



*Composición y estructura del bosque seco tropical en la cuenca alta del río  
Jipijapa, Ecuador*

*Composition and structure of the tropical dry forest in the upper basin of the  
Jipijapa River, Ecuador*

*Composição e estrutura da floresta tropical seca na bacia alta do rio Jipijapa,  
Equador*

Jesús de los Santos Pinargote-Chóez <sup>I</sup>  
[jesus.pinargote@unesum.edu.ec](mailto:jesus.pinargote@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-1136-3125>

Máximo Terencio Ganchozo-Quimis <sup>II</sup>  
[maximo.ganchozo@unesum.edu.ec](mailto:maximo.ganchozo@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-1479-4046>

Luis Miguel Rodríguez-Bermúdez <sup>III</sup>  
[luis.rodriguez@unesum.edu.ec](mailto:luis.rodriguez@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0000-7032-5423>

Rosa Margarita Pinargote-Menoscal <sup>IV</sup>  
[rosa.pinargote@unesum.edu.ec](mailto:rosa.pinargote@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-3365-4097>

**Correspondencia:** [jesus.pinargote@unesum.edu.ec](mailto:jesus.pinargote@unesum.edu.ec)

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 23 de octubre de 2024 \* **Aceptado:** 30 de noviembre de 2024 \* **Publicado:** 31 de diciembre de 2024

- I. Ingeniero Forestal. Universidad Técnica de Manabí (UTM), Magister en Administración Ambiental, Manabí, Ecuador.
- II. Ingeniero Forestal. Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Magister en Gerencia educativa, Manabí, Ecuador.
- III. Ingeniero Civil, Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Jipijapa, Manabí, Ecuador.
- IV. Ingeniera en Administración de Empresa Agropecuaria, Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Magister en Educación, Ecuador.

## Resumen

El Bosque Seco Tropical de la cuenca alta del río Jipijapa, evidencia problemas de degradación fragmentación y deforestación, presionado por actividades antrópicas. El objetivo de estudio propone: Evaluar la composición y estructura del componente forestal a través de doce parcelas temporales de muestreo. La metodología empleada determina una investigación de tipo descriptivo y cualitativo, con un diseño de campo para conocer la situación actual del bosque seco, empleando parcelas de muestreo de 20 m. x 50 m. (1 000 m<sup>2</sup>), subdivididas a su vez en tres subparcelas anidadas, con un área total de 12 000 m<sup>2</sup>. Los resultados reportaron la presencia de 685 individuos, 29 familias, 54 géneros y 59 especies vegetales; entre las cuales: *Guazuma ulmifolia* (61), *Triplaris cumingiana* (57) y *Nectandra acutifolia* (50), presentaron la mayor abundancia; *Triplaris cumingiana* (4,74 %), *Cordia eriotigma* y *Machaerium millei* (4,27 %), alcanzaron la mayor frecuencia y *Cochlospermum vitifolium* con 15,68 % presentó la mayor dominancia. La estructura del bosque según el índice de dominancia de Simpson fue mayor en la parcela 8 (0,93) al igual que, la diversidad más alta de acuerdo al índice de Shannon-Wiener ( $H= 2,85$ ). Con respecto a la distribución diamétrica presentó un patrón de “J” invertida. Los hallazgos indican que el bosque se encuentra en proceso de recuperación natural, pues existen mayor número de individuos en las categorías menores que en las categorías mayores; una de las limitaciones de la investigación es el poco interés de la comunidad por conservar sus propios recursos.

**Palabras claves:** deforestación; degradación; diversidad; frecuencia.

## Abstract

The Tropical Dry Forest of the upper basin of the Jipijapa River shows problems of degradation, fragmentation and deforestation, pressured by anthropogenic activities. The objective of the study proposes: Evaluate the composition and structure of the forest component through twelve temporary sampling plots. The methodology used determines a descriptive and qualitative research, with a field design to know the current situation of the dry forest, using 20 m sampling plots. x 50 m. (1,000 m<sup>2</sup>), further subdivided into three nested subplots, with a total area of 12,000 m<sup>2</sup>. The results reported the presence of 685 individuals, 29 families, 54 genera and 59 plant species; among which: *Guazuma ulmifolia* (61), *Triplaris cumingiana* (57) and *Nectandra acutifolia* (50), presented the highest abundance; *Triplaris cumingiana* (4.74%), *Cordia eriotigma* and *Machaerium millei* (4.27%), reached the highest frequency and *Cochlospermum vitifolium* with 15.68% presented the

highest dominance. The forest structure according to Simpson's dominance index was higher in plot 8 (0.93) as was the highest diversity according to the Shannon-Wiener index ( $H= 2.85$ ). Regarding the diameter distribution, it presented an inverted “J” pattern. The findings indicate that the forest is in the process of natural recovery, since there are a greater number of individuals in the smaller categories than in the larger categories; One of the limitations of the research is the community's little interest in conserving its own resources.

**Keywords:** deforestation; degradation; diversity; frequency.

## Resumo

A Floresta Tropical Seca da bacia alta do Rio Jipijapa apresenta problemas de degradação, fragmentação e desmatamento, pressionados por atividades antrópicas. O objetivo do estudo propõe: Avaliar a composição e estrutura do componente florestal através de doze parcelas amostrais temporárias. A metodologia utilizada determina uma pesquisa descritiva e qualitativa, com desenho de campo para conhecer a situação atual da floresta seca, utilizando parcelas amostrais de 20 m. x 50 m. (1.000 m<sup>2</sup>), ainda subdividido em três subparcelas aninhadas, com área total de 12.000 m<sup>2</sup>. Os resultados relataram a presença de 685 indivíduos, 29 famílias, 54 gêneros e 59 espécies de plantas; dentre as quais: *Guazuma ulmifolia* (61), *Triplaris cumingiana* (57) e *Nectandra acutifolia* (50), apresentaram maior abundância; *Triplaris cumingiana* (4,74%), *Cordia eriotigma* e *Machaerium millei* (4,27%), atingiram a maior frequência e *Cochlospermum vitifolium* com 15,68% apresentou a maior dominância. A estrutura florestal segundo o índice de dominância de Simpson foi maior na parcela 8 (0,93) e a maior diversidade segundo o índice de Shannon-Wiener ( $H= 2,85$ ). Quanto à distribuição diamétrica apresentou padrão “J” invertido. Os achados indicam que a floresta está em processo de recuperação natural, pois há maior número de indivíduos nas categorias menores do que nas categorias maiores; Uma das limitações da pesquisa é o pouco interesse da comunidade em conservar seus próprios recursos.

**Palavras-chave:** desmatamento; degradação; diversidade; frequência.

## Introducción

Los bosques secos tropicales costeros, forman partes de la región Tumbesina del Pacífico Ecuatorial, se ubican al Suroeste ecuatoriano y Noroeste peruano, desde cero hasta 100 msnm.

(Aguirre, Aponte & Quizhpe, 2021). A, pesar de su importancia ecológica, enfrentan graves problemas de: degradación, fragmentación y deforestación (Pinargote, Álava, Lino & Ganchozo, 2024). Los BsT. Se han venido degradando a tasas aceleradas (Mosquera & Tobón, 2023). Para Ramirez y Ayovi (2022), la deforestación es uno de los procesos de degradación ambiental que provoca pérdida de la biodiversidad; Pardo y Cabrera (2023) consideran que la fragmentación de hábitats genera vulnerabilidad en la diversidad biológica, mientras que Acosta et al (2019) aseveran que las especies vegetales del BsT. Se encuentran en peligro de extinción por el impacto causado por las actividades antrópicas (Ferrufino, Cruz, Rodríguez, Escoto, Sarmiento y Larkin, 2019).

La composición Florística de las cuencas hidrográficas de la costa de Ecuador requiere ser conocidas por estar sometidas a presiones antrópicas (Bonifaz, 2023). Entre los factores que influyen sobre la composición Florística, la altitud es una variable relevante en los estudios sobre biodiversidad (Aguirre, Vaca, Muñoz, & Muñoz, 2023) Para O'Brien y Cabrera (2024) los BsT. poseen una alta diversidad biológica que influye en los servicios ecosistémicos; además, los ecosistemas de montaña proveen el agua de la cual dependen millones de personas (Cervantes, Sánchez, Alegre, Rendon, Biker, Locastemix, Bonnesoeur, 2021); aunque la poca precipitación y el aumento de la temperatura por el cambio climático también ocasiona la degradación del suelo y la reducción de la biodiversidad (Rivera, Figueroa, Ramírez, & Goyes, 2022).

Los BsT. Representan el 42 % de los ecosistemas tropicales del mundo (Ruiz & Saab, 2020). En América Latina, la disminución de la diversidad arbórea por la pérdida de los bosques secos tiene efectos en la función natural ecológica (García & Morán, 2023); enfrentan grandes retos a causa de: la deforestación, la degradación forestal, el cambio climático, la pobreza y la seguridad alimentaria (Jimenez, Macías, Ramos, Tapia, & Rosete, 2019). Ecuador posee el 20 % de su superficie bajo condiciones sub-húmedas secas, semi áridas y áridas; el 18,8 % de ellas, se haya bajo graves procesos erosivos; la mayor parte de estas tierras secas se concentran en las costas del pacífico, especialmente en las provincias de Manabí y Santa Elena (Ayerza, 2019). En Manabí, el proceso de degradación se ha concentrado alrededor de las dos cuencas más grandes de la Provincia (Cabrera, Moreira, Ramírez, Gras & Tapia, 2020).

Estudios sobre la influencia de la altitud en la composición florística y estructura han sido reportados, los cuales resultan indispensables para entender los cambios en la vegetación en el espacio y el tiempo (Cueva, Lozano & Yaguana, 2019); el conocimiento de la biodiversidad

presente a escala local es un indicador del estado de los ecosistemas (Astudillo, Pérez, Trocoli & Aponte, 2019). El Presente Trabajo fue elaborado con los siguientes objetivos: Describir la composición florística del BsT. en la cuenca alta del río Jipijapa y analizar la estructura de la cobertura vegetal del bosque seco en función de parámetros ecológicos. La investigación también busca forjar un mayor interés en la conservación del bosque seco de la cuenca alta, considerando los bienes y servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas (Núñez, 2021).

## Materiales y métodos

### Características del Área de Estudio

El área de estudio se encuentra ubicada al Este del Cantón Jipijapa, Provincia de Manabí, Ecuador. Al interior la población se encuentra organizada en varios recintos: Gramanotal, Palmital, La Pita, Caña Brava, Tres divinas, Tierra Amarilla, Maldonado, San Carlos, San Miguel, El Laurel y La Mona; además de las comunidades: Andil, Choconchá y La Unión; con una población estimada en 1450 habitantes, cuya principal actividad es la agricultura. Posee una superficie de 20,55 Km<sup>2</sup>; en un rango altitudinal que va de 300 a 667 msnm.; entre las coordenadas U.T.M.; X=-1,38571412, Y=-80.5593251 (PD y OT Jipijapa 2019-2023). De acuerdo al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental, ecológicamente pertenece a la formación BsT. (MAE 2013)

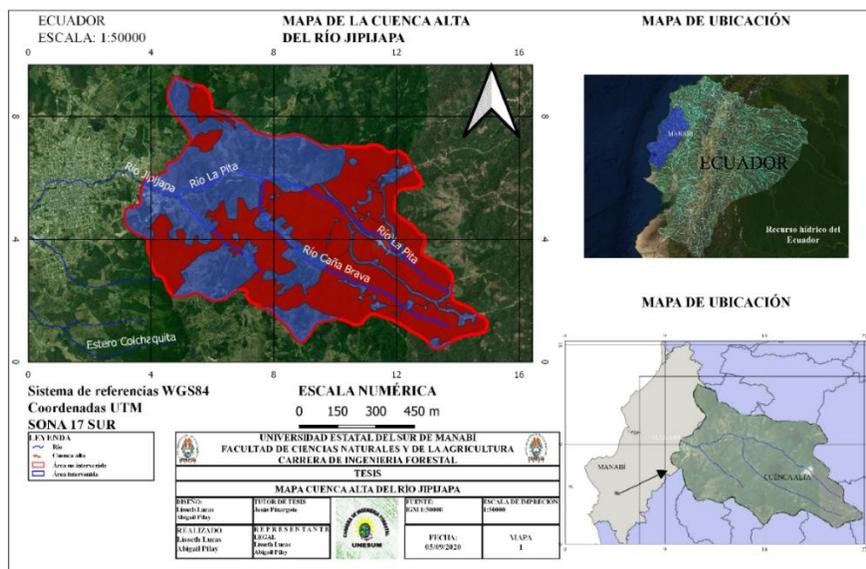


Fig. 1 Mapa de ubicación de la cuenca Alta Río Jipijapa

### Unidad de Muestreo y Método

En el área de estudio se establecieron 12 parcelas de 20 x 50 m. (1000 m<sup>2</sup>), con área neta de 1,2 hectáreas; aplicando un diseño estratificado aleatorio, siguiendo la “Metodología de Inventario Rápido”, en cada parcela se establecieron 3 subparcelas anidadas (brinzal, latizal bajo, latizal alto) (Gentry, 1988), La Cuenca Alta está integradas por 3 subcuencas: La Pita (8.77 km<sup>2</sup>; 7 Parcelas), Caña Brava (6.72 km<sup>2</sup>; 4 Parcelas) y La Mona (5.06 km<sup>2</sup>; 1 Parcela) (Gonzalez, 2022)

### Clasificación taxonómica

Se realizó mediante la revisión del sitio web (Tropicos, 2020) y el Catálogo de la Vida (Roskov et al., 2019). Con los que se obtuvo la nomenclatura y la localidad de las especies encontradas.

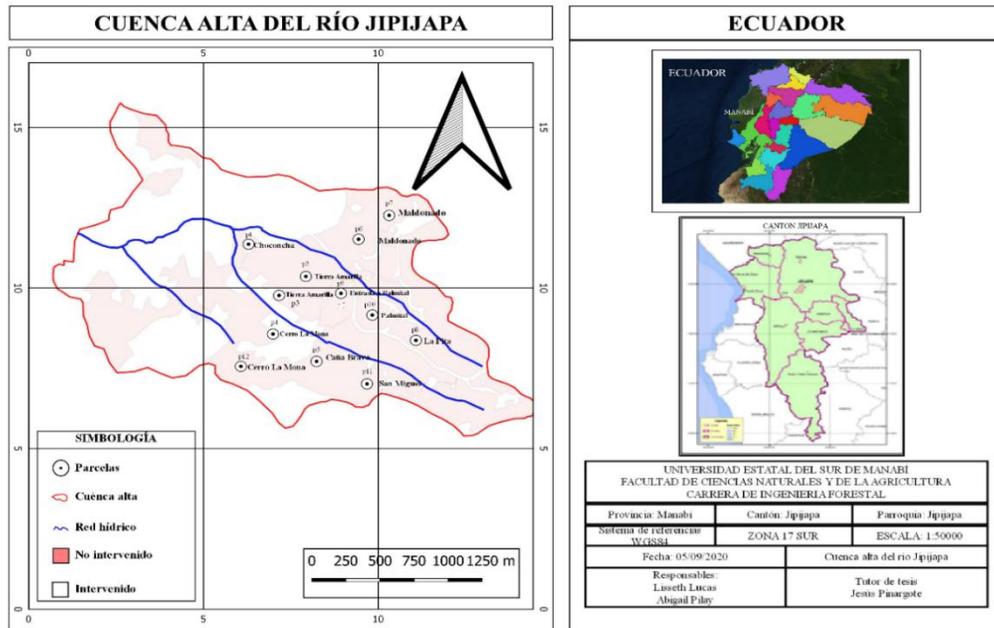


Fig. 2 Distribución de las parcelas y delimitación en la cuenca del río Jipijapa

### Cálculos y Análisis de Datos del Componente Arbóreo

Se determinaron los parámetros dasométricos y estructurales de la vegetación y los índices de diversidad: Simpson (Simpson, 1949); y el índice de diversidad de Shannon (Shannon & Weaver 1949).

**Tabla 1.-** Parámetros y Fórmulas usadas para el análisis de la información de los datos de las parcelas ubicadas en la Cuenca Alta del río Jipijapa

<b>Parámetro</b>	<b>Fórmula</b>
<b>Área basal</b>	$G = (D \ 1,30 \ m)^2 * 0,7854$
<b>Volumen</b>	$V = G * H * f$
<b>Abundancia Absoluta</b>	$Aa =$ el número de individuos de una especie
<b>Abundancia Relativa</b>	$Ar (\%) = \frac{Abundancia \ absoluta \ de \ la \ especie}{\Sigma \ Abundancia \ absolutas} * 100$
<b>Frecuencia Absoluta</b>	$Fa =$ número de parcelas donde se encuentra la especie
<b>Frecuencia Relativa</b>	$Fr (\%) = \frac{Frecuencia \ absoluta \ de \ la \ especie}{\Sigma \ Frecuencia \ absolutas} * 100$
<b>Dominancia Absoluta</b>	$Da = \Sigma$ área basal de especies individuales
<b>Dominancia Relativa</b>	$Dr (\%) = \frac{Dominancia \ absoluta \ de \ la \ especie}{\Sigma \ Área \ basal \ total} * 100$
<b>Índice de valor de importancia</b>	$IVI = (AR + FR + DR)$
<b>Índice de Simpson</b>	$\lambda = \Sigma pi^2$
<b>Índice de Shannon</b>	$H' = \Sigma - pi * lnPi$

### Endemismo

El endemismo se basó en el “Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador” (León *et al.*, 2019) y La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2019).

### Resultados y discusión

La curva y acumulación de especies indica que una muestra representativa de 12 parcelas fue suficiente para verificar la riqueza florística del bosque seco de la cuenca alta del Río Jipijapa. (fig.3)

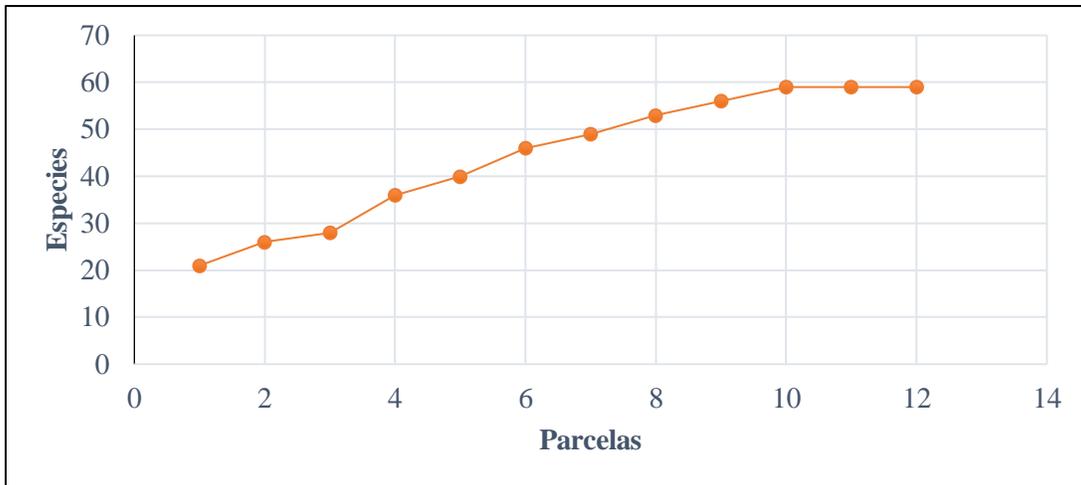


Fig. 3 Curva de acumulación de especies en el BsT de la Cuenca Alta del Río Jipijapa

### Composición Florística

En el estudio se registraron: 14 especies, 29 familias y 54 géneros con un total de 685 individuos, resultados similares a los reportados por Cabrera et al. (2020) quienes reportaron 21 especies, 14 familias, 21 géneros y 769 individuos en la comunidad Quimis de Jipijapa y muy diferente a los encontrado por Pinargote – Choez et al. (2024) en el bosque seco de la subcuenca hidrográfica Estero Hondo que reportó 255 especies.

En relación con el endemismo, dentro de las especies identificadas en las 12 parcelas, de acuerdo al Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, *Cedrela odorata*, *Inga silanchensis* y *Cecropia máxima*, se clasifican como vulnerables (VU), es decir que están en riesgo de extinción UICN, (2024).

Las especies: *Guazuma ulmifolia*, *Cordia eriostigma*, *Machaerium millei*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena trichodes*, *Schinopsis balansae*, *Cordia lutea*, *Zanthoxylum sprucei*, *Annona muricata*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Trichanthera gigantea*, *Crescentia cujete*, *Geoffroea spinosa*, *Pithecellobium excelsum*, *Croton fraseri*, *Ochroma pyramidale*, *Bauhinia aculeata*, *Vitex gigante* y *Psidium guajava*, se encuentra categorizada como de menor preocupación (LC), según el Libro Rojo de la UICN (2023). En tanto que como datos independientes (DD) se encuentra la especie *Mangifera indica*.

Las familias con mayor diversidad de especies fueron: Fabaceae con 14 especies, Rutaceae con 4; Malvaceae, Ehretiaceae, Anacardiaceae, Moraceae con 3 especies; Arecaceae, Bignoniaceae, Annonaceae, Lamiaceae, Myrtaceae y Polygonaceae con 2 y las demás familias con una sola

especie. Resultados semejantes a los reportados por Nieves, G. (2020), que en el bosque seco de la subcuenca Quimis de la comuna La Laguna de Montecristi encontró como familias más diversas a: Fabaceae (5 especies) y Malvaceae (5 especies) y Euphorbiaceae (2 especies); aunque refiere con lo reportado por Cabrera et, al. (2020) en la comunidad Quimis de Jipijapa que obtuvieron como especies más abundantes a *Burcera graveolens* (104 individuos), seguidos por *Jacquinia sprucei* y *Cordia lutea* (Figura 4)

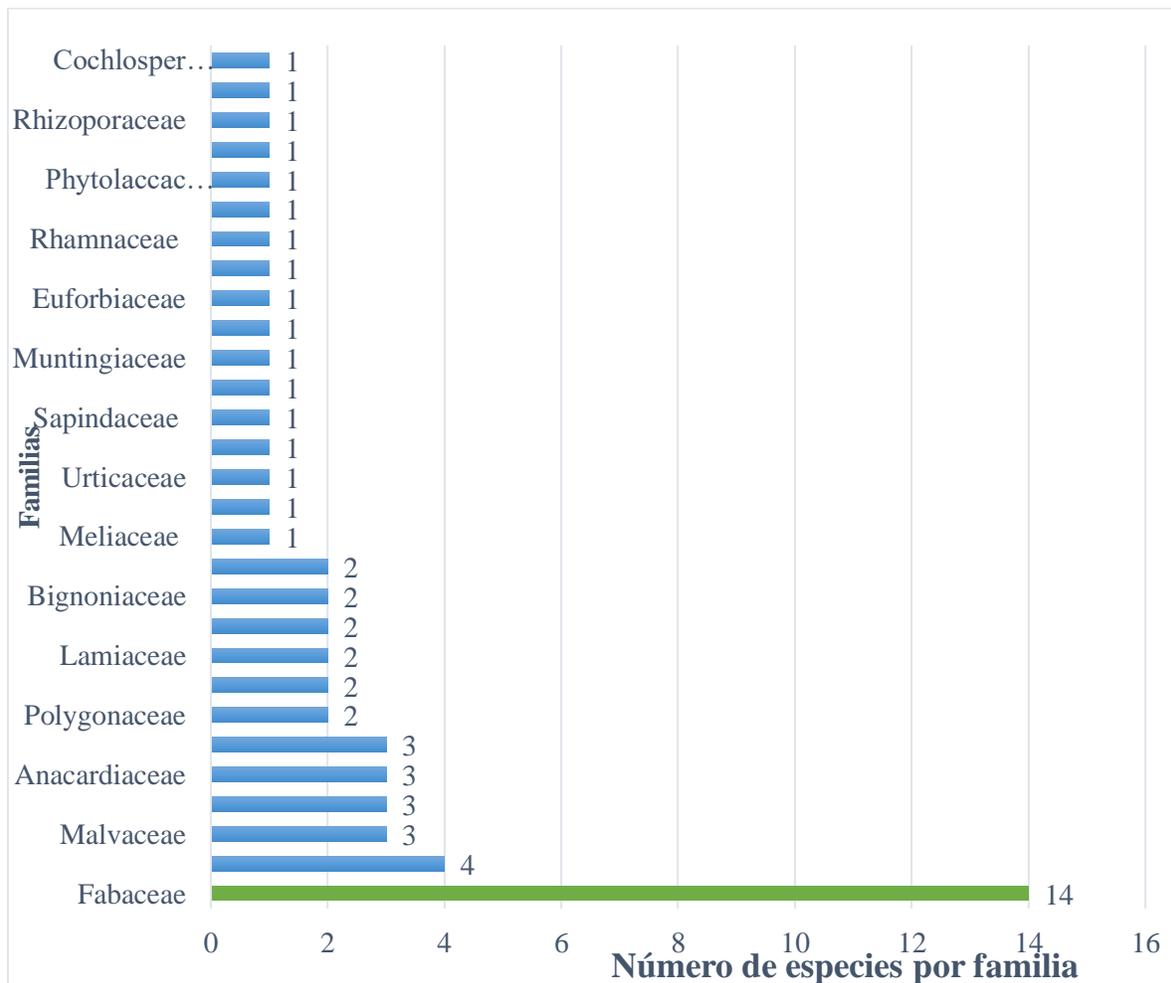


Fig. 4 Riquezas de especies arbóreas por familia en el bosque seco de la Cuenca Alta del Río Jipijapa

### Parámetros Estructurales

Las especies con mayor presencia en el bosque seco de la cuenca alta del río Jipijapa fueron: *Guazuma ulmifolia* (8,91 %), *Triplaris cumingiana* (8,32 %) y *Nectandra acutifolia* (7,30 %); entre

las de mayor frecuencia se encuentran: *Triplaris cumingiana* (4,74 %), *Cordia eriotigma* (4,27 %) y *Machaerium millei* (4,27 %); mientras que, las especies más dominantes fueron: *Coshlospermum vitifolium* (15,68 %), *Guazuma ulmifolia* (9,82 %) y *Nectandra acutifolia* (7,97 %).

Las especies con mayor valor de importancia ecológica fueron: *Coshlospermum vitifolium* (23,92 %), *Guazuma ulmifolia* (22,05 %) y *Nectandra acutifolia* (18,58 %); lo que difiere con lo registrado por García y Morán (2023) en la comuna Agua Blanca de Puerto López que reportaron: *Cordia lutea* (36,99 %), *Burcera graveolens* (20,66 %) y *Cereus jamacaru* (10,4 %) y lo reportado por Ramírez y Ayoví (2022) en el bosque seco tropical en el valle de Sancán, Jipijapa que encontraron: *Ceiba trichistandra* (33,16 %), *Burcera graveolens* (11,46 %) y *Geoffroea spinosa* (6,92 %) como las especies de mayor IVIE. probablemente por el mayor o menor grado de intervención antrópica.

En contra posición, las especies con menor IVIE. fueron: *Cocoloba ruiziana* (0,67%), *Psidium guajava* (0,63 %) y *Attalea colenda* (0,62 %); que difieren con lo reportado por Pinargote et, al. (2024) que en el bosque semidecidual de tierras bajas reportaron como especies de menores importancias ecológicas a: *Jacquinea sprucei* (1,62 %), *Erythrina velutina* (3,20 %) y *Eriotheca ruizii* (3,50 %).

### **Índice de Shannon-Wiener y recíproco de Simpson**

De acuerdo con Aguirre (2013), el índice de Shannon reportado en el estudio posee su mayor valor en la parcela 8 (2,85) y su menor valor en la parcela 5 (2,20); con un promedio general de  $H=2,54$ , por lo que se considera como de diversidad media al bosque seco de la cuenca alta del río Jipijapa. Se destacan las especies: *Coshlospermum vitifolium* (wild) Spreng y *Guazuma ulmifolia* Lan; en tanto que, *Attalea colenda* con *Phytelephas macrocarpa* Ruiz y Pav presentan baja diversidad.

Los resultados del recíproco de Simpson indican que el valor más elevado se encuentra en la parcela 8 (0,93); mientras que, la parcela 5 registra el menor valor (0,84) con un promedio de 0,89, lo que indica una dominancia alta según Aguirre (2013)

### **Conclusiones**

En el bosque seco tropical de la cuenca alta del río Jipijapa, a pesar del permanente cambio de uso del suelo y la deforestación, la diversidad florística es alta, se ve representada con la presencia de 59 especies, 54 géneros, 29 familias y 685 individuos. Las familias más diversas fueron: Fabaceae, Rutaceae y Malvaceae.

Las especies ecológicamente importantes fueron: *Guazuma ulmifolia*, *Triplaris cumingiana* y *Nectandra acutifolia*, especies que son características de la formación bosque seco tropical, lo que evidenciaría la generación de un proceso de regeneración natural de la vegetación.

## Referencias

1. Acosta, L. F., Cruz, S. Y., Mejía Ordóñez, T., Rodríguez, F., Escoto, D., Elia 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). doi:doi.org/10.21829/myb.2019.2521635
2. Aguirre Mendoza, Z., Aponte Córdova, C., & Quizhpe Coronel, W. (2021). Bosque seco de la parroquia Mangahurco, Zapotillo, Loja, estudio de su composición florística, estructura y endemismo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 7162-7182. doi:https://doi.org/10.37811/cl\_rcm.v5i5.838
3. Aguirre Mendoza, Z., Vaca Sarango, M., Muñoz Chamba, J., & Muñoz Chamba, L. (30 de septiembre de 2023). Composición florística y estructura de la vegetación en áreas con y sin efecto de borde, considerando el gradiente altitudinal en la Hoya de Loja, Ecuador. *Botânica, Ecologia e Sustentabilidade*, 5, 145-165. doi:10.37885/230914374
4. Aguirre, Z. (2013). *Guía de Métodos para Medir la Biodiversidad*. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. Obtenido de <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medicic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
5. Astudillo Sánchez, E., Pérez, J., Troccoli, L., & Aponte, H. (2019). Composición, estructura y diversidad vegetal de la Reserva Ecológica Comunal Loma Alta, Santa Elena, Ecuador. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90, 1-25. doi:10.22201/ib.20078706e.2019.90.2871
6. Ayerza, R. (16 de junio de 2019). Importancia hídrica de los bosques de la cordillera Chongón-Colonche para las tierras áridas del noroeste de Santa Elena. *Bosques Latitud Cero*, 16-30. Obtenido de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/582>
7. Ballesteros Correa, J., Morelo García, L. A., & Perez Torres, J. (2019). Composición y estructura vegetal de fragmentos de bosque seco tropical en paisajes de ganadería extensiva

- bajo manejo silvopastoril y convencional en Córdoba, Colombia. *Caldasia*, 41(1), 224-234. doi:10.15446/caldasia.v41n1.71320
8. Bonifaz, C. (2023). Composición florística de las riberas de la cuenca del río Taura, Golfo de Guayaquil, Ecuador. *Ecología Aplicada*, 22(2), 123-128. doi:10.21704/rea.v22i2.2088
  9. Bonnesoeur, V., Locatelli, B., Guariguata, M. R., Ochoa Tocachi, B. F., Vanacker, V., Mao, Z., . . . Mathez Stiefel, S. L. (2019). Impacts of forests and forestation on hydrological services in the Andes: A systematic review. *Forest Ecology and Management*, 569-584. doi:10.1016/j.foreco.2018.11.033
  10. Cabrera Verdesoto, C. A., Moreira Bonilla, J., Ramírez Huila, W. N., Gras Rodríguez, R., & Tapia Zúñiga, M. V. (Agosto de 2020). Evaluación de la diversidad arbórea en áreas degradadas de la Comunidad Quimis en Jipijapa, Manabí, Ecuador. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 4(2), 61-75. doi:10.47230/unesum-ciencias.v4.n2.2020.216
  11. Cervantes, R., José Miguel, S., Alegre, J., Rendón, E., Baiker, J., Locatelli, B., & Bonnesoeur, V. (30 de Diciembre de 2021). Contribución de los ecosistemas altoandinos en la provisión del servicio ecosistémico de regulación hídrica. *Ecología Aplicada*, 20(2), 137-146. doi:http://dx.doi.org/10.21704/rea.v20i2.1804
  12. Cueva, E., Lozano, D., & Yaguana, C. (2019). Efecto de la gradiente altitudinal sobre la composición florística, estructura y biomasa arbórea del bosque seco andino, Loja, Ecuador. *BOSQUE*, 40(3), 365-378. doi:10.4067/S0717-92002019000300365
  13. García Moreira, S. J., & Morán Morán, J. J. (Octubre de 2023). Evaluación de diversidad florística del bosque seco de la comuna Agua Blanca, Parroquia Machalilla – Puerto López. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(6), 6-86. doi:10.59169/pentaciencias.v5i6.839
  14. Gentry, A. (1988). Phytogeographic patterns in northwest for a choco refuge. In Prance (ed). *Biological diversification in the Tropics*. New York : Columbia Univ Press. .
  15. Gonzalez, R. (2022). Evaluacion espacio temporal de la cobertura vegetal en la cuenca alta del rio Jipijapa. Jipijapa, Manabi, Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabi.
  16. I.G.M. (1971). *Cartas tematicas del Canton Jipjjapa*. Quito: Instituto Geografico Militar.
  17. Jimenez González, A., Macías Egas, Á. F., Ramos Rodríguez, M. P., Tapia Zúñiga, M. V., & Rosete Blandariz, S. (mayo de 2019). Indicadores de sostenibilidad con énfasis en el

- estado de conservación del bosque seco tropical. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 7(2), 197-211. Obtenido de <http://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/412>
18. León Yáñez, S., Valencia, R., Pitman, N., Endara, L., Ulloa Ulloa, C., & Navarrete, H. (2011). *Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador*, 2ª edición. (P. U. Ecuador, Ed.) Quito: Publicaciones del Herbario QCA.
19. Ministerio del Ambiente. (2013). *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural.
20. Mosquera Vásquez, M., & Tobón Marin, C. (2023). Efectos de la restauración de los bosques montanos tropicales sobre el funcionamiento ecohidrológico de cuencas hidrográficas. *Bosque (Valdivia)*, 44(3), 639-653. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/s0717-92002023000300639>
21. Núñez Gamboa, L. J. (junio de 2021). Reforestación del bosque seco para la prevención de desbordes fluviales en el Perú: el caso del distrito de Íllimo, provincia y región Lambayeque (2018-2019). *Revista Kawsaypacha: Sociedad Y Medio Ambiente*(9), 108-123. doi:[10.18800/kawsaypacha.202201.005](https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202201.005)
22. O'Brien-Vera, F. J., & Cabrera Verdezoto, R. P. (2024). Especies florísticas y actividades antrópicas en el bosque seco tropical en Cantagallo del cantón Jipijapa. *MQRInvestigar*, 8(1), 5376–5387. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.5376-5387>
23. Pardo Reyes, P. S., & Cabrera Verdezoto, R. P. (2023). Diversidad arbórea y arbustiva del bosque seco tropical colonche – Santa Elena. *Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(3), 42–54. doi:<https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i3.518>
24. Pinargote Chóez, J., Álava Cedeño, P. A., Lino García, M., & Ganchozo Quimis, M. T. (febrero de 2024). Composición florística y estructura del bosque seco tropical de la subcuenca hidrográfica estero hondo, Jipijapa, Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 9(2), 1174-1190. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v9i2.6581>
25. Ramírez Huila, W., & Ayoví Garces, N. E. (agosto de 2022). Estructura y composición arbórea del bosque seco tropical en el valle Sancán, Manabí, Ecuador. *Revista Cubana De Ciencias Forestales*, 10(2), 169-181. Obtenido de <https://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/748>

26. Rivera, C. E., Figueroa, V. M., Ramírez, M., & Goyes, V. J. (Julio de 2022). Estructura y Composición Florística del Bosque de la Planicie de Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. *Revista Politécnica*, 49(2), 7-16. doi:10.33333/rp.vol49n2.01
27. Roskov, Y., Ower, G., Orrell, T., Nicolson, D., Bailly, N., Kirk, P., . . . Penev, L. (2019). *Species 2000 y ITIS Catalogue of Life. Annual Checklist Digital Resource*. Obtenido de <https://www.catalogueoflife.org/col/browse/tree>
28. Ruiz V, R., & Saab R., H. P. (31 de Marzo de 2020). Diversidad florística del bosque seco tropical en las subregiones bajo y medio Sinú, Córdoba, Colombia. *Revista De Biología Tropical*, 68(1), 167–179. doi:http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v68i1.38286
29. Sierra, R. (2013). *Patrones y factores de deforestación en el Ecuador continental, 1990-2010. Y un acercamiento a los próximos 10 años*. Quito: Conservación Internacional Ecuador y Forest Trends.
30. Tropicos. (15 de Junio de 2020). Sistema de informacion botanica en el Jrdin Botanico de Missouri. Obtenido de <http://www.tropicos.org>
31. UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y LOS RECURSOS NATURALES. (2024). *The IUCN Red List of Threatened Specie, 2023-1*. Recuperado el 15 de mayo de 2024, de <https://www.iucnredlist.org/es>

© 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/>).