas son las Fabaceae y Malvaceae.

## Conclusión

Con base a los resultados obtenidos la especie florística predominante dentro del área observada del bosque seco tropical del cantón Rocafuerte fue *Colchospermum vitifolium* (Kunth) con 33 individuos registrados, el promedio altimétrico con 141,1 m así como, el mayor IVIE (41,03), lo que implica el potencial de la especie florística para colonizar el bosque seco tropical, siendo de gran importancia para el estudio de varios aspectos que contribuyen significativamente a los servicios ecosistémicos y al equilibrio del ecosistema en esta área de estudio. La diversidad florística del bosque seco tropical del cantón Rocafuerte fue baja con un total de  $(S=1,345)$ , siendo importante la especie *Colchospermum vitifolium* podría resultar candidata para mantener la restauración ecológica del bosque seco tropical del cantón Rocafuerte.

## Referencias

1. Burgos-Hernández, M., & Castillo-Campos, G. (2018). Análisis florístico de la selva tropical perennifolia del centro-norte de Veracruz, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 5(15), 451-463. <https://doi.org/10.19136/era.a5n15.1676>
2. Cabrera Verdesoto, C. A., Moreira Bonilla, J., Ramírez Huila, W. N., Gras Rodríguez, R., & Tapia Zúñiga, M. V. (2020). Evaluación de la diversidad arbórea en áreas degradadas de la comunidad Quimis en Jipijapa, Manabí, Ecuador. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 4(2), 61-75. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v4.n2.2020.216>
3. Catagua-Durán, C. L., & Cabrera-Verdezoto, R. P. (2023). Parcelas permanentes de monitoreo para la conservación de *Bursera graveolens* (Kunth) en las comunas Joa y Agua Blanca, Manabí. *MQRInvestigar*, 7(1), 1757-1776. <https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.1757-1776>
4. Espejel, I., Jiménez-Orocio, O., Castillo-Campos, G., P. Garcillán, P., Álvarez, L., Castillo-Argüero, S., Durán, R., Ferrer, M., Infante-Mata, D., Iriarte, S., León de la Luz, J. L., López-

- Rosas, H., Medel Narváez, A., Monroy, R., Moreno-Casasola, P., P. Rebman, J., Rodríguez-Revelo, N., Sánchez-Escalante, J., & Vanderplank, S. (2017). Flora en playas y dunas costeras de México. *Acta Botánica mexicana*, 121, 39-81. <https://doi.org/10.21829/abm121.2017.1290>
5. Espinosa, C. I., de la Cruz, M., Luzuriaga, A. L., & Escudero, A. (2012). Bosques tropicales secos de la región Pacífico Ecuatorial: diversidad, estructura, funcionamiento e implicaciones para la conservación. *Ecosistemas*, 21, 167-179.
  6. Ferrufino-Acosta, L., Cruz, S. Y., Mejía-Ordóñez, T., Rodríguez, F., Escoto, D., Sarmiento, E., & Larkin, J. L. (2019). Composición, estructura y diversidad florística del bosque seco en el Valle de Agalta, Honduras. *Madera y Bosques*, 25(2), 1-15. <https://doi.org/10.21829/myb.2019.2521635>
  7. Graefe, S., Ruffy, R., Cueva, E., Butz, P., Werner, F. A., & Homeier, J. (2020). Neotropical Biodiversity Impact of disturbance on forest structure and tree species composition in a tropical dry. *International Journal of Tropical Ecology: Ecotropica*, 22, 1-12. <https://doi.org/10.30427/ecotrop202002>
  8. Haro-Carrión, X., Loiselle, B., & Putz, F. E. (2021). Tree species diversity, composition and aboveground biomass across dry forest land-cover types in coastal Ecuador. *Tropical Conservation Science*, 14, 1-13. <https://doi.org/10.1177/1940082921995415>
  9. Hincapié, S. (2022). Gobernanza ambiental global y derechos de la naturaleza en América Latina. *Revista Derecho del Estado*, 54, 277-305. <https://doi.org/10.18601/01229893.n54.09>
  10. Jaramillo Díaz, N. (2018). Componente florístico del bosque seco, sector Bramaderos, parroquia Guachanama, cantón Paltas, suroccidente de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa*, 25(1), 87-104. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.251.25105>
  11. Leal-Pineado, J. M., & Linares-Palomino, R. (2005). Los bosques secos de la reserva de biosfera del noroeste (Perú): Diversidad arbórea y estado de conservación. *Caldasia*, 27(2), 195-211.
  12. Leyva, M., Semanat Laffita, R. K., Casenave-Cambet, A. C., Rodríguez Matos, Y., & Reyes Orlando, J. (2018). Estado de conservación de la vegetación del bosque semidecíduo micrófilo en la Reserva Ecológica de Baitiquirí. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 6(3), 341-353. <http://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/335>

13. Londoño Lemos, V., Escobar-Hadechini, O., Tapasco-García, J., & Madriñán, S. (2021). Composición y estructura vegetal de una parcela de vegetación en un relicto de bosque seco tropical en el Caribe colombiano. *Biota Colombiana*, 23(1), e954. <https://doi.org/10.21068/2539200x.954>
14. Maldonado-Sánchez, E. A., & Maldonado-Mares, F. (2010). Estructura y diversidad arbórea de una selva alta permnifolia en Taotalpa, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 26(3), 235-245.
15. Mena-Mosquera, V. E., Andrade C., H. J., & Torres-Torres, J. J. (2019). 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>
16. Pardo-Reyes, P. S., & Cabrera Verdezoto, R. P. (2023). Diversidad arbórea y arbustiva del bosque seco tropical Colonche - Santa Elena. *Revista Científica Pentaciencias*, 5(3), 42-54.
17. Pérez Mojica, E., & Valencia-A, S. (2017). Estudio preliminar del género *Quercus* (Fagaceae) en Tamaulipas, México. *Acta Botánica mexicana*, 120, 59-111. <http://dx.doi.org/10.21829/abm120.2017.1264>
18. Ramírez Huila, W., & Ayoví Garcés, N. E. (2021). Estructura y composición arbórea del bosque seco tropical en el valle Sancán, Manabí, Ecuador. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 9(1), 103-123. <https://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/682#.YLLQCgmXiKw.mendeley>
19. Renison, D., Cuyckens, G. A. E., Pacheco, S., Guzmán, G. F., Grau, H. R., Marcora, P., Robledo, G., Cingolani, A. M., Dominguez, J., Landi, M., Bellis, L., & Hensen, I. (2013). Distribución y estado de conservación de las poblaciones de árboles y arbustos del género *Polylepis* (Rosaceae) en las montañas de Argentina. *Ecología Austral*, 23, 27-36. [www.worldclim.org](http://www.worldclim.org)
20. Segura-Madrigal, M. A., Andrade, H. J., & Sierra Ramírez, E. (2020). Diversidad florística y captura de carbono en robledales y pasturas con árboles en Santa Isabel, Tolima, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 68(2), 383-393. <https://doi.org/10.15517/rbt.v68i2.37579>
21. Tadeo-Noble, A. E., Valdez-Hernández, J. I., Beltrán-Rodríguez, L., & García-Moya, E. (2019). Efecto del aprovechamiento forestal sobre la estructura y diversidad arbórea en

selvas tropicales de Quintana Roo, México. *Bosque*, 40(2), 129-140.  
<https://doi.org/10.4067/S0717-92002019000100129>

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).