

# Diversidad y estructura arbórea en un gradiente altitudinal de la Cuenca del Yaque, República Dominicana

## Diversity and tree structure in an altitude gradient of the Yaque Basin, Dominican Republic

Eduardo Navarrete Espinoza <sup>1,2\*</sup>, José Antonio Núñez <sup>3</sup>, Fabián Raúl Milla Araneda <sup>1,2</sup>, Graviel Peña <sup>3</sup>

- **Recibido:** 11/Ene/2023
- **Aceptado:** 05/Nov/2023
- **Publicación en línea:** 18/Dic/2023

**Citación:** Navarrete E, Núñez JA, Milla F, Peña G. 2024. Diversidad y estructura arbórea en un gradiente altitudinal de la Cuenca del Yaque, República Dominicana. *Caldasia* 46(2):395-408. doi: <https://doi.org/10.15446/caldasia.v46n2.103935>

### RESUMEN

República Dominicana posee una importante superficie de bosques de montaña, cuyas comunidades se encuentran altamente amenazadas, estando, además, entre los ecosistemas tropicales menos estudiados con respecto a los factores que determinan su estructura y composición de especies. Por esto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la gradiente altitudinal sobre la diversidad y estructura arbórea del bosque latifoliado de la Cuenca Alta del Yaque del Norte. Se analizaron unidades muestrales en tres rangos altitudinales (RA), comparando sus índices de diversidad y estructura. Se registraron 2800 individuos pertenecientes a 34 familias, 53 géneros y 59 especies. La distribución diamétrica de los individuos presentó un arreglo de “J invertida” para los tres rangos altitudinales. Se obtuvieron diferencias en diversidad para los rangos altitudinales, presentando el RA1 el menor valor en dominancia y mayores valores en equidad, riqueza y diversidad, seguidos por el RA3 y RA2 respectivamente, aunque dichas diferencias no manifestaron significancia estadística. La Cuenca Alta del Yaque del Norte presentó valores de riqueza menores que otros bosques tropicales, explicado principalmente por las acciones antrópicas. Las variables de estructura del bosque no manifestaron relación con la gradiente altitudinal, obteniendo una distribución cuya tendencia reflejaría la característica sucesional del bosque. Los índices de diversidad no presentaron relación con la altitud, lo cual se explicaría debido a la heterogeneidad ambiental del área en estudio.

**Palabras claves:** Bosques tropicales; composición florística; ecosistemas amenazados; gradiente de elevación; riqueza de especies.

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias y Tecnología Vegetal, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, Los Ángeles, Chile; [fmilla@udec.cl](mailto:fmilla@udec.cl), [ednavarr@udec.cl](mailto:ednavarr@udec.cl)

<sup>2</sup> Grupo de Estudios Silvoecológicos GESE. Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile.

<sup>3</sup> Departamento de Cambio Climático, Universidad Fernando Arturo de Meriño, Jarabacoa, República Dominicana; [c.climatico@uafam.edu.do](mailto:c.climatico@uafam.edu.do)

\* Autor para correspondencia.



## ABSTRACT

The Dominican Republic has an important area of mountain forests, whose communities are highly threatened, and are also among the least studied tropical ecosystems with respect to the factors that determine their structure and composition of species. For this reason, the objective of this work was to evaluate the effect of the altitudinal gradient on the diversity and tree structure of the broadleaf forest of the Upper Yaque del Norte Basin. Sample units in three altitudinal ranges (RA) were analyzed, comparing their diversity and structure indices. 2800 individuals belonging to 34 families, 53 genera and 59 species were recorded. The diameter distribution of the individuals presented an arrangement of “inverted J” for the three altitudinal ranges. Differences in diversity were obtained for the altitudinal ranges, with RA1 presenting the lowest value in dominance and higher values in equity, richness and diversity, followed by RA3 and RA2 respectively, although these differences did not show statistical significance. The Upper Yaque del Norte Basin presented lower richness values than other tropical forests, mainly explained by anthropic actions. The forest structure variables did not show a relationship with the altitudinal gradient, obtaining a distribution whose trend would reflect the successional characteristic of the forest. Diversity indices were not related to altitude, which would be explained by the environmental heterogeneity of the study area.

**Keywords:** Elevation gradient; floristic composition; species richness; threatened ecosystems tropical forest.

## INTRODUCCIÓN

La caracterización local de la vegetación representa el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica de un bosque, lo que a su vez, es fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos, incluyendo el manejo exitoso de los bosques tropicales (Méndez 2007). Los bosques tropicales de montaña son ecosistemas altamente amenazados y su área ha disminuido rápidamente (Sherman *et al.* 2005, He *et al.* 2023); estando además, entre los ecosistemas tropicales menos estudiados con respecto a los factores que determinan su estructura y composición de especies (Bruijnzeel y Proctor 1995).

La Isla Hispaniola, ocupada por las Repúblicas Dominicana y de Haití, presenta la flora menos conocida de las Antillas, y se caracteriza por altos índices de endemismo y diversidad florística, debido al aislamiento y complejidad fisiográfica (Fisher-Meerow y Judd 1989). En República Dominicana existen diferentes asociaciones vegetales, desde el bosque seco micrófilo o monte espinoso, hasta los bosques muy húmedos y nublados de latifoliadas y los pinares (Peguero y Jiménez 2015). Los tipos de bosques de mayor participación en cuanto a la superficie son el bosque latifoliado húmedo (37,75 %) y el bosque seco (24,05 %),

que en conjunto representan el 61,80 % de la superficie boscosa del país (MARENA c2018). El bosque latifoliado húmedo se presenta en gran parte de los sistemas montañosos del país, es generalmente perennifolio o siempre verde, y se distribuye desde el nivel del mar hasta 1500 msnm, y en algunas ocasiones, hasta los 1800 metros, con un rango pluviométrico comprendido entre 1500 a 2000 mm con temperatura que varía entre 20 y 25 °C (MARENA c2012). En la Cordillera Central de República Dominicana se ubica la Cuenca Alta de Yaque del Norte, abarca una superficie de 77 846 ha, correspondiendo el 55,3 % a uso forestal. Posee una rica biodiversidad, con diferentes tipos de ecosistemas y condiciones climáticas excepcionales, y en cuya área se originan los principales ríos del país, por lo que su aporte a la red hídrica nacional es de indiscutible valor (DIARENA c2011).

Durante las últimas décadas es notable el creciente interés por la conservación de la diversidad biológica como uno de los objetivos de la gestión forestal, puesto que los bosques son los ecosistemas de mayor diversidad (Noss 1990). Si bien los bosques del neotrópico poseen gran biodiversidad, son los ecosistemas más amenazados, principalmente por la deforestación, extracción de madera, caza, urbanización y aperturas de vías de comunicación; además

de eventos naturales como huracanes, incendios, plagas y enfermedades (Sánchez-Gutiérrez *et al.* 2017).

Los estudios sobre la estructura y diversidad arbórea en las selvas y bosques, proporcionan información botánica y ecológica con respecto a su dinámica y favorecen la definición de estrategias para el manejo sustentable (Basáñez *et al.* 2008), siendo uno de los tópicos centrales en la ecología de comunidades, el analizar la diversidad y composición florística en relación al gradiente de elevación (Ricklefs 2004, Mittelbach *et al.* 2007). Grubb (1977) argumenta que los gradientes altitudinales están relacionados con la composición y distribución de las especies, debido a factores como el relieve, temperatura y precipitación. Los patrones de vegetación que se observan típicamente a lo largo de los gradientes altitudinales, son el resultado de complejas interacciones entre factores como elevación, grado de exposición a la radiación solar y la posición en el relieve, entre otros (Girardin *et al.* 2014, Jadan *et al.* 2017, Cabrera *et al.* 2019). Una tendencia general, que no sólo se encuentra en los bosques tropicales, es una disminución en la diversidad de especies de plantas (Lieberman *et al.* 1996, Kessler 2002) y estatura (Cavelier 1996, Aiba y Kitayama 1999) a medida que aumenta la elevación altitudinal.

Según Girardin *et al.* (2014), estudios sobre la influencia de la altitud en la composición florística y estructura han sido reportados históricamente, pero en las últimas décadas han sido descritos contundentemente bajo procedimientos técnicos y científicos, lo cual es indispensable para entender los cambios de la vegetación en el espacio y el tiempo. Por lo expuesto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la gradiente altitudinal sobre la diversidad y estructura arbórea del bosque latifoliado de la Cuenca Alta del Yaque del Norte.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El estudio se realizó en la Cuenca Alta del Yaque del Norte, localizada en la pendiente Norte de la Cordillera Central de República Dominicana (coordenadas 18° 55' Norte, 70° 50' Oeste), y abarca una superficie total de 77 846 ha (Fig. 1). El clima se caracteriza por ser tropical, la temperatura y precipitación media anual es de 21,4 °C y 1502 mm, respectivamente, con altitudes que varían entre los 400 y los 2200 msnm. Los suelos son derivados principalmente de materiales ígneos y basaltos. El 55,3 % de la superficie

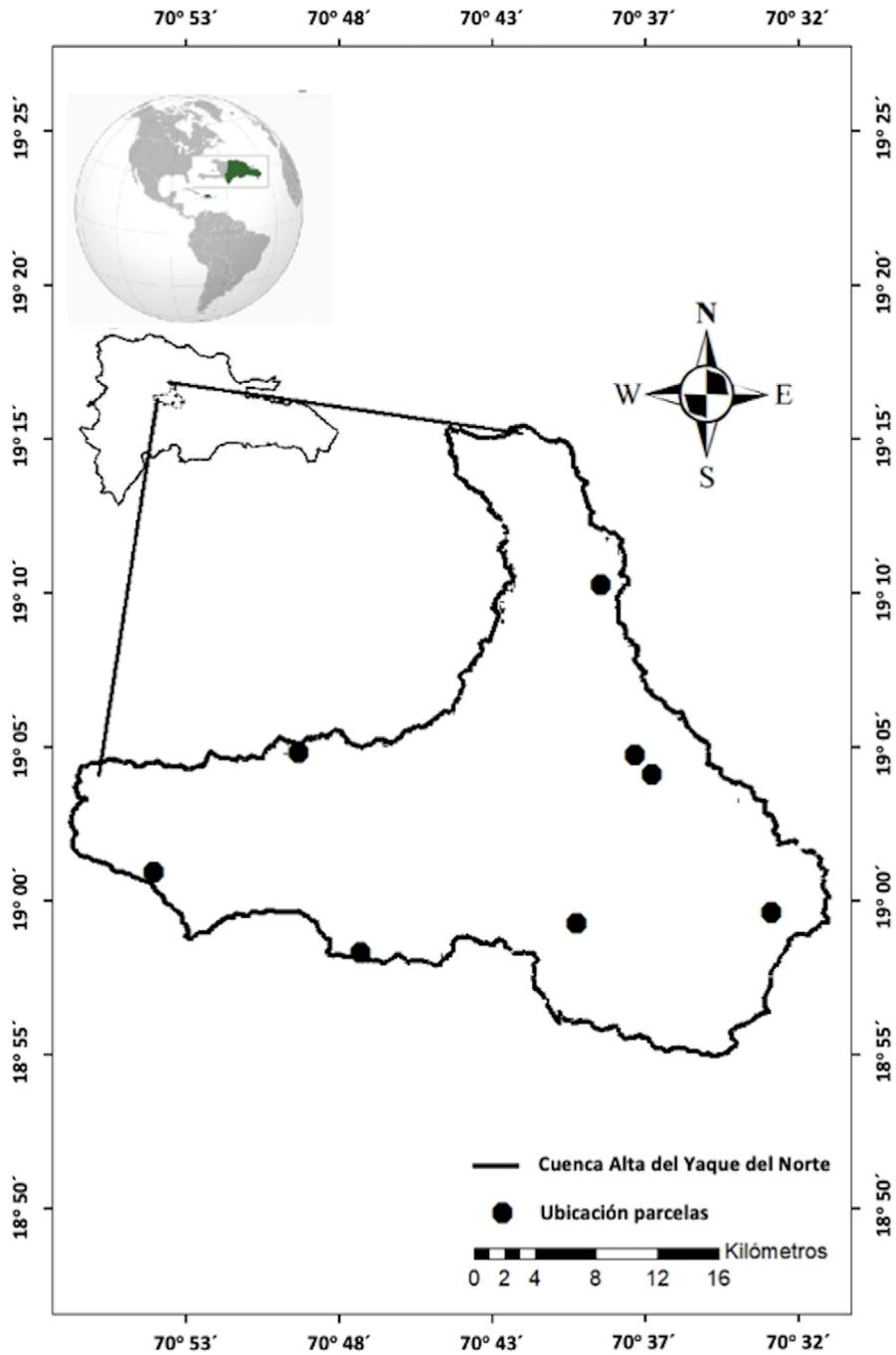
total de la cuenca corresponde a uso forestal (43 025 ha) y un 28,7 % al agrícola (22 328 ha) (Milla *et al.* 2014). Según estudio de Uso y Cobertura de la Tierra, en la cuenca, la cobertura boscosa representa el 47,0 %, donde el bosque de conífera ocupa 13,95 %, el de latifoliadas 21,67 %, que abarca los bosques latifoliado nublado, húmedo y semi-húmedo presente en la cuenca alta y media. Hacia la desembocadura de la cuenca existe una pequeña porción bajo mangles. El bosque seco ocupa el 11,81 % presente en la parte baja en los municipios: Guayubín, Mao, Villa González, San José de Las Matas, Monción, y San Ignacio de Sabaneta (MARENA, c2012).

### Muestreo de la vegetación

Para la caracterización del bosque latifoliado de la Cuenca Alta del Yaque del Norte se utilizó la información levantada en la Fase I del Inventario Nacional Forestal Multipropósito (INFM-RD), Región Operativa VI (Cuenca Alta de Yaque del Norte), desarrollado entre diciembre de 2014 y febrero de 2015 (REDD/CCAD-GIZ c2014). De la información registrada en terreno, se seleccionaron ocho unidades muestrales de 20 × 50 m (1000 m<sup>2</sup>) (Sánchez-Merlo *et al.* 2005, Torres-Torres *et al.* 2016, Siles *et al.* 2017): tres en el rango altitudinal 1 (RA1: 588 a 697 m.s.n.m), tres en el rango altitudinal 2 (RA2: 1090 a 1388 m.s.n.m) y dos en el rango altitudinal tres (RA3: 1709 a 1904 m.s.n.m). En cada unidad muestral se registró el nombre de la especie y diámetro a la altura del pecho (Dap) para todos los individuos con Dap ≥ 10 cm.

### Análisis de la composición y estructura

La determinación de las especies arbóreas se realizó en campo, y cuando esto no fue posible, se colectó material vegetal para la determinación posterior con base en registros previos o con información de las muestras existentes en el Herbario del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso. La nomenclatura de las especies se basó según actualizaciones del Instituto de Botánica Darwinion (CONICET c2022). La categorización del nivel de conservación de las especies se realizó según la Lista Roja de especies amenazadas de la flora vascular de la República Dominicana (García *et al.* 2016). La dominancia de las especies se calculó mediante el índice de Valor de Importancia Relativa (Müller-Dombois y Ellenberg 1974) a partir de la suma de la frecuencia, densidad y dominancia relativas. Se elaboraron histogramas de frecuencias para el reconocimiento de los patrones de distribución de los diámetros de los individuos registrados. Se construyeron tablas de rodal



**Figura 1.** Ubicación del área de estudio y distribución de las unidades muestrales en los diferentes rangos altitudinales.

para cada rango altitudinal (RA), determinando densidad (número de árboles por hectárea), área basal (AB) y diámetro cuadrático medio (DCM) de las especies de interés y de las de mayor frecuencia absoluta.

#### Diversidad de especies arbóreas

La riqueza, abundancia, dominancia y equidad fueron determinadas a través de distintos indicadores de diversidad

(Zarco *et al.* 2010), a través del programa PAST 2.17. La comparación de la diversidad y estructura entre los rangos altitudinales (RA) fue realizada a través de análisis de varianza (ANOVA), previa determinación de los supuestos de normalidad, homocedasticidad e independencia. La identificación de las diferencias fue realizada por medio de la prueba de diferencias mínimas significantes (LSD) al 5 % de significancia. Para establecer la relación florística

entre rangos altitudinales se realizó un análisis de agrupamiento (dendrograma) aplicando el método de Ward y distancia de Bray-Curtis (Magurran 2004). Los análisis de ANOVA y dendrograma fueron realizados a través de los programas estadísticos STATISTICA 10.0 versión 7® (StatSoft Inc. 2004) y PAST 2.17 (Hammer et al. 2001), respectivamente.

## RESULTADOS

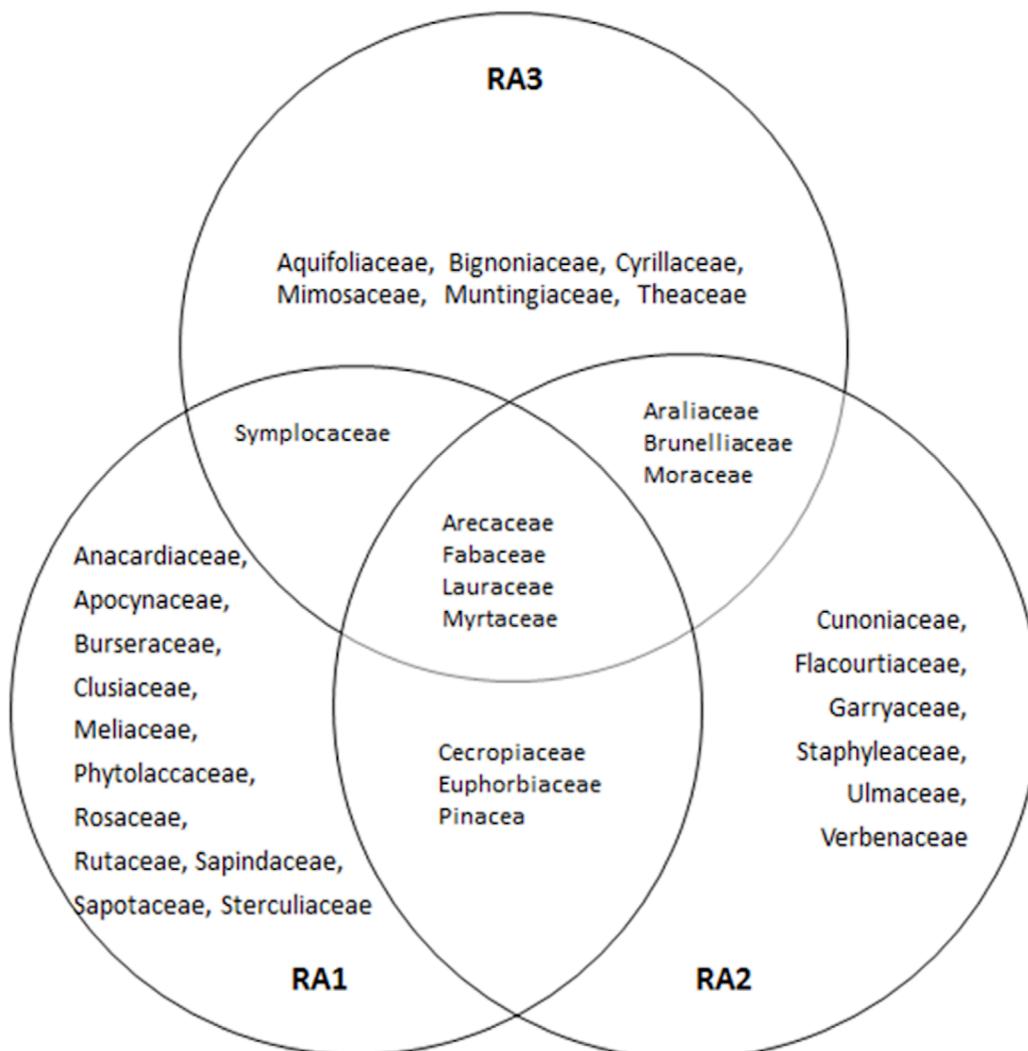
### Composición y estructura de especies arbóreas

Se registraron un total 2800 individuos por hectárea, pertenecientes a 34 familias, 53 géneros y 59 especies. Las familias con mayor número de especies fueron Lauraceae (seis), Fabaceae (cinco) y Myrtaceae (cinco), las demás estuvieron representadas por tres o menos especies. Los géneros más ricos fueron *Ocotea* con tres especies y *Chry-*

*sophyllum*, *Eugenia*, *Symplocos* y *Tabebuia* con dos especies. De las especies registradas, una se encuentra categorizada en Peligro Crítico (PC), *Schefflera tremula* (Krug & Urb.) Alain; una En Peligro (EP), *Tabebuia vinosa* A.H. Gentry; y tres Vulnerables (VU), *Prestoea montana* (R. Graham) Nichols, *Roystonea hispaniolana* L. H. Bailey y *Pinus occidentalis* Sw.

El RA1 presentó el mayor número de familias (19), seguido de los RA2 (16) y RA3 (catorce), respectivamente. De las 34 familias determinadas en el área de estudio, sólo cuatro se encuentran presentes en los tres rangos altitudinales de manera simultánea (Arecaceae, Fabaceae, Lauraceae y Myrtaceae) (Fig. 2).

Las dos familias con mayor valor de importancia relativa (VIR) según rango altitudinal fueron: Euphorbiaceae



**Figura 2.** Distribución de las familias según rango altitudinal (RA1: 588 a 697; RA2: 1090 a 1388 y RA3: 1709 a 1904 m.s.n.m).

Tabla 1. Especies arbóreas con mayor valor de importancia relativa según rango altitudinal.

Rango	Nombre científico	Familia	N	AB	DCM	AB	VIR	
			(árb ha <sup>-1</sup> )	(m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	(cm)	(%)	(%)	
altitudinal	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	3	4,9857	138,0	24,5	25,5	
	<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	43	2,5122	27,2	12,4	25,1	
	<i>Prunus occidentalis</i> Sw.	Rosaceae	40	0,5781	13,6	2,8	14,6	
	<i>Cupania americana</i> L.	Sapindaceae	30	0,3906	12,9	1,9	10,7	
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston (= <i>Jambosa vulgaris</i> DC., <i>Eugenia jambos</i> L.)	Myrtaceae	20	0,8912	23,8	4,4	10,3	
	<i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Dcne.&Pl.	Araliaceae	93	1,7038	15,2	12,2	36,0	
	<i>Brunellia comocladifolia</i> Bonpl. subsp. <i>domingensis</i> Cuatrec.	Brunelliaceae	53	2,7782	25,8	20,0	33,5	
	<i>Weinmannia pinnata</i> L.	Cunoniaceae	90	0,9749	11,7	7,0	29,9	
	<i>Prestoea montana</i> (Grah.) Nichol (= <i>Prestotea acuminata</i> (Willd) H. E. Moore ; <i>Euterpe globosa</i> Gaertn.)	Areaceae	57	1,4085	17,8	10,1	24,5	
	<i>Ficus maxima</i> P. Mill (= <i>Ficus picardae</i> Warb.; <i>Ficus rubricostata</i> Warb.; <i>Ficus plumieri</i> Urb.)	Moraceae	3	2,7238	102,0	19,6	20,4	
RA1	<i>Brunellia comocladifolia</i> Bonpl. subsp. <i>domingensis</i> Cuatrec.	Brunelliaceae	100	4,3213	23,5	35,9	69,3	
	<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae	55	0,7854	13,5	6,5	24,9	
	<i>Schefflera tremula</i> (Krug & Urb.) Alain	Araliaceae	5	2,0358	72,0	16,9	18,6	
	<i>Prestoea montana</i> (Grah.) Nichol (= <i>Prestotea acuminata</i> (Willd) H. E. Moore ; <i>Euterpe globosa</i> Gaertn.)	Areaceae	35	0,6425	15,3	5,3	17,0	
	<i>Ternstroemia buxifolia</i> Ekm. & Schmidt	Theaceae	20	0,8011	22,6	6,7	13,3	
	RA2							
RA3								

Rango altitudinal: RA1 (588-697); RA2 (1.090-1.388); RA3 (1.709-1.904); N= número de árboles por hectárea, AB = área basal, DCM = diámetro cuadrático medio, VIR = valor de importancia relativa.

y Meliaceae (RA1), Araliaceae y Brunelliaceae (RA2), y Brunelliaceae y Muntingiaceae (RA3). De las cinco especies con mayor VIR según rango altitudinal, los RA2 y RA3 comparten en común las especies *Brunellia comocladifolia* Bonpl. (Brunelliaceae) y *Prestoea montana* (R. Graham) Nichols. (Arecaceae). Las especies con mayor dominancia fueron *Hura crepitans* L. y *Guarea guidonia* (L.) Sleumer para el RA1, *Oreopanax capitatus* (Jacq.) Dcne. & Pl. y *Brunellia comocladifolia* Bonpl. subsp. *domingensis* Cuatrec. para RA2, y *B. comocladifolia* y *Muntingia calabura* L. para RA3; explicado principalmente por sus altos valores de VIR, aporte de biomasa al ecosistema (área basal) y abundancia (N árb ha<sup>-1</sup>) (Tabla 1). Cabe destacar que la única especie catalogada como En Peligro (EP) en el área de estudio, se encuentra entre las cinco con mayor valor de importancia relativa (VIR) en el RA3 (*S. tremula*, VIR 18,6 %) (Tabla 1).

La distribución de los individuos en las clases diamétricas presentó un arreglo de “J invertida” para los tres rangos

altitudinales (Fig. 3), donde el número de individuos disminuye conforme se incrementan los valores en las clases, presentando la mayor concentración entre las clases diez y 40 cm. El RA2 presentó el mayor número de individuos (323 ± 129 árb ha<sup>-1</sup>), y a su vez, los menores valores en área basal (13,9 ± 6,2 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>) y diámetro medio cuadrático (21,1 ± 5,0 cm), no presentando diferencias significativas, en ninguna de estas variables, con los demás rangos altitudinales (Tabla 2).

#### Diversidad de especies arbóreas

El RA1 presentó el mayor número de familias (19), géneros (29) y especies (31), seguidos por los rangos altitudinales RA2 y RA3, respectivamente. Se manifestaron diferencias significativas en diversidad para los diferentes rangos altitudinales, presentando el RA1 el menor valor en dominancia (Simpson D = 0,15), y a su vez, los mayores valores en los índices de equidad de Shannon-Weiner (H' = 2,17), número de especies abundantes (N<sub>1</sub> de Hill = 9,10), de especies muy abundantes (N<sub>2</sub> de Hill = 7,17) y de equi-

Tabla 2. Índices de diversidad y parámetros de rodal para los tres rangos altitudinales.

Variables	Rango altitudinal (m.s.n.m.)		
	Rango 1 (588 a 697)	Rango 2 (1090 a 1388)	Rango 3 (1709 a 1904)
Familias	19	16	14
Géneros	29	18	15
Total de especies	31	18	18
Riqueza de especies (promedio)	123 ± 4,5 a	7,7 ± 1,5 a	10,0 ± 0,0 a
Abundancia (individuos)	34,0 ± 16,6 a	39,3 ± 12,9 a	30,0 ± 15,6 a
Dominancia de Simpson (D)	0,15 ± 0,1 a	0,36 ± 0,1 b	0,19 ± 0,1 ab
Equidad de Shannon-Weiner (H')	2,17 ± 0,3 a	1,44 ± 0,3 b	1,93 ± 0,3 ab
Diversidad de Margalef (I)	3,24 ± 1,0 a	1,82 ± 0,3 a	2,74 ± 0,5 a
N1 DE Hill (especies abundantes)	9,1 ± 2,9 a	4,30 ± 1,1 b	6,98 ± 1,8 ab
N2 DE Hill (especies muy abundantes)	7,17 ± 1,9 a	2,93 ± 0,7 b	5,64 ± 2,0 ab
Equidad de Hill	0,80 ± 0,1 a	0,68 ± 0,0 b	0,79 ± 0,1 ab
Densidad (árb ha <sup>-1</sup> )	340 ± 166 a	393 ± 129 a	300 ± 156 a
Área basal (AB) (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	20,3 ± 8,7 a	13,9 ± 6,2 a	16,9 ± 7,2 a
Diámetro cuadrático medio (DCM) (cm)	29,4 ± 11,7 a	21,1 ± 5,0 a	27,2 ± 1,4 a

Letras diferentes significa que hay diferencias significativas (LSD, p < 0,05) entre los rangos altitudinales.

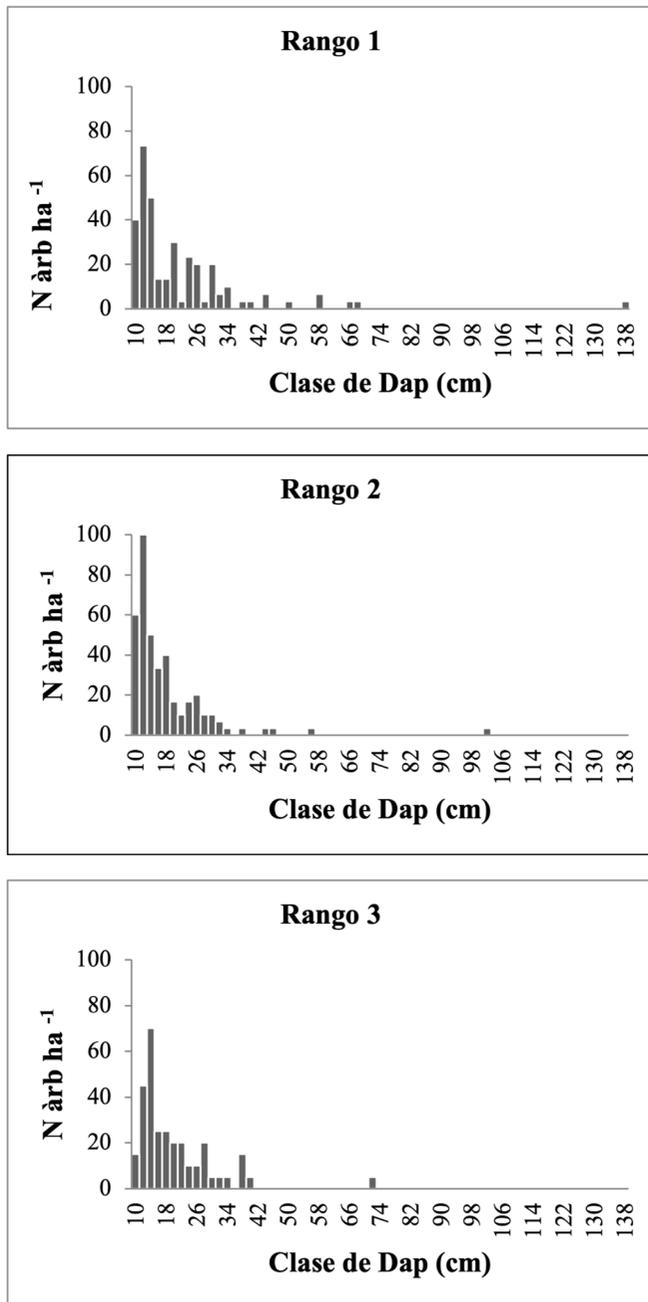


Figura 3. Distribución diamétrica de los árboles en los tres rangos altitudinales.

dad de Hill (0,80), siendo los índices antes mencionados, estadísticamente diferentes sólo con el RA2. El RA1 presenta además, los mayores valores en riqueza y diversidad de Margalef, seguidos por el RA3 y RA2 respectivamente, aunque dichas diferencias no manifestaron significancia estadística (Tabla 2).

El análisis de agrupamiento basado en la similitud de la composición florística de las especies, separó la zona media (RA2) de la baja (RA1) y alta (RA3), conformando estas

últimas, un grupo independiente y diferenciable (Fig. 4), lo cual puede explicarse debido a que el RA2 presenta diferencias significativas en la mayoría de los índices de diversidad respecto al RA1, y este último, a su vez, no manifiesta diferencias estadísticas con el RA3 (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

La Cuenca Alta del Yaque del Norte registró una riqueza de 59 especies arbóreas, similar a lo determinado por Peguero y Clase (2015) en un estudio realizado en la Cordillera Central de República Dominicana (Cerro Angola), quienes de un total de 299 especies de flora vascular identificadas, 64 correspondieron al tipo arborescente. Este valor de riqueza es bajo comparado con otros bosques tropicales (159 especies en el Parque Nacional Sierra de Neiba, República Dominicana (Familia *et al.* 2019); 209 especies en el Área Protegida Metzabok, México (Sánchez-Gutiérrez *et al.* 2021), lo cual pudiese explicarse por la condición de área protegida de estas últimas. Las familias mayormente representadas en el área de estudio fueron Lauracea, Fabaceae y Myrtaceae. Estos resultados coinciden con los determinados por Rasal-Sánchez *et al.* (2012) al estudiar la vegetación del bosque montano neotropical de Lanchurán, Perú, quienes determinaron que las familias con mayor número de especies presentes fueron Lauraceae, Solanaceae, Myrtaceae y Melastomataceae. A su vez, Cabrera-Amaya y Rivera-Díaz (2016) al analizar la composición florística de bosques ribereños en la cuenca baja del río Pauto (Colombia), registraron que la mayor riqueza se presentó agrupada en las familias Rubiaceae, Moraceae, Myrtaceae, Fabaceae y Bignoniaceae, cuyas familias son reconocidas por Gentry (1982), como algunas de las más importantes en el neotrópico. Gentry (1988) menciona al respecto, que las Fabaceae siempre ocupan los primeros lugares de riqueza, ya que ha sido catalogada como una de las familias más ricas en especies de bosques de tierras bajas en el neotrópico. Cinco de las especies identificadas en la zona de estudio presentaban problemas de conservación (*S. tremula*, *T. vinosa*, *P. montana*, *R. hispaniolana* y *P. occidentalis*). Según estimaciones de expertos botánicos de campo del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo, aproximadamente un 20 % de la flora dominicana enfrenta problemas de conservación en distintos grados. Esa situación se presenta por diversas razones, pero en un alto porcentaje se debe a las acciones antrópicas, como destrucción y fragmentación de los ambientes, fuegos y extracción irracional del medio silvestre (García *et al.* 2016).

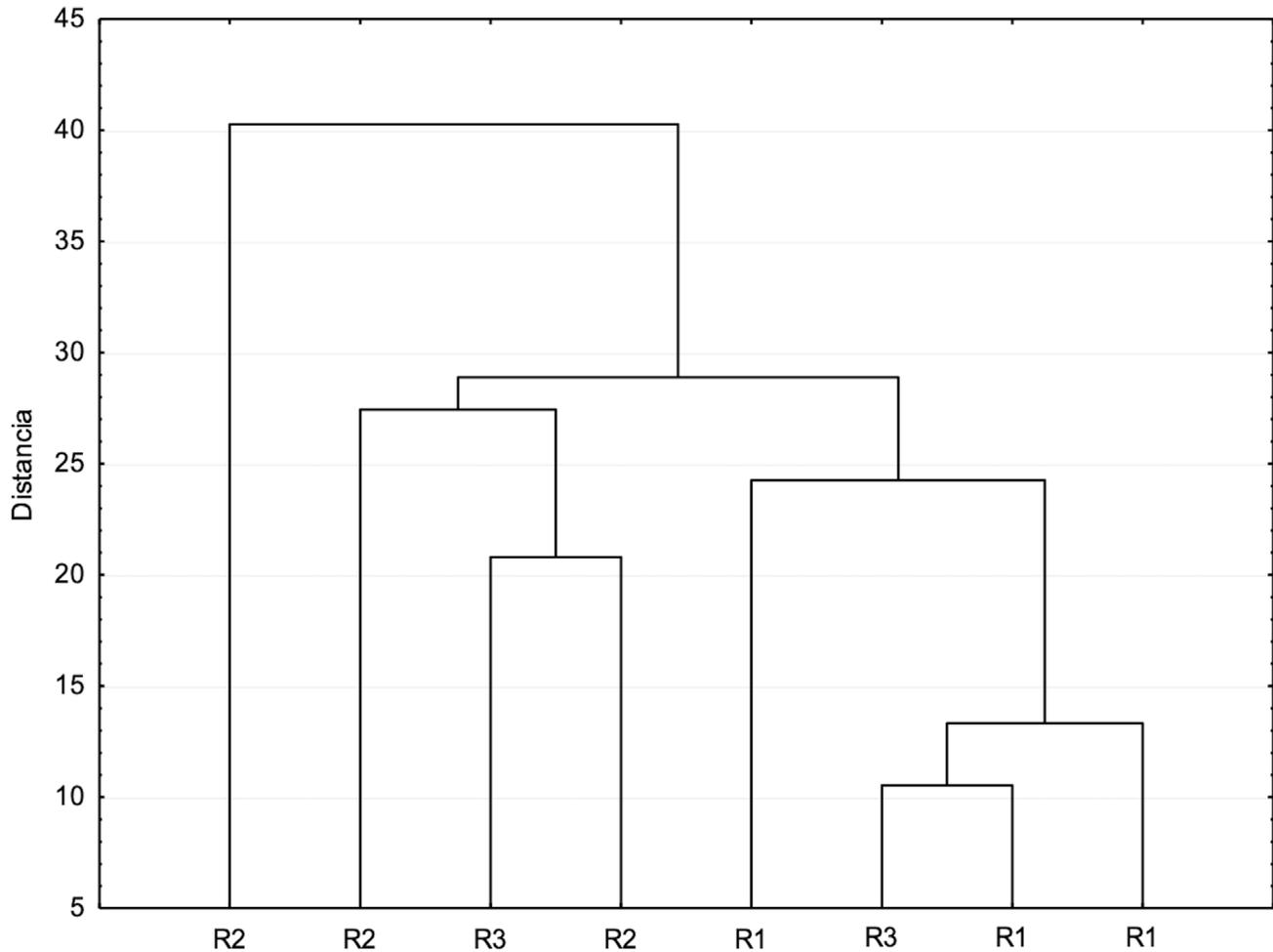


Figura 4. Análisis de agrupamiento basado en similitud de especies para los tres rangos altitudinales.

El número de familias presentes en la Cuenca del Yaqué del Norte disminuyó a medida que aumentó la elevación altitudinal, identificándose cuatro familias en común en los tres rangos de altitud (Arecaceae, Fabaceae, Lauraceae y Myrtaceae). Similares resultados encontraron Loza *et al.* (2010) en un estudio en bosques montanos de Bolivia, determinado que las familias más comunes en diferentes gradientes altitudinales fueron Fabaceae, Sapotaceae, Moraceae, Lauraceae, Bignoniaceae y Euphorbiaceae. Según Peguero y Clase (2015), la familia Lauraceae, además de ser muy diversa en la Isla Hispaniola en general, particularmente tiene una gran riqueza en los ambientes de montañas. Esto se debe a que en este lugar se conjugan ambientes muy intervenidos, abiertos y soleados, con parches de bosques de segundo crecimiento en estado de regeneración avanzada, así como relictos de la vegetación primaria.

Las especies con mayor dominancia fueron *H. crepitans* y *G. guidonia* para el rango altitudinal de 588 a 697 m.s.n.m. (RA1), *O. capitatus* y *B. comocladifolia* para el rango 1090 a 1388 m.s.n.m. (RA2), y *B. comocladifolia* y *M. calabura* para el rango 1709 a 1904 m.s.n.m. (RA3). Dentro de las cinco especies con mayor VIR según rango altitudinal, los RA2 y RA3 compartieron en común las especies *B. comocladifolia* y *P. montana*. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Sherman *et al.* (2005), quienes determinaron en un estudio relacional entre vegetación y ambiente realizado en la Cordillera Central de República Dominicana, que *B. comocladifolia* era más común en elevaciones entre 1500 y 2000 m en laderas empinadas de barlovento, sin antecedentes de incendios y suelo con bajo pH mineral, *P. montana* alcanzaba su punto máximo entre 1300 y 1500 m de elevación en las laderas orientadas al norte en una topografía de forma cóncava y *Prunus occidentalis* era más probable que ocurriera en terreno plano (baja pendiente),

a baja altura (1100–1400 m) y en sitios sin antecedentes de incendios, situación similar a lo determinado en este estudio, donde esta última especie sólo se encontró presente en el rango altitudinal más bajo (RA1).

La densidad de los árboles por hectárea, área basal y diámetro medio cuadrático no presentaron relación con la altitud, similar a lo obtenido por Brown *et al.* (2001) en Argentina y Yepes *et al.* (2015) en Colombia. Si bien varios estudios en bosques tropicales han reportado una relación marcada e inversamente proporcional con variables como el área basal y la biomasa aérea (Moser *et al.* 2011, Girardin *et al.* 2014), Cuyckens *et al.* (2015) en Argentina, determinaron que la densidad de individuos por hectárea varió significativamente con la altitud, siendo máxima en la elevación altitudinal intermedia, resultados que se condicen con los obtenidos en el presente estudio. Esto pudiese deberse a las condiciones de extracción de madera en la zona, lo que trae como consecuencia, el origen de bosques de segundo crecimiento, con alta densidad arbórea, pero bajos valores en tamaño (diámetro medio cuadrático y área basal). Yepes *et al.* (2015) mencionan al respecto, que factores como el estado de conservación de los bosques, relacionados con las intervenciones humanas, podrían explicar este comportamiento en algunos bosques tropicales de montaña.

En todos los rangos altitudinales se obtuvo un mayor número de individuos en las primeras categorías diamétricas, con una disminución progresiva en las siguientes, mostrando una distribución de “J” invertida, lo cual coincide con los resultados de Vázquez-Negrín *et al.* (2011) y López-Toledo *et al.* (2012). Según Rasal-Sánchez *et al.* (2012) y Sánchez-Gutiérrez *et al.* (2021), esta tendencia de distribución podría estar reflejando la característica sucesional del bosque, debido a las perturbaciones constantes y selectivas que se han realizado por los habitantes cercanos a la zona, manteniéndolo en una sucesión secundaria, lo que sugeriría una buena repoblación de las especies arbóreas, asegurando la permanencia del bosque.

Los índices de diversidad no presentaron relación con la altitud, determinándose en el primer rango altitudinal (RA1), el menor valor en dominancia, y a su vez, los mayores valores en los índices de equidad de Shannon-Weiner y de Hill, además del número de especies abundantes y muy abundantes, siendo los índices antes mencionados, estadísticamente diferentes sólo con el RA2. El RA1 pre-

sentó además, los mayores valores en riqueza y diversidad de Margalef, seguidos por el RA3 y RA2 respectivamente, aunque dichas diferencias no manifestaron significancia estadística. Similares resultados fueron reportados por Loza *et al.* (2010), quienes mencionan que el comportamiento de los índices de diversidad a lo largo del rango fue oscilante, tal vez porque la presencia de otras variables como la topografía, el suelo, la disponibilidad de luz o clima, o la combinación de más de una de estas variables, pudiesen estar explicando algún patrón de diversidad para los datos. De la misma manera, Sherman *et al.* (2005) señalan que existe una variedad de factores locales que cambian a lo largo de la gradiente altitudinal, tales como las condiciones de suelo, topografía y régimen de disturbios, lo cual se superpone a la gradiente climática. Esto no permitiría determinar, la naturaleza exacta de las interacciones vegetación-medioambiente que regulan la distribución de las especies a lo largo de la gradiente altitudinal en los bosques remanentes de la Cordillera Central de República Dominicana.

## CONCLUSIONES

La Cuenca Alta del Yaque del Norte presentó valores de riqueza menores que otros bosques tropicales, explicado principalmente por las acciones antrópicas, como destrucción y fragmentación de los ambientes, incendios y extracción irracional del medio silvestre. Las variables que caracterizan la estructura del bosque no manifestaron relación con la gradiente altitudinal, obteniéndose una distribución de J invertida, tendencia que podría estar reflejando la característica sucesional del bosque, debido a las perturbaciones constantes y selectivas. Los índices de diversidad no presentaron relación con la altitud, lo cual se explicaría debido a la heterogeneidad ambiental del área en estudio.

## AGRADECIMIENTOS

Proyecto financiado por el Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDOCYT), perteneciente al Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MESCYT) de República Dominicana (Cód. 2020-2021-1C3-090). Se agradece el apoyo otorgado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) de la República Dominicana.

## PARTICIPACIÓN DE AUTORES

EN, JAN, FM concepción y diseño, GP toma datos, revisión literatura y documento, EN, FM análisis de datos, redacción y revisión documento.

## CONFLICTO DE INTERES

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

## LITERATURA CITADA

- Aiba S, Kitayama K. 1999. Structure, composition and species diversity in an altitude-substrate matrix of rain forest tree communities on Mount Kinabalu, Borneo. *Plant Ecol.* 140:139-157.
- Basáñez A, Alanís J, Badillo E. 2008. Composición florística y estructura arbórea de la selva mediana subperennifolia del ejido El Remolino, Papantla, Veracruz. *AIA.* 12(2):3-21.
- Brown A, Grau H, Malizia L, Grau A. 2001. Argentina. En: Kapelle M, Brown AD, editores. *Bosques Nublados del Neotrópico*. San José, Costa Rica: INBio. p. 623-659.
- Bruijnzeel LA, Proctor J. 1995. Hydrology and biogeochemistry of tropical montane cloud forests. What do we really know?. In: Hamilton LS, Juvik JO, Scatena FN, editores. *Tropical montane cloud forests. Estudios ecológicos* 10. New York, United States: Springer Verlag. p. 38-78. doi: [https://doi.org/10.1007/978-1-4612-2500-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4612-2500-3_3)
- Cabrera O, Benítez A, Cumbicus N, Naranjo C, Ramón P, Tinitana F, Escudero A. 2019. Geomorphology and Altitude Effects on the Diversity and Structure of the Vanishing Montane Forest of Southern Ecuador. *Diversity.* 11(3):2-15. doi: <https://doi.org/10.3390/d11030032>
- Cabrera-Amaya D, Rivera-Díaz O. 2016. Composición florística y estructura de los bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto, Casanare, Colombia. *Caldasia* 38(1):53-85. doi: <https://doi.org/10.15446/caldasia.v38n1.57829>
- Cavelier J. 1996. Environmental factors and ecophysiological processes along altitudinal gradients in wet tropical mountains. En: Mulkey SS, Chazdon RL, Smith AP, editores. *Tropical forest plant ecophysiology*. New York, United States: Chapman and Hall. p. 399-439. doi: [https://doi.org/10.1007/978-1-4613-1163-8\\_14](https://doi.org/10.1007/978-1-4613-1163-8_14)
- [CONICET] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas c2022. Instituto de Botánica Darwinin. [Revisada en: 15 may 2022] <http://www.darwin.edu.ar/proyectos/floraargentina/fa.htm>
- Cuyckens GAE, Malizia LR, Blundo C. 2015. Composición, diversidad y estructura de comunidades de árboles en un gradiente altitudinal de selvas subtropicales de montaña (Serranías de Zapla, Jujuy, Argentina). *Madera y bosques.* 21(3):137-148. doi: <https://doi.org/10.21829/myb.2015.213463>
- [DIARENA] Dirección de Información Ambiental y Recursos Naturales. c2011. Sistema de monitoreo de ecosistemas y especies de República Dominicana. Informe de Consultoría. Santo Domingo, República Dominicana. [Revisada en: 15 may 2022] <https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/7DF165BF-89BA-8C9D-BC2F-6FA5CCA401AE/attachments/Documento%20monitoreo%20ecosistemas%20y%20especies%20RD-6%20ULTIMA%20VERSION.doc>
- Familia L, Montilla T, Clase T, Santana G, Guerrero A. 2019. Cambios en la cobertura boscosa del bosque nublado en la sierra de Neiba, República Dominicana. *Ciencia, Ambiente y Clima.* 2(1):7-22. doi: <https://doi.org/10.22206/CAC.2019.V2I1.PP7-22>
- Fisher-Meerow L, Judd W. 1989. A floristic study of five sites along an elevational transect in the Sierra de Bahoruco, Prov. Pedernales, Dominican Republic. *Moscosoa.* 5:159-185.
- García R, Peguero B, Jiménez F, Veloz A, Clase T. 2016. Lista Roja de la Flora Vasculare en República Dominicana. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología (MESCYT).
- Gentry AH. 1982. Patrones de diversidad de especies de plantas neotropicales. En: Hecht MK, Wallace B, Prance GT, editores. *Evolutionary Biology*. Nueva York, Estados Unidos: Plenum Press. p. 1-84.
- Gentry AH. 1988. Cambios en la diversidad de comunidades de plantas y composición florística en gradientes ambientales y geográficos. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 75(1):1-34.
- Girardin C, Farfan-Ríos W, García K, Feeley K, Jørgensen P, Murakami A, Cayola L, Seidel R, Paniagua N, Fuentes A, Maldonado C, Silman M, Salinas N, Reynel C, Neill D, Serrano M, Caballero CAJ, Cuadros M, Macía M, Killeen T, Malhi Y. 2014. Spatial patterns of above-ground structure, biomass and composition in a network of six Andean elevation transects. *Plant Ecol Divers.* 7(1-2):161-171. doi: <https://doi.org/10.1080/17550874.2013.820806>
- Grubb PJ. 1977. Control of forest growth and distribution of wet tropical mountains: with special reference to mineral nutrition. *Annu Rev Ecol Evol Syst.* 8:83-107. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev.es.08.110177.000503>
- Hammer Ø, Harper D, Ryan P. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Paleontol Electrón.* 4:1-9.
- He X, Ziegler A, Elsen P, Feng Y, Baker J, Liang S, Holden J, Spracklen D, Zeng Z. 2023. Accelerating global mountain forest loss threatens biodiversity hotspots. *One Earth* 6(3): 303-315. doi: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2023.02.005>
- Jadan O, Toledo C, Tepán B, Cedillo H, Peralta A, Zea P, Castro C, Vaca C. 2017. Comunidades forestales en bosques secundarios alto-andinos (Azuay, Ecuador). *Bosque.* 38(1):141-154. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002017000100015>

- Kessler M. 2002. The elevational gradient of Andean plant endemism: Varying influences of taxon-specific traits and topography at different taxonomic levels. *J. Biogeogr.* 29(9):1159-1165. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2002.00773.x>
- Lieberman D, Lieberman M, Peralta R, Hartshorn G. 1996. Tropical forest structure and composition on a large-scale altitudinal gradient in Costa Rica. *J. Ecol.* 84(2):137-152. doi: <https://doi.org/10.2307/2261350>
- López-Toledo J, Valdez-Hernández J, Pérez-Farrera M, Cetina-Alcalá V. 2012. Composición y estructura arbórea de un bosque tropical estacionalmente seco en la Reserva de la Biósfera la Sepultura, Chiapas. *Rev. mex. cienc. forestales.* 3(12):43-56. doi: <https://doi.org/10.29298/rmcf.v3i12.507>
- Loza I, Moraes M, Jørgensen P. 2010. Variación de la diversidad y composición florística en relación a la elevación en un bosque montano boliviano (PNANMI Madidi). *Ecol. boliv.* 45(2):87-100.
- Magurran A. 2004. *Measuring biological diversity*. Oxford: Blackwell Publishing.
- [MARENA] Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2012. Estudio de uso y cobertura de suelo 2012. Santo Domingo, R.D. [Revisada en: 16 may 2022] <https://bvearmb.do/handle/123456789/641>
- [MARENA] Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. Nivel de referencia de emisiones forestales / nivel de referencia forestal de la República Dominicana. [Revisada en: 5 mar 2022] [https://redd.unfccc.int/files/nrfe\\_-\\_nrf\\_rep\\_dom\\_revgov2.pdf](https://redd.unfccc.int/files/nrfe_-_nrf_rep_dom_revgov2.pdf)
- Méndez E. 2007. Caracterización florística en diferentes coberturas vegetales entre El Corredor Reserva Forestal Yotoco y la Reserva Forestal La Albania. Convenio Inter-Administrativo de Cooperación Técnica N° 056. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. [Revisada en: 17 jul 2023] <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/9317>
- Milla F, Emanuelli P, R Díaz. 2014. Planificación Inventario Forestal Multipropósito en el Área Piloto Cuenca Alta de Yaque del Norte. República Dominicana. Nota Técnica N° 10 Monitoreo Forestal, Programa Regional REDD/CCAD-GIZ. [Revisada en: 13 jul 2023] doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10297.77922>
- Mittelbach G, Schemske DW, Cornell HV, Allen AP, Brown JM, Bush MB, Harrison SP, Hurlbert A, Knowlton N, Lessios HA, McCain CM, McCune AR, McPeck MA, Near T, Price TD, Ricklefs RE, Roy K, Sax DF, Schluter D, Sobel JM, Turelli M. 2007. Evolution and the latitudinal diversity gradient: speciation, extinction, and biogeography. *Ecol. Lett.* 10:315-335. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2007.01020.x>
- Moser G, Leuschner C, Hertel D, Graefe S, Soethe N, Iost S. 2011. Elevation effects on the carbon budget of tropical mountain forests (S Ecuador): the role of the belowground compartment. *Glob Chang Biol.* 17(6):2211-2226. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02367.x>
- Müeller-Dombois D, Ellenberg H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. Nueva York: John Wiley and Sons.
- Noss R. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conserv Biol.* 4(4): 355-364. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1990.tb00309.x>
- Peguero B, Clase T. 2015. Composición y estructura de la vegetación en Cerro Angola, San José de las Matas, provincia Santiago, República Dominicana. *Moscosa.* 19:37-69.
- Peguero B, Jiménez F. 2015. Composición florística y estructura de la vegetación xeromorfa de altura en Los Indios, Constanza, República Dominicana. *Moscosa.* 19:70-95.
- Rasal-Sánchez M, Troncos-Castro J, Lizano-Durán C, Parihuamán-Granda O, Quevedo-Calle D. 2012. La vegetación terrestre del bosque montano de Lanchurán (Piura, Perú). *Caldasia.* 34(1):1-24.
- REDD/CCAD-GIZ. 2014. Inventario Nacional Forestal Multipropósito de República Dominicana 2014-2015. [Revisada en: 22 abr 2022] [https://www.researchgate.net/profile/Patricio-Emanuelli/publication/312072381\\_Inventario\\_Nacional\\_Forestal\\_Multiproposito\\_de\\_Republica\\_Dominicana\\_2014-2015\\_Elementos\\_de\\_Planificacion\\_y\\_Protocolo\\_para\\_las\\_Operaciones\\_de\\_Medicion/links/586e41ado8aebf17d3a73986/Inventario-Nacional-Forestal-Multiproposito-de-Republica-Dominicana-2014-2015-Elementos-de-Planificacion-y-Protocolo-para-las-Operaciones-de-Medicion.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Patricio-Emanuelli/publication/312072381_Inventario_Nacional_Forestal_Multiproposito_de_Republica_Dominicana_2014-2015_Elementos_de_Planificacion_y_Protocolo_para_las_Operaciones_de_Medicion/links/586e41ado8aebf17d3a73986/Inventario-Nacional-Forestal-Multiproposito-de-Republica-Dominicana-2014-2015-Elementos-de-Planificacion-y-Protocolo-para-las-Operaciones-de-Medicion.pdf)
- Ricklefs RE. 2004. A comprehensive framework for global patterns in biodiversity. *Ecol. Lett.* 7(1):1-15. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1461-0248.2003.00554.x>
- Sánchez-Gutiérrez F, Valenzuela-Gómez A, Valdez-Hernández J, González-González C. 2017. Estructura y diversidad de especies arbóreas del sitio arqueológico “El Mirador”, Selva Lacandona, Chiapas. *Polibotánica.* 44(22):79-94. doi: <https://doi.org/10.18387/polibotanica.44.6>
- Sánchez-Gutiérrez F., Valdez-Hernández J, Hernández de la Rosa P, Sánchez-Escudero J, Sol-Sánchez A, Castillejos-Cruz C, Brindis-Santos A. 2021. Estructura y composición arbórea en un gradiente altitudinal del Área Natural Protegida Metzabok, Chiapas, México. *Rev. Biol. Trop.* 69(1):12-22. doi: <https://doi.org/10.15517/rbt.v69i1>
- Sánchez-Merlo D., Harvey C., Grijalva A., Medina A., Vilchez S., Hernández B. 2005. Diversidad, composición y estructura de la vegetación en un paisaje fragmentado de bosque seco en Rivas, Nicaragua. *Recursos Naturales y Ambiente*, 45:91-104. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/6081>
- Sherman R, Martin PH, Fahey TJ. 2005. Vegetation-environment relationships in forest ecosystems of the Cordillera Central, Dominican Republic. *J. Torrey Bot. Soc.* 132(2):293-311. doi: [https://doi.org/10.3159/1095-5674\(2005\)132\[293:VRIFE0\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3159/1095-5674(2005)132[293:VRIFE0]2.0.CO;2)
- Siles P., Talavera P., Andino F., Alaniz L., Ortiz W. 2017. Composición florística, estructura y biomasa de los bosques de pino-encino en la reserva Santa Rosa, Tisey, Estelí, Nicaragua. *Rev. Biol. Trop.* 65(2):763-775. doi: <https://doi.org/10.15517/rbt.v65i2.22928>

STATISTICA. 2004. Data analysis software system, version 7®. StatSoft, Inc. Tulsa, OK., EUA.

Torres-Torres J., Mena-Mosquera V., Álvarez-Dávila E. 2016. Composición y diversidad florística de tres bosques húmedos tropicales de edades diferentes, en El Jardín Botánico del Pacífico, municipio de Bahía Solano, Chocó, Colombia. *Biodivers. Neotrop.* 6(1):12-21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5377881>

Vázquez-Negrín I, Castillo-Acosta O, Valdez-Hernández J, Zavala-Cruz J, Martínez-Sánchez J. 2011. Estructura y composición florística de la selva alta perennifolia en el ejido Niños Héroes Tenosique, Tabasco, México. *Polibotánica.* 32:41-61.

Yepes A, Herrera J, Phillips J, Cabrera E, Galindo G, Granados E, Duque A, Barbosa A, Olarte C, Cardona M. 2015. Contribución de los bosques tropicales de montaña en el almacenamiento de carbono en Colombia. *Rev. Biol. Trop.* 63(1):69-82. doi: <https://doi.crossref.org/simpleTextQuery#:~:text=https%3A%2Fdoi.org%2F10.15517%2Frbt.v63i1.14679>

Zarco E, Valdez-Hernández J, Ángeles-Pérez L, Castillo-Castillo O. 2010. Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del parque estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia.* 26(1):1-17.

## ANEXO

Listado total de especies y estados de conservación (PC: Peligro Crítico, VU: Vulnerable, EP: En Peligro, PM: Preocupación Menor).

Nombre científico	Familia	Estado de Conservación
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	-
<i>Rauvolfia nitida</i> Jacq.	Apocynaceae	-
<i>Ilex macfadyenii</i> (Walp.) Rehder	Aquifoliaceae	-
<i>Schefflera tremula</i> (Krug & Urb.) Alain	Araliaceae	PC
<i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Dcne.&Pl.	Araliaceae	-
<i>Prestoea montana</i> (Grah.) Nichol (= <i>Prestoea acuminata</i> (Willd) H. E. Moore ; <i>Euterpe globosa</i> )	Arecaceae	VU
<i>Roystonea hispaniolana</i> Bailey	Arecaceae	VU
<i>Tabebuia vinosa</i> A.H. Gentry	Bignoniaceae	EP
<i>Tabebuia polyantha</i> Urb. & Ekman	Bignoniaceae	EP
<i>Brunellia comocladifolia</i> Bonpl. subsp. <i>domingensis</i> Cuatrec.	Brunelliaceae	PM
<i>Tetragastris balsamifera</i> (Sw.) Oken. (= <i>Protium balsamiferum</i> (Sw.) Daly & P. Fine)	Burseraceae	PM
<i>Cecropia peltata</i> L.	Cecropiaceae	VU
<i>Clusia rosea</i> L.	Clusiaceae	-
<i>Weinmannia pinnata</i> L.	Cunoniaceae	-
<i>Cyrilla racemiflora</i> L. (Michx.), (= <i>Cyrilla antillana</i> Michx)	Cyrtaceae	-
Sp 1	Desconocida 1	-
Sp 2	Desconocida 2	-
Sp 3	Desconocida 3	-
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	Euphorbiaceae	-
<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	-
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O. F. Cook.	Fabaceae	-
<i>Pseudobizzia berteriana</i> (Balbis) Britt. & Rose	Fabaceae	-
<i>Inga vera</i> Willd.	Fabaceae	-
<i>Andira inermis</i> (Wright) DC.	Fabaceae	-
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunt	Fabaceae	-
<i>Lysiloma latisiliqua</i> (L.) Benth	Fabaceae	-
<i>Casearia arborea</i> (L. C. Rich.) Urb.	Flacourtiaceae	-
<i>Garrya fadyenii</i> Hook. (= <i>Fadyenia hookeri</i> Endl; <i>Garrya fadyenia</i> Hook.)	Garryaceae	-
<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	-
<i>Ocotea leucoxyloides</i> (Sw.) Mez	Lauraceae	-
<i>Cinnamomum elongatum</i> (Nees) Kosterm. (= <i>Aiouea montana</i> (Sw.) R. Rohde)	Lauraceae	-
<i>Ocotea wrightii</i> (Meissn) Mez.	Lauraceae	-
<i>Beilschmiedia pendula</i> (Sw.) Benth. & Hook.	Lauraceae	-
<i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez	Lauraceae	-
<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	-
<i>Albizia lebeckii</i> (L.) Benth.	Mimosaceae	-
<i>Ficus maxima</i> P. Mill (= <i>Ficus picardae</i> Warb.; <i>Ficus rubricostata</i> Warb.; <i>Ficus plumieri</i> Urb.)	Moraceae	-
<i>Pseudolmedia spuria</i> (Sw.) Griseb.	Moraceae	-
<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae	-
<i>Eugenia monticola</i> (L.) DC.	Myrtaceae	-
<i>Calyptanthus guayabillo</i> Alain	Myrtaceae	PC
<i>Eugenia dominguensis</i> Berg (= <i>Eugenia aeroginea</i> DC.)	Myrtaceae	PC
<i>Pimenta racemosa</i> (Mill.) J.W. Moore var. <i>ozua</i> (Urb. & Ekman) Landrum	Myrtaceae	EP
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston (= <i>Jambosa vulgaris</i> DC., <i>Eugenia jambos</i> L.)	Myrtaceae	-
<i>Rivina humilis</i> L.	Phytolaccaceae	-
<i>Pinus occidentalis</i> Sw.	Pinaceae	PM
<i>Prunus occidentalis</i> Sw.	Rosaceae	VU
<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC	Rutaceae	-
<i>Cupania americana</i> L.	Sapindaceae	-
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Sapotaceae	EP
<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.	Sapotaceae	-
<i>Sideroxylon salicifolium</i> (L.) Lam.	Sapotaceae	-
<i>Turpinia occidentalis</i> (Vent.) G. Don, Bija	Staphyleaceae	-
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	-
<i>Symplocos berterii</i> (CD.) Miers	Symplocaceae	-
<i>Symplocos domingensis</i> Urb.	Symplocaceae	-
<i>Ternstroemia buxifolia</i> Ekm. & Schmidt	Theaceae	PC
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Ulmaceae	-
<i>Citharexylum caudatum</i> L.	Verbenaceae	-

Copyright of Caldasia is the property of Universidad Nacional de Colombia and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.