

CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA Y DINÁMICA DE UN BOSQUE DE COLINAS BAJAS DEL TRÓPICO HÚMEDO PERUANO EN LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL (UMF) – DANTAS EN UN PERIODO DE 15 AÑOS

Ecological Characterization and Dynamics of a Peruvian Lowland Hill Tropical Rainforest within the Dantas Forest Management Unit (FMU) over a Period of 15 years

Carlos Fernando Bulnes Soriano ^{1,2}, Víctor Manuel Barrena Arroyo ^{1,3}, Maricel Jadith Móstiga Rodríguez ^{1,4}, Giancarlo Jeremy Orellana Asencio ⁵ y Roxana Guillén Quispe ^{1,6}

¹ing. forestal, Mg. Sc., Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)

²cfbulnes@lamolina.edu.pe

³vbarrena@lamolina.edu.pe

⁴mmostiga@lamolina.edu.pe, Scopus ID: 58682341500

⁵ing. forestal, mg. sc., investigador independiente, gianjerorellana@gmail.com

⁶rguillen@lamolina.edu.pe

registros

Recibido el 25/05/2026

Aceptado el 10/06/2026

Publicado el 20/07/2026



palabras clave

ecología forestal,
estructura del bosque,
bases ecológicas,
silvicultura de bosques naturales,
manejo forestal.

keywords

forest ecology,
forest structure,
ecological bases,
natural forest silviculture,
forest management.

resumen

El objetivo fue caracterizar ecológicamente un bosque de colinas bajas (BCB) y su dinámica durante 15 años, en los bosques húmedos tropicales del departamento de Huánuco, Perú. Se analizó la vegetación arbórea de 68 subparcelas de 400 m² cada una (superficie total 2.72 ha), en 1985 y 1999, diferenciando 3 estratos fisiográficos. Se encontró: a) un aumento del 8.3 % en el grupo de especies que caracterizan el bosque, con una variación del 17.5 % en las especies más importantes entre 1985 y 1999; b) una variación promedio del 19.6 % entre los estratos; c) las especies: *Matisia cordata* Bonpl., *Nealchornea yapurensis* Huber, *Drypetes amazonica* Steyererm. y *Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H. Gentry. como las más importantes; y *Quararibea asterolepis* Pittier., *Leonia glycyarpa* Ruiz & Pav., *Oxandra acuminata* Diels y *Trophis caucana* (Pittier) C.C. Berg. por su alta sobrevivencia; d) Se registraron variaciones en mortalidad (23.9 %) y reclutamiento (40.2 %), con un incremento de 86 individuos por ha; e) las especies más importantes tienen incrementos poblacionales hasta un 33.3 %. Este estudio ofrece información importante para el diseño de intervenciones silviculturales, gestión de bosques naturales y plantaciones forestales, siendo replicable en la silvicultura y manejo de otros bosques húmedos tropicales.

abstract

The objective was to ecologically characterize a lowland hill forest (LHF) and its dynamics over 15 years in the tropical rainforest forests of the Huánuco department, Peru. The tree vegetation of 68 subplots of 400 m² each (total area 2.72 ha) was analyzed in 1985 and 1999, differentiating three physiographic strata. The following was found: a) an 8.3 % increase in the group of species that characterize the forest, with a 17.5 % variation in the most important species between 1985 and 1999; b) an average variation of 19.6 % among the strata; c) The species *Matisia cordata* Bonpl., *Nealchornea yapurensis* Huber., *Drypetes amazonica* Steyererm., and *Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H. Gentry., were identified as the most important; and *Quararibea asterolepis* Pittier., *Leonia glycyarpa* Ruiz & Pav., *Oxandra acuminata* Diels., and *Trophis caucana* (Pittier) C.C. Berg., were noted for their high survival rates; d) Variations in mortality (23.9 %) and recruitment (40.2 %) were recorded, with an increase of 86 individuals per hectare; e) The most important species experienced population increases of up to 33.3 %. This study provides important information for the design of silvicultural interventions, the management of natural forests and forest plantations, and is replicable in the silviculture and management of other tropical rainforests.

1. Introducción

Los ecosistemas boscosos tropicales en el Perú abarcan aproximadamente dos tercios del territorio nacional y son esenciales en aspectos climáticos, hídricos, fisiográficos, edáficos y bióticos, además de ser claves en los procesos evolutivos. Estos bosques constituyen una fuente invaluable de diversos recursos naturales, principalmente forestales, que satisfacen diversas necesidades humanas (INRENA, 1995; MINAGRI, 2002; MINAM, 2019).

Los bosques húmedos tropicales peruanos se distribuyen desde las partes altas de los Andes orientales (3500–800 m.s.n.m.) hasta el llano amazónico (200–80 m.s.n.m.), mayormente en la cuenca amazónica. Estos ecosistemas presentan temperaturas promedio entre 18–20 °C (selvas altas) y 34–36 °C (selvas bajas), con precipitaciones anuales de 1000 a 4000 mm, lo que les confiere su carácter húmedo (Báez et al., 2015; MINAM, 2019); existiendo diferentes sistemas de clasificación para estos ecosistemas (Britto, 2017; Honorio et al., 2008; INRENA, 1995; MINAM, 2019; Reynel et al., 2021).

Los bosques de colinas bajas son zonas de transición entre las selvas altas y el llano amazónico, caracterizadas por superficies onduladas (20–80 m) con pendientes variables (20–70 %) y suelos de origen aluviónico y fluvial antiguo. Estas condiciones favorecen una alta biodiversidad florística que incluye especies herbáceas, arbustivas y arbóreas, estas últimas predominantes en el ecosistema (Báez et al., 2015; Díaz, 2018; Honorio et al., 2008; MINAGRI, 2002; Ramírez, 2016; Solano, 2020).

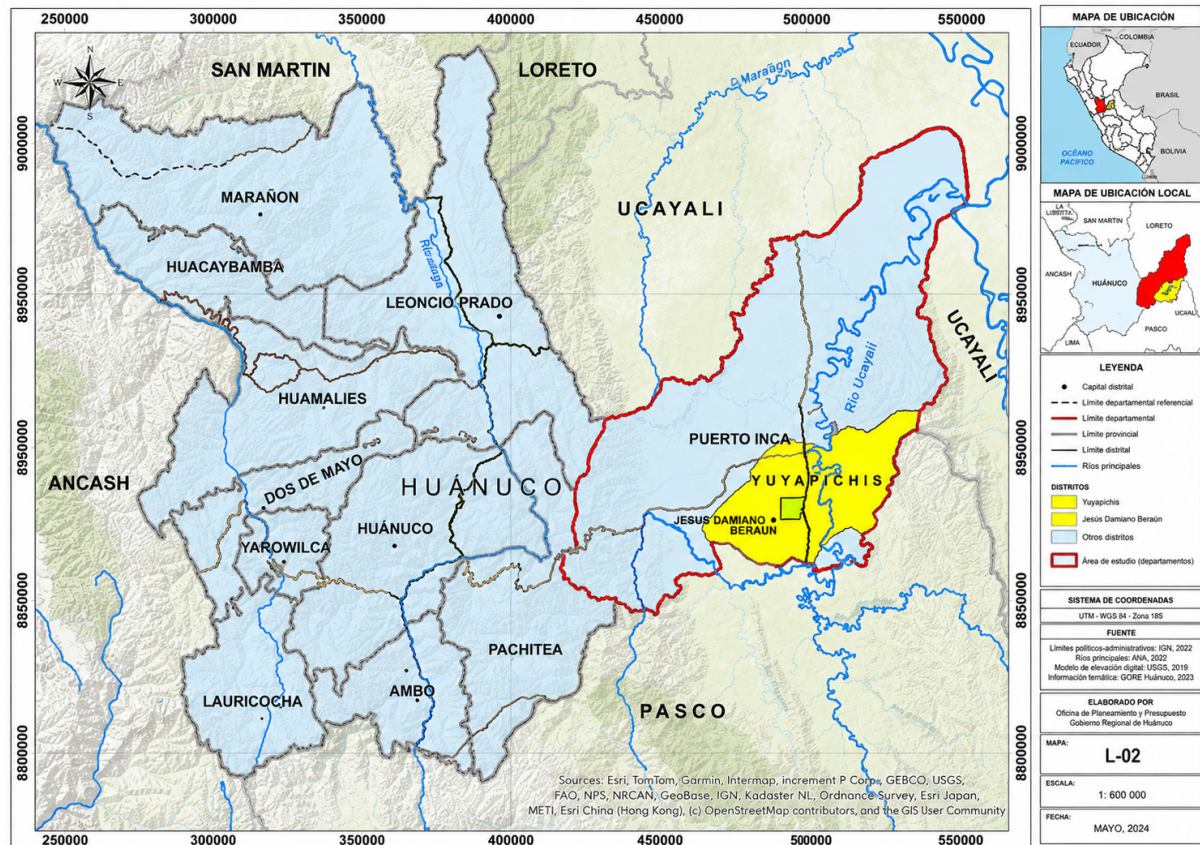
La composición y estructura de estos bosques reflejan una notable complejidad florística y ecológica, con especies que varían en hábitos de crecimiento, comportamiento y relaciones ecológicas según las condiciones y el tiempo. Comprender estas características es crucial para evaluar procesos evolutivos, interacciones entre especies y dinámicas poblacionales, y para establecer bases ecológicas que permitan prácticas silviculturales sostenibles, tratamientos silviculturales, y restauración de áreas degradadas (Aguilar y Reynel, 2011; Báez-Quispe y Gárate-Quispe, 2017; Carreño y Porras, 2021; Chaverri, 1996; Díaz, 2018; Muñoz, 2017; Neves et al., 2020; Kees y Michela, 2020; Zamora, 2010).

Este estudio tuvo por objetivo evaluar y analizar los cambios ocurridos en la caracterización ecológica de las especies arbóreas como parte de la dinámica de los bosques de colinas bajas a lo largo de un periodo de 15 años en la Unidad de Manejo y Producción Forestal Dantas. Se examinaron aspectos tales como la estructura del bosque, la caracterización ecológica de la vegetación arbórea y los factores determinantes de la prevalencia de las especies más representativas al inicio y al final del estudio. Además, este estudio trasciende la caracterización ecológica al ofrecer valiosos aportes para el manejo y la restauración de este tipo de ecosistemas.

2. Materiales y métodos

Área de estudio

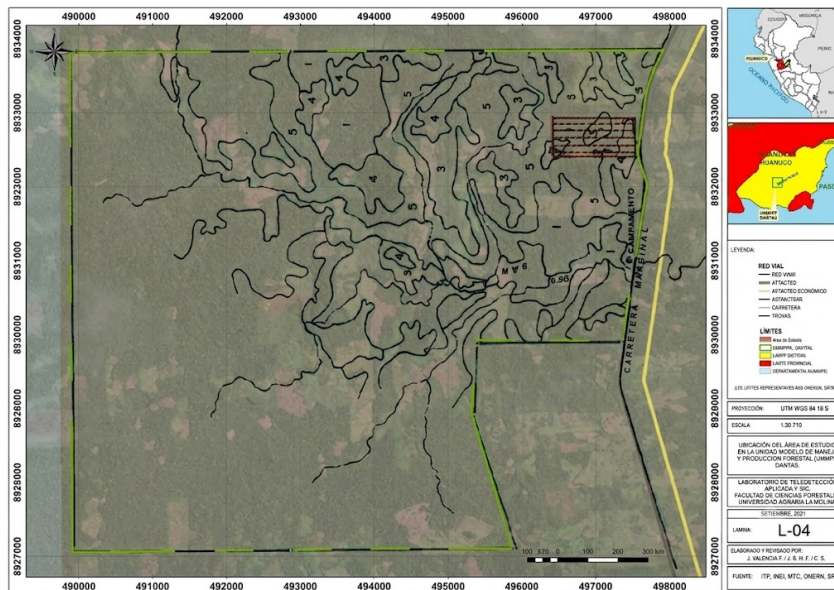
El área de estudio se encuentra en la cuenca del río Pachitea, en el departamento de Huánuco, provincia de Puerto Inca, distrito de Llullapichis, específicamente en la localidad de “Dantas”, accesible por la carretera Marginal de la Selva (Figura 1). Se trata de la Unidad de Manejo y Producción Forestal (UMPF) Dantas, de 4784 ha, propiedad de la Universidad Nacional Agraria La Molina, ubicada entre los 9°38' y 9°41' de latitud sur y los 75°00' y 75°05' de longitud oeste, con altitudes de 270 a 400 m.s.n.m. (Figura 2). Esta zona se clasifica dentro del “bosque húmedo tropical”, con un clima cálido y húmedo, con temperaturas anuales promedio de 24.4 °C y precipitaciones de 2625 mm. La fisiografía está dominada por colinas bajas y terrazas altas, representando más del 70 % de la UMPF, con suelos derivados de material residual de rocas sedimentarias del Pleistoceno. La vegetación está compuesta principalmente por bosques primarios, con una rica diversidad de especies arbóreas, que en promedio incluyen 197 especies y 587 árboles por hectárea (Bulnes, 1996; López, 2003; Nalvarte et al., 1993; Nalvarte y Lombardi, 1996).

Figura 1*mapa de ubicación geográfica de la UMPF – Dantas*fuente: [Bulnes \(2025\)](#)

Los datos utilizados en este estudio provienen de una muestra de 2.72 ha, distribuidas en 68 subparcelas de 400 m² cada una. Esta muestra abarca tres estratos fisiográficos: el estrato 3 ("colinas bajas de suave pendiente", 1.0 ha), el estrato 4 ("colinas bajas con pendiente moderada a ligeramente fuerte", 0.72 ha) y el estrato 5 ("laderas largas de colinas de pendiente relativamente suave") (Figura 3). Las subparcelas están distribuidas a lo largo de dos transectos (fajas 1 y 2), dentro de una parcela de 55 ha, seleccionada como área de estudio en la investigación "Caracterización de sitios de bosques de colinas bajas en la estación experimental Dantas – Huánuco", realizada en 1985 y 1999 ([Bulnes, 1996](#); [López, 2003](#)).

Figura 2

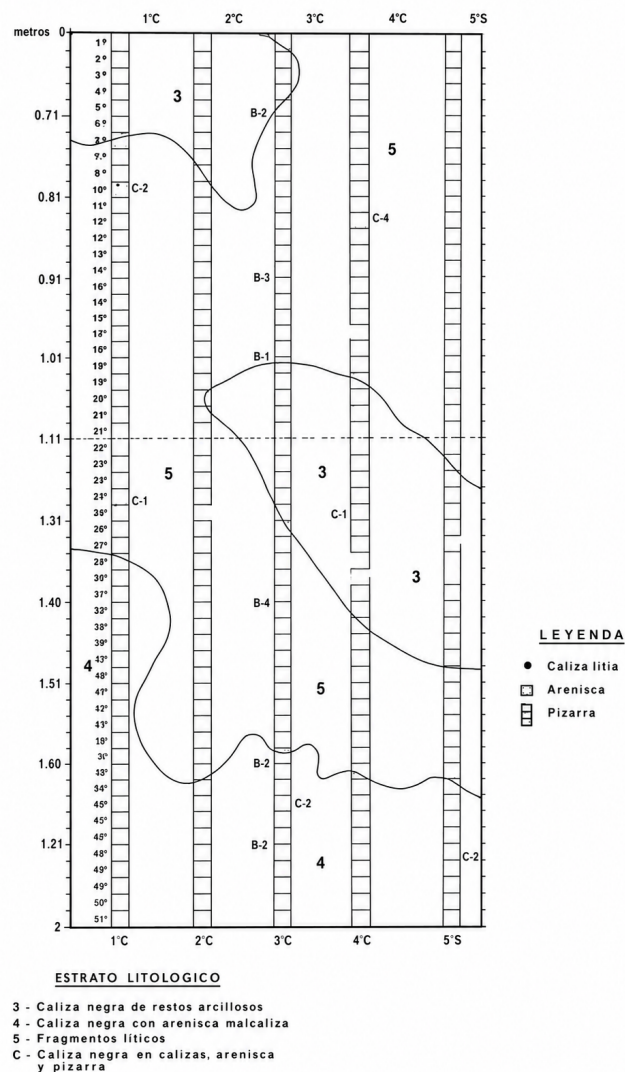
mapa de ubicación fisiográfica del área de estudio



fuelle: [Bulnes \(1996\)](#)

Figura 3

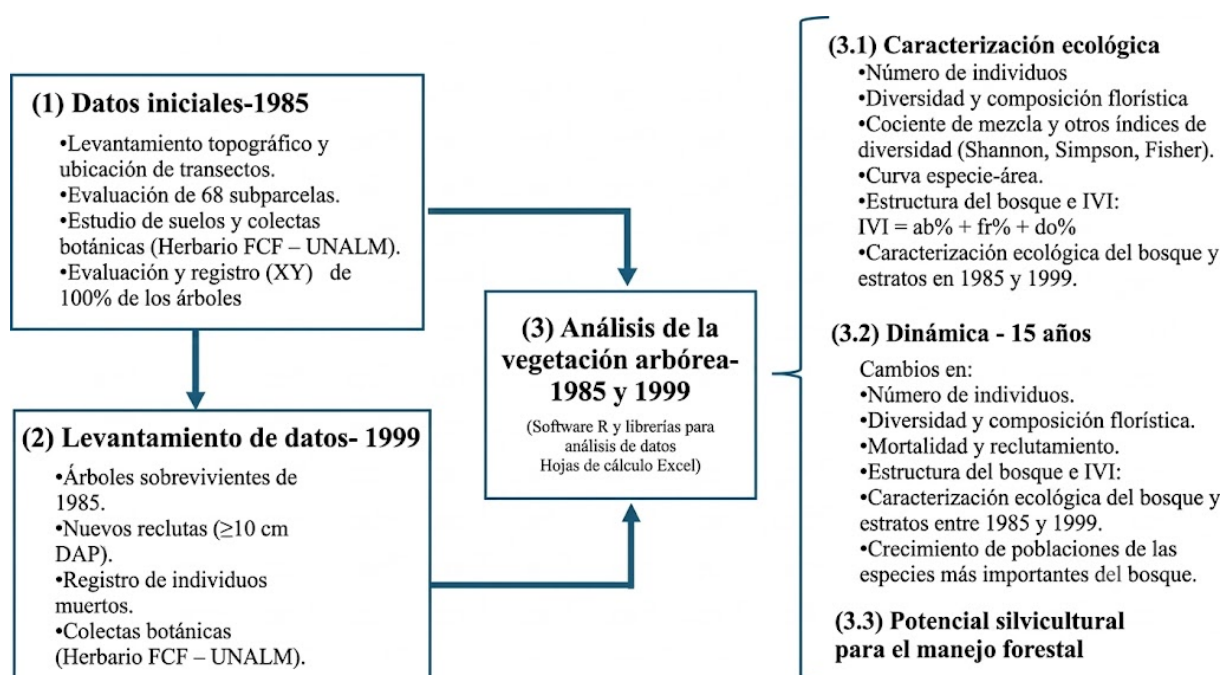
parcela inicial de estudio del bosque de colinas bajas (parcela de 55 ha), con presencia de los tres estratos de bosque 3, 4 y 5



Metodología

El enfoque metodológico de este estudio se desarrolló en tres fases (Figura 4). La primera fase, correspondiente a los datos iniciales de 1985, incluyó el levantamiento topográfico y la ubicación de transectos, así como la evaluación de 68 subparcelas. En esta etapa, se realizaron estudios de suelos y colectas botánicas, cuyos especímenes fueron depositados en el Herbario FCF – UNALM. También se llevó a cabo el registro completo (100 %) de los árboles, con sus respectivas coordenadas XY. La segunda fase, evaluación de 1999, consistió en la reevaluación de los árboles sobrevivientes de 1985, el registro de nuevos reclutas (individuos ≥ 10 cm de DAP), la identificación de individuos muertos y nuevas colectas botánicas. Finalmente, en la tercera fase, se realizó un análisis de la vegetación arbórea para los años 1985 y 1999 utilizando el software R (paquetes: “Tidyverse”, “Agricolae”, “Vegan”, y “ggplot2”) y hojas de cálculo Excel. Este análisis incluyó: (a) la caracterización ecológica, que abarcó el número de individuos, la diversidad y composición florística, índices de diversidad (Shannon, Simpson, Fisher), el cociente de mezcla y la curva especie-área, además de la estructura del bosque a través del índice de valor de importancia (IVI); (b) la dinámica forestal a lo largo de 15 años, enfocándose en los cambios en el número de individuos, la diversidad, la mortalidad (aquellos que murieron o desaparecieron antes de la segunda evaluación en 1999), el reclutamiento (nuevos individuos que alcanzaron o superaron los 10 cm de DAP en 1999) y la estructura del bosque e IVI, así como el crecimiento de las poblaciones de las especies más importantes; y (c) la evaluación del potencial silvicultural para el manejo forestal, con el fin de proporcionar bases para la gestión sostenible de estos bosques (Alvis Gordo, 2009; Ambrosi-Domínguez, 2019; Apaza, 2007; Bouza, 2005; Carmona y Carmona, 2013; Díaz, 2018; Dueñas, 2013; Echia, 2013; Gordillo et al., 2020; Herrera y Cacaís, 2006; Meléndez, 2017; Soler et al., 2012; Torres et al., 2016).

Figura 4
esquema metodológico



fuelle: [Bulnes \(2025\)](#)

3. Resultados

Caracterización ecológica

Diversidad y composición florística arbórea

La Tabla 1 presenta el número de árboles, especies, géneros y familias identificadas en la muestra total para el bosque de colinas bajas y sus estratos en los años 1985 y 1999. En 1985, el bosque tenía 521 árboles/ha, con un promedio de 20.7 individuos por subparcela (20.4, 22.8 y 19.8 en los estratos 3, 4 y 5, respectivamente), 156 especies y 45 familias, de las cuales el estrato 3 albergaba 43 (96 %), el estrato 5 contaba con 40 (89 %) y el estrato 4, 39 (87 %). En 1999, la densidad arbórea aumentó a 605 árboles/ha, con un promedio de 24.2 individuos por subparcela (23.7, 25.2 y 24.1 en los estratos 3, 4 y 5, respectivamente), la diversidad florística alcanzó 198 especies, y se identificaron 50 familias, distribuidas en 47 (94 %) en el estrato 5, 42 (84 %) en el estrato 3 y 39 (78 %) en el estrato 4.

Tabla 1

número de árboles, especies, géneros y familias, según año de estudio para todo el bosque y por estrato

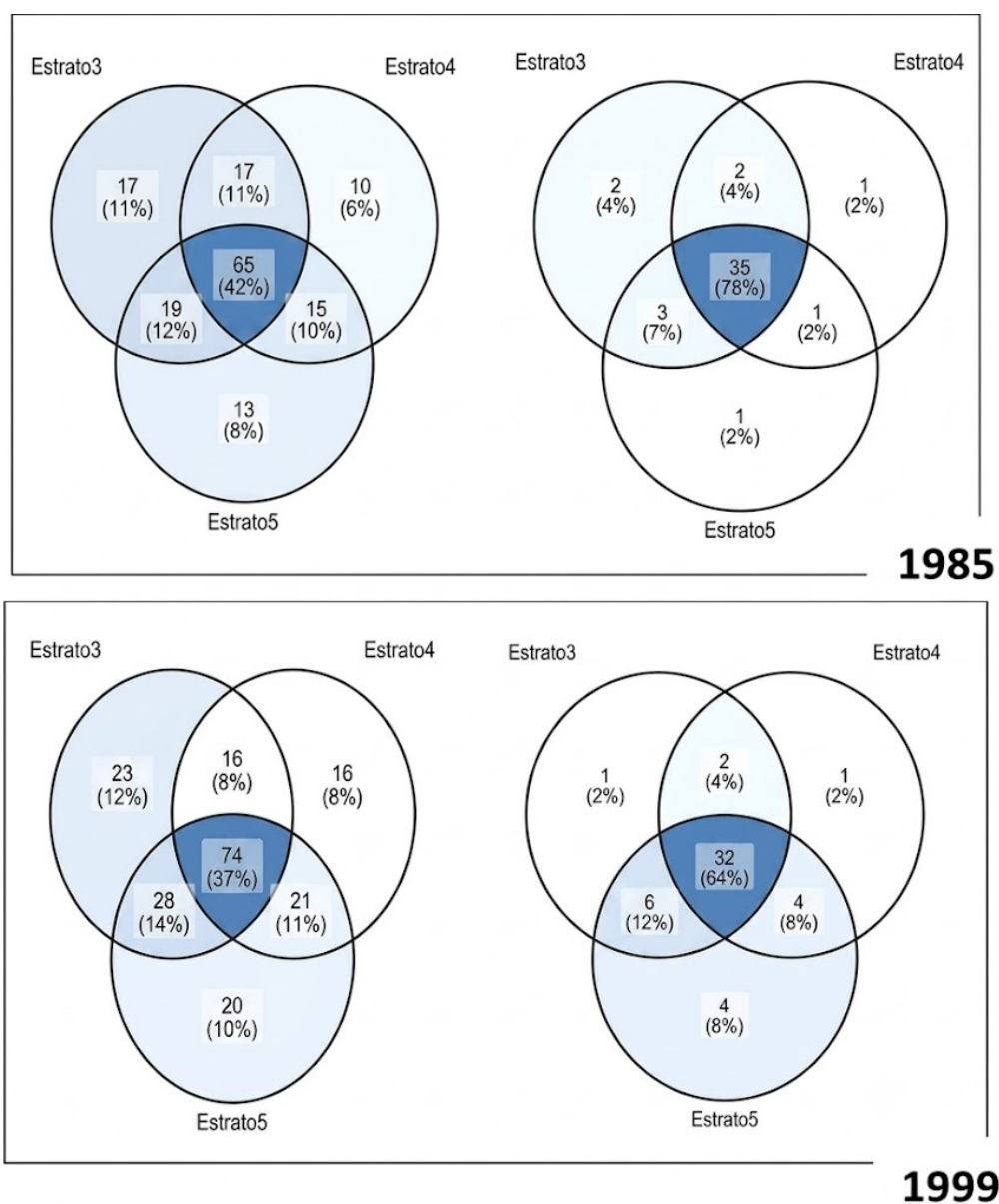
	1985				1999			
	bcb	bcb-3	bcb-4	bcb-5	bcb	bcb-3	bcb-4	bcb-5
Nº de individuos	1417	511	410	496	1648	593	453	602
Especies	156	118	107	112	198	141	127	143
Género	125	93	92	96	148	107	104	112
Familia	45	43	39	40	50	42	39	47

fuelle: [Bulnes \(2025\)](#)

La distribución de especies y familias en los estratos del bosque en 1985 y 1999 se muestra en la Figura 5. En 1985, de las 156 especies, el 42 % estaba presente en los tres estratos, mientras que porcentajes menores correspondían a combinaciones exclusivas entre dos estratos o exclusivas de un estrato, siendo el estrato 3 el que albergaba más exclusividades. Para las familias, el 78 % eran comunes a los tres estratos, con algunas exclusivas por estrato o compartidas entre dos. En 1999, con 198 especies, el 37 % permanecía en los tres estratos, mientras que los porcentajes de exclusividad o combinaciones entre dos estratos se incrementaron levemente, destacando el estrato 5 con más familias exclusivas. Estos cambios reflejan dinámicas de composición y distribución florística a lo largo del tiempo.

Figura 5

Distribución en número y porcentual de especies y familias, en el Bcb y por estratos 3, 4 y 5; de los años 1985 y 1999



fuelle: [Bulnes \(2025\)](#)

Índices e indicadores de diversidad

Cociente de mezcla. En 1985, el cociente de mezcla (Tabla 2) para el bosque completo fue de 1/8, mientras que en los estratos individuales (3, 4 y 5) fue de 1/4, indicando una mayor heterogeneidad al nivel estratificado, típica de los bosques húmedos tropicales. Esto se debe a que el número de individuos aumenta proporcionalmente al área, pero no así la cantidad de especies, ya que factores como la competencia y supervivencia determinan la distribución de especies entre estratos. En 1999, los cocientes de mezcla (Tabla 2) se mantuvieron similares, reflejando la persistente heterogeneidad del bosque, aunque los análisis detallados en términos estructurales podrían revelar cambios específicos a nivel de especies y dispersión ([Díaz, 2018](#)).

Tabla 2*cociente de mezcla para especies, según año de estudio, para todo el bosque y por estrato*

nivel	1985				1999			
	total	3	4	5	total	3	4	5
C. de mezcla (valor)	0.11	0.23	0.26	0.23	0.12	0.23	0.28	0.23
C. de mezcla (especies)	1/9	1/4	1/4	1/4	1/8	1/4	1/4	1/4

fuente: [Bulnes \(2025\)](#)

Índices de Shannon, Simpson y Fisher. Los índices de Shannon, Simpson y Fisher (Tabla 3) confirman la alta diversidad del bosque tanto en 1985 como en 1999. El índice de Shannon mostró valores elevados en ambos años, aumentando de 6.30 (bosque completo en 1985) a 6.58 en 1999, destacando una riqueza florística significativa. Los índices de Simpson, con valores bajos (0.02-0.03), indicaron ausencia de dominancia entre especies, mientras que los de Fisher (45.16-49.19 en 1985 y hasta 59.96 en 1999) señalaron una diversidad florística típica de los bosques húmedos tropicales. La consistencia entre los estratos y el bosque completo demuestra estabilidad en la diversidad ([Bouza, 2005](#); [Carmona y Carmona, 2013](#)).

Tabla 3*Índices de diversidad de Shannon, de Simpson y de Fisher; para especies, géneros y familias, según año de estudio, para todo el bosque y por estrato*

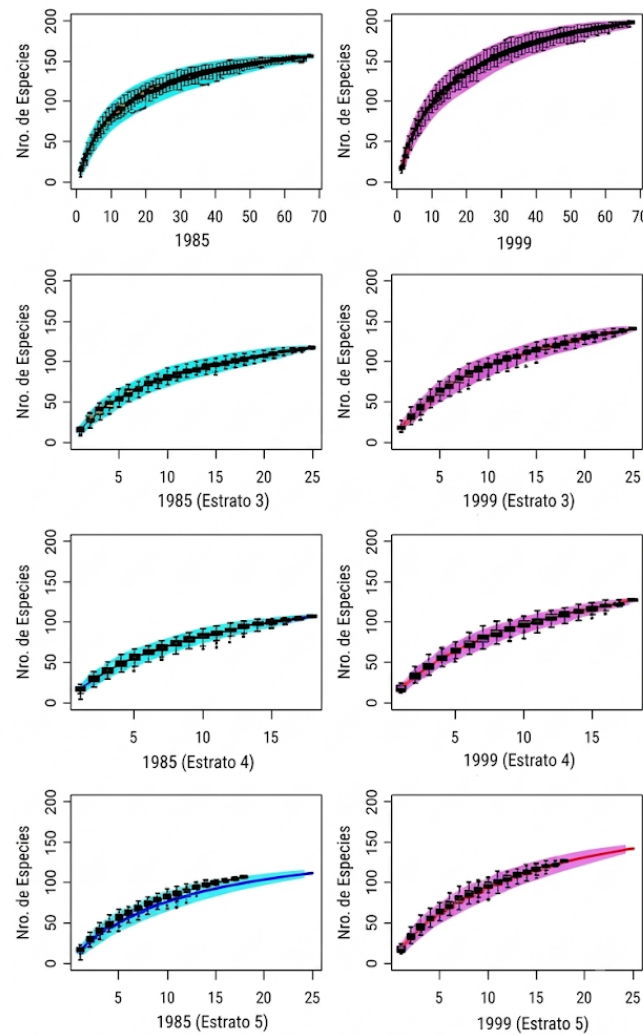
índice	nivel	1985				1999			
		total	3	4	5	total	3	4	5
Shannon	especie	6.30	6.18	6.03	5.92	6.58	6.36	6.26	6.27
	género	5.98	5.81	5.76	5.72	6.13	5.88	5.91	5.91
	familia	4.41	4.38	4.39	4.22	4.48	4.44	4.37	4.38
Simpson	especie	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
	género	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03
	familia	0.07	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06	0.07	0.07
Fisher	especie	45.16	49.09	47.84	45.43	59.34	59.48	59.63	59.96

fuente: [Bulnes \(2025\)](#)

Curva especie-área. Las curvas especie-área para 1985 y 1999 (Figura 6) muestran patrones acumulativos positivos, con puntos de inflexión alrededor de 1.2 ha, donde se alcanzó cerca del 85 % (1985) y 87 % (1999) de las especies totales del bosque. En los estratos, los puntos de inflexión ocurrieron entre 0.68 y 1 ha, representando superficies mínimas adecuadas para cada estrato. A medida que el área aumentaba, el incremento de nuevas especies disminuía, mostrando la tendencia típica a la horizontalidad. Estos resultados destacan que un muestreo continuo en términos de área es suficiente para capturar una proporción significativa y representativa de la diversidad florística del bosque y sus estratos.

Figura 6

curvas especie – área, para todo el bosque y por estrato



fuentes: [Bulnes \(2025\)](#)

Índice de valor de importancia (IVI)

IVI para todo el bosque, año 1985. El análisis del IVI (Tabla 4) en el bosque permite identificar las especies más representativas y comprender cómo los factores ecológicos (abundancia, frecuencia y dominancia) influyen en sus posiciones. *Matisia cordata* se destaca como la especie más importante, con el mayor IVI del bosque y liderando en los tres factores ecológicos analizados. *Nealchornea yapurensis*, *Drypetes amazonica* y *Otoba parvifolia* también sobresalen, mostrando un equilibrio en sus factores ecológicos, lo que refuerza su relevancia en la estructura del bosque. Por otro lado, especies como *Hura crepitans* y *Meliosma bogotana* alcanzan posiciones destacadas debido a su alta dominancia, resultado de pocos individuos con diámetros significativos, lo que evidencia que no solo la cantidad, sino también el tamaño influye en la importancia ecológica de una especie.

Asimismo, otras especies como *Leonia glycyarpa* y *Trophis caucana* son relevantes por su abundancia y frecuencia, lo que refleja su capacidad de dispersión y ocupación de espacios dentro del bosque. Este análisis, además de jerarquizar las especies según su IVI, proporciona información clave sobre la dinámica ecológica del bosque, permitiendo identificar las contribuciones específicas de cada factor.

Tabla 4

Índice de valor de importancia (ivi) y caracterización ecológica de las especies más importantes del bosque de colinas bajas; año 1985

nº	especie	ab	ab %	fr	fr %	do	do %	ivi (%)
1	<i>Matisia cordata</i>	117	8.26	0.71	4.35	12.01	15.28	27.88
2	<i>Nealchornea yapurensis</i>	58	4.09	0.53	3.26	1.62	2.06	9.42
3	<i>Drypetes amazonica</i>	44	3.11	0.41	2.54	1.06	1.35	6.99
4	<i>Otoba parvifolia</i>	31	2.19	0.32	1.99	1.98	2.51	6.69
5	<i>Trophis caucana</i>	36	2.54	0.37	2.26	0.53	0.68	5.48
6	<i>Quararibea asterolepis</i>	32	2.26	0.32	1.99	0.73	0.93	5.18
7	<i>Leonia glycyarpa</i>	28	1.98	0.31	1.90	0.46	0.59	4.46
8	<i>Hura crepitans</i>	8	0.56	0.10	0.63	2.37	3.02	4.22
9	<i>Oxandra acuminata</i>	29	2.05	0.22	1.36	0.52	0.67	4.07
10	<i>Meliosma bogotana</i>	9	0.64	0.12	0.72	1.97	2.50	3.86
11	<i>Pseudolmedia laevis</i>	12	0.85	0.18	1.09	1.46	1.86	3.79
12	<i>Trichilia pleeana</i>	19	1.34	0.25	1.54	0.67	0.85	3.73
13	<i>Macronemum roseum</i>	17	1.20	0.18	1.09	1.11	1.41	3.70
14	<i>Copaifera reticulata</i>	8	0.56	0.12	0.72	1.86	2.36	3.65
15	<i>Guarea macrophylla</i>	19	1.34	0.26	1.63	0.38	0.49	3.46
16	<i>Ruizodendron ovale</i>	17	1.20	0.22	1.36	0.61	0.77	3.33
17	<i>Chorisia insignis</i>	2	0.14	0.03	0.18	2.28	2.90	3.22
18	<i>Manilkara bidentata</i>	7	0.49	0.10	0.63	1.62	2.05	3.18
19	<i>Sorocea guilleminiana</i>	18	1.27	0.22	1.36	0.42	0.53	3.16
20	<i>Matisia bicolor</i>	12	0.85	0.18	1.09	0.90	1.14	3.08
21	<i>Guarea kunthiana</i>	18	1.27	0.24	1.45	0.24	0.30	3.02
22	<i>Clarisia biflora</i>	10	0.71	0.12	0.72	1.06	1.35	2.78
23	<i>Allophylus floribundus</i>	14	0.99	0.19	1.18	0.46	0.58	2.75
24	<i>Myroxylon balsamun</i>	8	0.56	0.12	0.72	1.07	1.36	2.65
25	<i>Apeiba membranaceae</i>	10	0.71	0.13	0.82	0.89	1.13	2.65
26	<i>Theobroma cacao</i>	16	1.13	0.19	1.18	0.27	0.34	2.64
27	<i>Cavanillesia hylogeiton</i>	9	0.64	0.12	0.72	0.96	1.23	2.59
28	<i>Pourouma minor</i>	14	0.99	0.16	1.00	0.36	0.46	2.44
29	<i>Batocarpus amazonicus</i>	12	0.85	0.16	1.00	0.33	0.42	2.27
30	<i>Brosimum utile spp</i>	5	0.35	0.07	0.45	1.11	1.42	2.22
31	<i>Aptandra tubicina</i>	12	0.85	0.15	0.91	0.34	0.43	2.18
32	<i>Dipteryx alata</i>	3	0.21	0.03	0.18	1.38	1.76	2.15
33	<i>Pouteria torta</i>	11	0.78	0.15	0.91	0.35	0.45	2.13
34	<i>Chrysoclamys weberbaueri</i>	13	0.92	0.15	0.91	0.19	0.25	2.07
35	<i>Pentagonia parvifolia</i>	12	0.85	0.16	1.00	0.17	0.21	2.05
36	<i>Ampelocera ruizii</i>	8	0.56	0.10	0.63	0.59	0.75	1.94
37	<i>Alibertia claviflora</i>	8	0.56	0.12	0.72	0.41	0.52	1.81

n°	especie	ab	ab %	fr	fr %	do	do %	ivi (%)
38	<i>Spondias mombin</i>	6	0.42	0.09	0.54	0.60	0.76	1.73
39	<i>Rollinia schunkei</i>	7	0.49	0.09	0.54	0.50	0.64	1.68
40	<i>Sloanea fragans</i>	6	0.42	0.09	0.54	0.52	0.67	1.63

fuentes: Bulnes (2025). *ivi al 50 %, 78.27, (25 % del total, 10 sps.). **ivi al 100 %, 151.11, (50 % del total, 36 sps.)

IVI para todo el bosque, año 1999. En 1999, el bosque mantiene una estructura compleja y diversa, reflejada en el IVI de las especies más importantes (Tabla 5). Al igual que en 1985, *Matisia cordata* se posiciona como la especie de mayor relevancia, liderando consistentemente en abundancia, frecuencia y dominancia. Especies como *Nealchornea yapurensis* y *Drypetes amazonica* conservan su equilibrio en los factores ecológicos, lo que reafirma su importancia en la estructura del bosque. Por otro lado, especies como *Copaifera reticulata* y *Manilkara bidentata* destacan debido a su alta dominancia, es decir por el crecimiento en área basal. Este patrón resalta cómo el crecimiento DAP puede influir en la relevancia ecológica de las especies dentro del ecosistema.

Además, se evidencia un patrón consistente en especies cuya importancia está asociada principalmente a la abundancia y frecuencia, como *Theobroma cacao* y *Guarea macrophylla*. Estos resultados destacan la estabilidad de los factores ecológicos que influyen en el posicionamiento de las especies y muestran cómo ciertas características estructurales se han mantenido o adaptado a lo largo del tiempo.

Tabla 5

Índice de valor de importancia (ivi) y caracterización ecológica de las especies más importantes del bosque de colinas bajas; año 1999

n°	especie	ab	ab %	fr	fr %	do	do %	ivi (%)
1	<i>Matisia cordata</i>	121	7.07	0.72	3.78	15.36	16.68	27.53
2	<i>Nealchornea yapurensis</i>	61	3.69	0.59	3.08	1.95	2.12	8.89
3	<i>Drypetes amazonica</i>	65	3.93	0.56	2.93	1.38	1.50	8.35
4	<i>Otoba parvifolia</i>	30	1.81	0.34	1.77	2.07	2.24	5.83
5	<i>Hura crepitans</i>	10	0.60	0.13	0.69	3.85	4.18	5.48
6	<i>Leonia glycyarpa</i>	37	2.24	0.43	2.24	0.60	0.65	5.12
7	<i>Quararibea asterolepis</i>	36	2.18	0.34	1.77	1.02	1.10	5.05
8	<i>Meliosma bogotana</i>	9	0.54	0.10	0.54	2.65	2.88	3.96
9	<i>Oxandra acuminata</i>	32	1.93	0.24	1.23	0.70	0.76	3.93
10	<i>Trophis caucana</i>	29	1.75	0.31	1.62	0.51	0.55	3.92
11	<i>Matisia bicolor</i>	14	0.85	0.21	1.08	1.51	1.64	3.56
12	<i>Cavanillesia hylogeiton</i>	10	0.60	0.13	0.69	2.04	2.21	3.51
13	<i>Sorocea guilleminiana</i>	23	1.39	0.28	1.46	0.59	0.65	3.50
14	<i>Guarea pterorhachis</i>	23	1.39	0.32	1.70	0.27	0.29	3.38
15	<i>Macronemum roseum</i>	14	0.85	0.19	1.00	1.25	1.36	3.20
16	<i>Pseudolmedia laevis</i>	11	0.66	0.16	0.85	1.50	1.63	3.14
17	<i>Ruizodendron ovale</i>	18	1.09	0.24	1.23	0.70	0.76	3.08
18	<i>Copaifera reticulata</i>	6	0.36	0.09	0.46	2.00	2.18	3.00
19	<i>Trichilia pleeana</i>	16	0.97	0.21	1.08	0.81	0.88	2.93

n°	especie	ab	ab %	fr	fr %	do	do %	ivi (%)
20	<i>Manilkara bidentata</i>	7	0.42	0.10	0.54	1.77	1.93	2.89
21	<i>Clarisia biflora</i>	13	0.79	0.16	0.85	1.14	1.24	2.88
22	<i>Lunania parviflora</i>	18	1.09	0.21	1.08	0.29	0.32	2.48
23	<i>Batocarpus amazonicus</i>	14	0.85	0.19	1.00	0.50	0.55	2.40
24	<i>Pouteria torta</i>	14	0.85	0.19	1.00	0.50	0.54	2.39
25	<i>Guarea macrophylla</i>	15	0.91	0.21	1.08	0.36	0.39	2.37
26	<i>Theobroma cacao</i>	17	1.03	0.19	1.00	0.30	0.33	2.36
27	<i>Pentagonia parvifolia</i>	15	0.91	0.21	1.08	0.31	0.34	2.33
28	<i>Allophylus floribundus</i>	13	0.79	0.18	0.93	0.55	0.60	2.31
29	<i>Guarea kunthiana</i>	14	0.85	0.21	1.08	0.28	0.30	2.22
30	<i>Dendropanax arboreus</i>	16	0.97	0.16	0.85	0.25	0.27	2.09
31	<i>Aptandra tubicina</i>	12	0.73	0.16	0.85	0.45	0.48	2.06
32	<i>Chrysochlamys weberbaueri</i>	15	0.91	0.16	0.85	0.26	0.28	2.04
33	<i>Rollinia schunkei</i>	8	0.48	0.09	0.46	0.94	1.03	1.97
34	<i>Pourouma minor</i>	11	0.66	0.13	0.69	0.55	0.60	1.96
35	<i>Iryanthera juruensis</i>	14	0.85	0.15	0.77	0.26	0.28	1.89
36	<i>Sloanea fragans</i>	7	0.42	0.10	0.54	0.85	0.92	1.88
37	<i>Maquira calophylla</i>	11	0.66	0.15	0.77	0.24	0.26	1.69
38	<i>Apeiba membranaceae</i>	5	0.30	0.07	0.39	0.88	0.96	1.64
39	<i>Pouteria procera</i>	10	0.60	0.13	0.69	0.23	0.24	1.54
40	<i>Myroxylon balsamun</i>	6	0.36	0.09	0.46	0.63	0.68	1.51
41	<i>Bauhinia tarapotensis</i>	11	0.66	0.10	0.54	0.27	0.30	1.50

fuelle: Bulnes (2025). *ivi al 50 %, 78.07, (25 % del total, 10 sp.). **ivi al 100 %, 150.77, (50 % del total, 39 sp.)

4. Discusión

IVI por estratos

IVI por estratos, año 1985. En el análisis de los IVI por estratos (3, 4 y 5) del año 1985 (Anexo 01: a, b y c; respectivamente; Tablas 9, 10 y 11), se observa que el grupo de especies compartidas en los tres estratos incluye un total de 20 especies que representan aproximadamente el 60 % de las especies más importantes del bosque. Este grupo, liderado por *Matisia cordata*, refleja una amplia adaptabilidad a las condiciones del sitio, lo que sugiere que, a pesar de las diferencias fisiográficas entre los estratos, estas especies han logrado establecerse de manera uniforme. Esta estabilidad en la distribución destaca su potencial para manejo silvicultural, considerando que intervenciones en cualquier estrato probablemente beneficien a estas especies de manera generalizada. Además, este grupo incluye especies con alto interés ecológico y económico, como *Otoba parvifolia*, conocida en la industria, y otras con potencial aún por explorar, como *Nealchornea yapurensis* o *Pourouma minor*, que requieren estudios para determinar su viabilidad industrial y propiedades tecnológicas (Alvis Gordo, 2009; Apaza, 2007; Díaz, 2018; Gordillo et al., 2020; Pérez, 2018; Torres et al., 2016).

Por otro lado, las especies restringidas a dos estratos muestran preferencias ecológicas específicas, indicando una menor capacidad competitiva en ciertos estratos del bosque o una

adaptación más limitada. Por ejemplo: *Hura crepitans* y *Apeiba membranaceae*, predominantes en los estratos 4 y 5, se benefician de condiciones específicas que favorecen su dominancia en estas zonas. Finalmente, las especies presentes únicamente en un estrato, como *Maquira calophylla* en el estrato 3 o *Clarisia biflora* en el estrato 4, reflejan la importancia de las condiciones del sitio en su distribución. Estas especies podrían beneficiarse de intervenciones específicas, enfocadas en su ámbito ecológico particular, para optimizar su manejo y productividad (Apaza, 2007; Dueñas, 2013; Echia, 2013; Gordillo et al., 2020; Maldonado, 2016; Soler et al., 2012).

IVI por estratos, año 1999. El análisis de los IVI por estrato (3, 4 y 5) del año 1999 (Anexo 02: a, b y c; respectivamente; Tablas 12, 13 y 14), reafirma la importancia de las especies presentes en los tres estratos, con algunas variaciones respecto a 1985. *Matisia cordata* y *Nealchornea yapurensis* se mantienen como especies claves, adaptándose bien a los diferentes estratos de bosque y evidenciando estabilidad en su posición ecológica y económica. Este grupo de especies nuevamente resalta por su alto potencial para intervenciones silviculturales generales, abarcando tanto aquellas con usos industriales establecidos, como *Guarea macrophylla* o *Copaifera reticulata*, como las menos conocidas, pero con propiedades prometedoras, entre ellas *Sloanea fragrans* o *Lunania parviflora*. La continuidad en la representatividad de este grupo destaca la resiliencia del bosque frente a cambios en su estructura o dinámica durante este periodo (Alvis Gordo, 2009; Apaza, 2007; Díaz, 2018; Gordillo et al., 2020; Pérez, 2018; Torres et al., 2016).

Las especies en dos estratos, como *Trichilia pleeana* (estratos 3 y 4) o *Oxandra acuminata* (estratos 3 y 5), reflejan una distribución más específica que puede estar influenciada por la competencia o la especialización ecológica. Este patrón subraya la importancia de diseñar estrategias de manejo enfocadas en sus condiciones particulares. Por último, las especies presentes en un solo estrato, como *Huerteia glandulosa* en el estrato 5, probablemente encuentren su nicho debido a condiciones únicas en estas áreas. Estas especies podrían requerir intervenciones más localizadas para asegurar su permanencia y fomentar su aprovechamiento sostenible, considerando su valor potencial tanto a nivel local como industrial (Apaza, 2007; Dueñas, 2013; Echia, 2013; Gordillo et al., 2020; Maldonado, 2016; Soler et al., 2012).

Dinámica forestal

En la Tabla 6 se resumen los totales de individuos vivos, muertos, renuevos y sobrevivientes registrados en los análisis de 1985 y 1999 en el bosque de colinas bajas. Este análisis va más allá de una comparación entre los números al inicio y al final del periodo de estudio, proporcionando una visión más profunda de las interacciones dinámicas de las poblaciones en este ecosistema. En términos absolutos, el total de árboles registrados pasó de 1417 individuos en 1985 a 1648 individuos en 1999. Durante este periodo, los 570 individuos contabilizados representan el 40.2 % del total inicial y el 34.6 % del total final. Esto indica una variación promedio del 37.4 %, mostrando que más de un tercio del total de individuos interactuaron en el bosque a lo largo de los 15 años. Este balance es resultado de la suma de sobrevivientes, el reclutamiento de nuevos individuos y las pérdidas por mortalidad, lo que enfatiza la importancia de procesos como la regeneración natural y la competencia inter e intraespecífica (Dueñas, 2013; Echia, 2013; Gordillo et al., 2020; Herrera y Cacaís, 2006; Maldonado, 2016; Meléndez, 2017; Serrano y López, 2000; Torres et al., 2016).

Tabla 6

resumen del total de individuos evaluados vivos, muertos, renuevos y sobrevivientes en el periodo 1985 y 1999 para todo el bosque de colinas bajas

año	nº total de individuos	nº total de muertos	nº total de reclutas	nº total de sobrevivientes
1985	1417	—	—	—
1999	1648	339	570	1078
1999 – 1985	231	—	—	—

fuentes: Bulnes (2025)

La mortalidad se concentró principalmente en cinco especies que representaron el 24.5 % del total de árboles muertos. Estas especies son *Inga sp.* (27 individuos), *Trophis caucana* (16), *Matisia cordata* (15), *Socratea sp.* (15) y *Drypetes amazonica* (10). En conjunto, estas especies representan solo el 5 % del total de especies con mortalidad, pero concentran casi una cuarta parte de las pérdidas. El 95 % restante, que abarca 94 especies, tuvo pérdidas individuales menores (1-10 individuos), representando el 75.5 % de los árboles muertos en el periodo.

El reclutamiento fue liderado por 17 especies que sumaron 270 individuos, representando el 11.3 % de las especies totales y el 45.7 % de los nuevos ingresos al bosque. Entre estas, destacan *Drypetes amazonica* (32 individuos), *Socratea sp.* (27), *Guarea pterorhachis* (22), *Inga sp.* (21) y *Matisia cordata* (19). El 88.5 % restante (134 especies) contribuyó con el 54.3 % de los nuevos individuos, reflejando la amplia diversidad y capacidad de regeneración del bosque.

Ocho especies destacaron por su alta tasa de sobrevivencia, manteniendo más de 20 individuos cada una durante el periodo. Entre ellas, *Matisia cordata* lideró con 102 individuos sobrevivientes, seguida de *Nealchornea yapurensis* (50), *Drypetes amazonica* (34) y *Otoba parvifolia* (27). Estas especies no solo son resilientes, sino que también desempeñan un papel clave en la estabilidad estructural y ecológica del bosque.

La tasa promedio anual de mortalidad para todo el bosque fue del 1.82 %, mientras que la de reclutamiento alcanzó el 2.83 %. Esto indica un balance positivo en términos de regeneración, favoreciendo la estabilidad y el crecimiento del bosque en el periodo de estudio.

La evaluación de las 31 especies más importantes (Tabla 7) según su importancia ecológica en ambos años (1985 y 1999) mostró una variación del 17.2 %. Aunque el 82.8 % de estas especies se mantuvo en el grupo de las más relevantes, cinco especies dejaron de ser importantes entre 1985 y 1999, mientras que ocho nuevas especies ingresaron al grupo en 1999 (Tabla 8). Este cambio destaca la dinámica ecológica y la capacidad de adaptación de las especies frente a las condiciones del bosque y las interacciones entre poblaciones.

Tabla 7

listado de las 31 especies más importantes que caracterizan ecológicamente el bosque y se mantienen en los años 1985 y 1999 (en base al año 1985)

número correlativo	posición 1985	especie (nombre científico)	posición 1999
1	1	<i>Matisia cordata</i>	1
2	2	<i>Nealchornea yapurensis</i>	2
3	3	<i>Drypetes amazonica</i>	3
4	4	<i>Otoba parvifolia</i>	4
5	5	<i>Trophis caucana</i>	10
6	6	<i>Quararibea asterolepis</i>	7
7	7	<i>Leonia glycyarpa</i>	6
8	8	<i>Hura crepitans</i>	5
9	9	<i>Oxandra acuminata</i>	9
10	10	<i>Meliosma bogotana</i>	8
11	11	<i>Pseudolmedia laevis</i>	16
12	12	<i>Trichilia pleeana</i>	19
13	13	<i>Macronemum roseum</i>	15
14	14	<i>Copaifera reticulata</i>	18
15	15	<i>Guarea macrophylla</i>	25
16	16	<i>Ruizodendron ovale</i>	17
17	18	<i>Manilkara bidentata</i>	20
18	19	<i>Sorocea guilleminiana</i>	13
19	20	<i>Matisia bicolor</i>	11
20	21	<i>Guarea kunthiana</i>	29
21	22	<i>Clarisia biflora</i>	21
22	23	<i>Allophylus floribundus</i>	28

número correlativo	posición 1985	especie (nombre científico)	posición 1999
23	25	<i>Apeiba membranaceae</i>	38
24	26	<i>Theobroma cacao</i>	26
25	27	<i>Cavanillesia hylogeiton</i>	12
26	28	<i>Pourouma minor</i>	34
27	29	<i>Batocarpus amazonicus</i>	23
28	31	<i>Aptandra tubicina</i>	31
29	33	<i>Pouteria torta</i>	24
30	34	<i>Chrysochlamys weberbaueri</i>	32
31	35	<i>Pentagonia parvifolia</i>	27

fuentes: [Bulnes \(2025\)](#)

Tabla 8

listado de las especies que fueron las más importantes para todo el bosque en el año 1985 (pero no en el año 1999), y en el año 1999 (pero no en el año 1985)

especies que fueron importantes en 1985 (pero no en 1999)		
posición en 1985 (de 36)	especie, nombre científico	posición en 1999 (de 39)
17	<i>Chorisia insignis</i>	123
24	<i>Myroxylon balsamun</i>	40
30	<i>Brosimum utile</i>	56
32	<i>Dipteryx alata</i>	84
36	<i>Ampelocera ruizii</i>	48

especies que fueron importantes en 1999 (pero no en 1985)		
posición en 1999 (de 39)	especie, nombre científico	posición en 1985 (de 36)
14	<i>Guarea pterorhachis</i>	73
22	<i>Lunania parviflora</i>	44
30	<i>Dendropanax arboreus</i>	55
33	<i>Rollinia schunkei</i>	39
35	<i>Iryanthera juruensis</i>	100
36	<i>Sloanea fragans</i>	40
37	<i>Maquira calophylla</i>	48
39	<i>Pouteria procera</i>	49

fuentes: [Bulnes \(2025\)](#)

Nota: en la Tabla 8, el informe original presenta discrepancias entre el número indicado de especies del grupo base (36 y 39) y el número de posiciones registradas en algunas filas (por ejemplo, la posición "123"); estas se transcriben tal como constan en el informe.

Potencial silvicultural para el manejo forestal

El potencial silvicultural para el manejo forestal del bosque de colinas bajas se refleja en la presencia de especies ecológicamente importantes y comerciales que muestran un alto potencial para la regeneración y el aprovechamiento sostenible. Las especies ecológicamente más importantes que se encontraron al inicio y final del estudio (15 años), son las que presentan un mayor potencial silvicultural para el manejo forestal del bosque; estas especies son: *Matisia cordata* (sapote), *Nealchornea yapurensis* (loro caspi/pólvara caspi), *Drypetes amazónica* (yutubanco amarillo), *Otoba parvifolia* (cumala colorada), *Hura crepitans* (catahua), *Leonia glycyarpa* (tamara), *Quararibea asterolepis* (sapotillo), entre otras. Además, especies de valor comercial actual como *Copaifera reticulata* (copaiba), *Manilkara bidentata* (quinilla colorada), *Dipteryx alata* (shihuahuaco), *Guarea sp.* (requias), *Cedrela odorata* (cedro), *Batocarpus amazonico* (mashonaste),

entre otras también destacan en el ecosistema, lo que las convierte en candidatos clave para la planificación silvicultural.

Por otro lado, el análisis de la distribución de estas especies en diferentes estratos del bosque indica que algunas están mejor adaptadas a ciertos ambientes y requieren intervenciones silviculturales específicas para favorecer su crecimiento, como ya se ha adelantado en el apartado de especies importantes por estrato. Las intervenciones dirigidas a especies prioritarias dentro de un estrato específico pueden generar beneficios indirectos para otras especies que, aunque menos comunes en ese estrato, podrían aumentar su presencia a medida que el bosque evoluciona. Es importante destacar que la silvicultura no es un proceso estático; las dinámicas ecológicas, la competitividad entre especies y su capacidad de adaptación a diferentes condiciones del bosque pueden llevar a cambios en la estructura y composición del bosque con el tiempo.

En ese sentido, las intervenciones deben basarse en una comprensión profunda de las especies y sus características ecológicas, como el comportamiento reproductivo y la competencia por recursos. Las especies raras o en menor cantidad en ciertos estratos, como *Dipteryx alata* o *Chorisia insignis*, podrían beneficiarse indirectamente de las acciones de manejo dirigidas a otras especies prioritarias. Asimismo, es crucial considerar que las especies con alto valor comercial, como las mencionadas anteriormente, deben ser incluidas en los planes de manejo para asegurar su regeneración natural mediante la protección de fuentes semilleras, lo que permitirá el aumento gradual de sus poblaciones en el tiempo.

Es así que las estrategias silviculturales deben ser dinámicas, adaptativas y basadas en el conocimiento continuo de la ecología del bosque y las especies presentes. Esto garantizará un manejo forestal sostenible que no solo beneficie a las especies más valiosas, sino que también contribuya diversidad y conservación del ecosistema en su conjunto.

5. Conclusiones

Las conclusiones de este estudio reflejan los cambios en la dinámica ecológica del bosque de colinas bajas durante el período de 15 años. En cuanto al incremento de individuos y diversidad florística, el número total de individuos aumentó un 16.3 % en 15 años, mientras que la diversidad florística creció un 16.5 %, indicando un incremento tanto en la cantidad como en la variedad de especies presentes en el bosque. La mortalidad alcanzó el 23.9 %, mientras que el reclutamiento fue del 40.2 %. Las familias con mayor mortalidad fueron Fabaceae, Moraceae y Arecaceae, mientras que Fabaceae, Euphorbiaceae y Arecaceae dominaron entre los reclutas. Las especies ecológicamente importantes en ambas evaluaciones, 1985 y 1999, fueron: *Matisia cordata*, *Nealchornea yapurensis* y *Drypetes amazonica*. Por otro lado, la caracterización ecológica del bosque mediante el índice de valor de importancia (IVI) aumentó un 8.3 %, con una variación del 17.5 % en las especies dominantes entre 1985 y 1999, lo que refleja cambios en la composición de las especies más importantes. La diversidad y estructura de los tres estratos evaluados mostraron una diversidad diferenciada, destacándose el estrato 5 en términos de diversidad e importancia ecológica. No obstante, la proporción de especies ecológicamente importantes se mantuvo estable a lo largo de los 15 años. En lo que respecta al crecimiento poblacional de las 10 especies más importantes, el 30 % de las especies más relevantes experimentaron un incremento del 33.3 %, mientras que el 20 % mostró una disminución del 11.3 %, lo que indica una tendencia general de mejora en las condiciones del bosque. Asimismo, el crecimiento en área basal de las 10 especies más importantes aumentó un 28.5 %, destacando *Matisia cordata* como la especie con el mayor incremento. Finalmente, las variaciones estructurales y ecológicas observadas a lo largo de los estratos son fundamentales para la planificación de tratamientos silviculturales, favoreciendo la regeneración natural como estrategia prioritaria. La información generada también tiene un gran valor para proyectos de restauración ecológica, contribuyendo al manejo y recuperación sostenible de ecosistemas forestales. En conjunto, estos resultados proporcionan una base sólida para el manejo y la restauración de los bosques de la unidad, con implicaciones directas para la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Unidad de Manejo y Producción Forestal (UMPF) – Dantas, de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, por haber apoyado la realización de este estudio, así como al personal que participó en los trabajos de campo. Al Departamento Académico de Manejo Forestal, a la Facultad de Ciencias Forestales y a la Universidad Nacional Agraria La Molina, por las facilidades brindadas para culminar esta investigación. A la MSc. Alicia Rondón, MEM Inés Angulo y MBA Manuel López, con quienes compartimos la segunda fase de los trabajos y toma de datos de campo. También al Mg. Sc. Ing. Rolando Montenegro, por su significativo y valioso apoyo durante la fase de procesamiento estadístico y obtención de resultados.

Contribución por autor

FB: escritura del documento, trabajo de campo y gabinete, análisis de datos. VB: conceptualización y correcciones del documento. MM: redacción y consolidación del documento. GO: configuración de las tablas y revisión del documento. RG: correcciones, adaptación y revisión final del documento.

Referencias

- Aguilar, M., y Reynel, C. (2011). *Dinámica forestal y regeneración en un bosque montano nublado de la selva central del Perú*. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina. http://www.aprodes.org/pdf/dinamica_bosque_montano.pdf
- Alvis Gordo, J. F. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 7(1), 115–122. <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/710>
- Ambrosi-Domínguez, D. A. (2019). *Composición florística y estructura del bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 300 - 400 m.s.n.m. de la parroquia San José de Payamino, cantón Loreto, provincia de Orellana* [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio Institucional UTEQ. <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3890>
- Apaza, A. (2007). *Estudio de la estructura y la dinámica de un bosque húmedo subtropical de la empresa Uyapi en la región de Guanay, Bolivia* [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio Institucional de la Universidad Mayor de San Andrés.
- Báez, S., Malizia, A., Carilla, J., Blundo, C., Aguilar, M., Aguirre, N., Aguirre, Z., Álvarez, E., Cuesta, F., Duque, A., Farfán, W., García, K., Grau, R., Homeier, J., Linares, R., Malizia, L. R., Melo, O., Osinaga, O., Phillips, O., Reynel, C., Silman, M., y Feeley, K. (2015). Large-scale patterns of turnover and basal area change in Andean forests. *PLOS ONE*, 10(5), Artículo e0126594. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126594>
- Báez-Quispe, S. M., y Gárate-Quispe, J. S. (2017). Estructura y composición florística arbórea en dos tipos de bosque en la Zona de Amortiguamiento, Reserva Nacional de Tambopata. *Q'euña*, 8(1), 39–50. <https://doi.org/10.51343/rq.v8i1.103>
- Bouza, C. N. (2005). Estimación del índice de diversidad de Simpson en m sitios de muestreo. *Revista Investigación Operacional*, 26(2), 187–197. <https://rev-inv-ope.univ-paris1.fr/fileadmin/rev-inv-ope/files/26205/26205-06.pdf>
- Britto, B. (2017). Actualización de las ecorregiones terrestres de Perú propuestas en el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Perú. *Gayana Botánica*, 74(1), 15–29. <https://doi.org/10.4067/S0717-66432017000100015>
- Bulnes, C. (1996). *Caracterización de sitios de bosques de colinas bajas en la estación experimental Dantas-Huánuco, Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional UNALM. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1689>

- Bulnes, C. (2025). *Caracterización ecológica y dinámica de un bosque de colinas bajas del trópico húmedo peruano en un periodo de 15 años* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional UNALM.
- Carmona, V., y Carmona, T. (2013). La diversidad de los análisis de diversidad [The diversity of diversity analyses]. *Biology Faculty Works*, 28, 1–32. https://digitalcommons.lmu.edu/bio_fac/28/
- Carreño, M., y Porras, P. (2021). *Caracterización florística-estructural, diversidad, biomasa aérea y dinámica de la vegetación en una parcela permanente de monitoreo, parque natural Chicaque* [Trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio Institucional UD. <http://hdl.handle.net/11349/27351>
- Chaverri, A. (1996). Bases ecológicas para el manejo forestal sostenible. *Uniciencia*, 13, 73–79. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/5431>
- Díaz, E. (2018). *Análisis estructural del bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva mediante parcelas permanentes de medición. Tingo María, Perú* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio Institucional UNAS. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/1410>
- Dueñas, J. (2013). *Composición florística y estructura de un bosque primario de colina baja, distrito Las Amazonas - Provincia de Maynas - Región Loreto - Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio Institucional UNAP. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3233>
- Echia, E. (2013). *Composición y diversidad de la flora leñosa en bosques secundarios generados a partir de quemas en el valle de Chanchamayo, Junín, Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional UNALM. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1722>
- Gordillo, M., Pérez, M., y Castillo, M. (2020). Estructura y composición arbórea del bosque tropical caducifolio secundario en la Depresión Central, Chiapas, México. *Madera y Bosques*, 26(3), Artículo e2632039. <https://doi.org/10.21829/myb.2020.2632039>
- Herrera, E., y Cacaís, R. (2006). *Composición y estructura florística del fragmento de bosque El Silencio en Circasia, Quindío* [Trabajo de grado, Universidad del Quindío]. Repositorio Institucional UniQuindío.
- Honorio, E., Pennington, T., Freitas, L., Nebel, G., y Baker, T. (2008). Análisis de la composición florística de los bosques de Jenaro Herrera, Loreto, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 15(1), 53–60. <https://doi.org/10.15381/rpb.v15i1.1672>
- Instituto Nacional de Recursos Naturales [INRENA]. (1995). *Mapa ecológico del Perú: Guía explicativa*. Ministerio de Agricultura.
- Kees, S., y Michela, J. (2020). Estructura y composición florística de tres tipos de bosque de la provincia del Chaco. *Avances*, 22(1), 54–64. <http://www.revistas.uo.edu.cu/index.php/rc/article/view/5115>
- López, M. (2003). *Análisis del crecimiento diamétrico de cinco especies forestales en los bosques de colinas bajas de la Unidad de Dantas* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional UNALM.
- Maldonado, K. (2016). *Estructura y composición florística, posterior al aprovechamiento de un bosque húmedo tropical en el nororiente de la Amazonía Ecuatoriana* [Trabajo de titulación, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio Digital UTN. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/5483>

- Meléndez, V. (2017). *Evaluación de un bosque local de colinas bajas del centro poblado Nuevo San José, con fines de manejo, en el distrito de Contamana, Loreto, Perú - 2016* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio Institucional UNAP. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5084>
- Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI]. (2002). *Mapa forestal: Memoria explicativa*. INRENA; SERFOR.
- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2019). *Mapa nacional de ecosistemas: Memoria descriptiva*. MINAM. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/mapa-nacional-ecosistemas-peru-memoria-descriptiva>
- Muñoz, J. (2017). Regeneración natural: Una revisión de los aspectos ecológicos en el bosque tropical de montaña del sur del Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 7(2), 130–143.
- Nalvarte, W., Kroll, B., y Lombardi, I. (1993). *Plan maestro: Unidad modelo de manejo y producción forestal Dantas*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Nalvarte, W., y Lombardi, I. (1996). *Simulación de tratamientos silviculturales*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Neves, D., Dexter, K. G., Baker, T. R., Coelho de Souza, F., Oliveira, A., Queiroz, L. P., Lima, H. C., Simon, M. F., Lewis, G. P., Segovia, R., Arroyo, L., Reynel, C., Marcelo, J., Huamantupa, I., Villarroel, D., Parada, A., Daza, A., Linares, R., Ferreira, L., ... Pennington, R. T. (2020). Evolutionary diversity in tropical tree communities peaks at intermediate precipitation. *Scientific Reports*, 10, Artículo 1188. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55621-3>
- Pérez, K. (2018). *Estructura horizontal y diversidad florística de un bosque de colina baja de la comunidad Nuevo Triunfo, cuenca del río Napo, Loreto-Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio Institucional UNAP. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5829>
- Ramírez, J. (2016). *Composición florística en una hectárea de bosque en tres senderos del área de Concesión de Conservación Cuenca Alta Río Itaya, Universidad Científica del Perú, Loreto, Perú - 2016* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Científica del Perú]. Repositorio Institucional UCP. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/247>
- Reynel, C., Fernández, R., Quintero, F., Cáceres, B., y Palacios, S. (2021). Número de especies en función del diámetro mínimo evaluado en bosques montanos y premontanos de la Selva Central del Perú. *Ecología Aplicada*, 20(1), 35–51. <https://doi.org/10.21704/rea.v20i1.1689>
- Serrano, M., y López, C. (2000). Composición florística y dinámica sucesional de bosque primario y secundario de 10 y 20 años en tres regiones representativas del Valle Medio del Magdalena. *Colombia Forestal*, 6(13), 37–51. <https://doi.org/10.14483/2256201X.3283>
- Solano, P. (2020). *Composición florística, estructura de bosque y diversidad de especies en bosques secundarios húmedos tropicales del parque nacional Palo Verde-Guanacaste, Costa Rica* [Trabajo de grado, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio Institucional TEC. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/12061>
- Soler, P., Berroterán, J., Gil, J., y Acosta, R. (2012). Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela. *Agronomía Tropical*, 62(1-4), 25–37. <http://www.revistasbioline.dinami.co/pdf/at12003>
- Torres, J., Mena, V., y Álvarez, 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. *Biodiversidad Neotropical*, 6(1), 12–21. <https://doi.org/10.18634/biene.v6i1.442>

Zamora, M. (2010). *Caracterización de la flora y estructura de un bosque transicional húmedo a seco, Miramar, Puntarenas, Costa Rica* [Trabajo de grado, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio Institucional TEC. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/9769>

Anexos

Anexo 01: Índice de valor de importancia (IVI) y caracterización ecológica de las especies más importantes del bosque de colinas bajas (año 1985).

Tabla 01. IVI del estrato 3 – 1985 (Anexo 01-a)

nº	especie	ab	ab %	fr	fr %	do	do %	ivi (%)
1	<i>Matisia cordata</i>	34	6.65	0.68	4.16	3.26	11.51	22.32
2	<i>Nealchornea yapurensis</i>	21	4.11	0.60	3.67	0.47	1.64	9.42
3	<i>Drypetes amazonica</i>	21	4.11	0.44	2.69	0.72	2.55	9.35
4	<i>Oxandra acuminata</i>	19	3.72	0.32	1.96	0.41	1.44	7.11
5	<i>Trophis caucana</i>	14	2.74	0.44	2.69	0.24	0.83	6.26
6	<i>Manilkara bidentata</i>	4	0.78	0.16	0.98	1.22	4.30	6.06
7	<i>Copaifera reticulata</i>	3	0.59	0.12	0.73	1.24	4.36	5.68
8	<i>Otoba parvifolia</i>	11	2.15	0.36	2.20	0.37	1.29	5.64
9	<i>Allophylus floribundus</i>	10	1.96	0.36	2.20	0.37	1.32	5.48
10	<i>Dipteryx alata</i>	2	0.39	0.04	0.24	1.36	4.80	5.43
11	<i>Quararibea asterolepis</i>	12	2.35	0.32	1.96	0.28	0.99	5.30
12	<i>Pseudolmedia laevis</i>	5	0.98	0.20	1.22	0.85	2.98	5.18
13	<i>Trichilia pleeana</i>	9	1.76	0.32	1.96	0.37	1.30	5.02
14	<i>Ruizodendron ovale</i>	10	1.96	0.32	1.96	0.29	1.03	4.95
15	<i>Myroxylon balsamun</i>	4	0.78	0.16	0.98	0.66	2.33	4.09
16	<i>Meliosma bogotana</i>	3	0.59	0.08	0.49	0.77	2.73	3.80
17	<i>Clarisia biflora</i>	6	1.17	0.16	0.98	0.41	1.45	3.60
18	<i>Guarea kunthiana</i>	8	1.57	0.28	1.71	0.08	0.29	3.57
19	<i>Theobroma cacao</i>	7	1.37	0.28	1.71	0.09	0.31	3.40
20	<i>Leonia glycyarpa</i>	7	1.37	0.28	1.71	0.09	0.31	3.40
21	<i>Celtis shippii</i>	7	1.37	0.24	1.47	0.13	0.46	3.30
22	<i>Guarea macrophylla</i>	6	1.17	0.24	1.47	0.12	0.44	3.08
23	<i>Pouteria torta</i>	6	1.17	0.20	1.22	0.19	0.67	3.06
24	<i>Matisia bicolor</i>	5	0.98	0.20	1.22	0.23	0.82	3.03
25	<i>Alibertia claviflora</i>	4	0.78	0.16	0.98	0.29	1.04	2.80
26	<i>Maquira calophylla</i>	5	0.98	0.20	1.22	0.13	0.45	2.65
27	<i>Sorocea guilleminiana</i>	5	0.98	0.20	1.22	0.09	0.31	2.51
28	<i>Pouteria procera</i>	5	0.98	0.20	1.22	0.08	0.28	2.48
29	<i>Spondias mombin</i>	4	0.78	0.16	0.98	0.17	0.59	2.35
30	<i>Pourouma minor</i>	5	0.98	0.16	0.98	0.10	0.36	2.32
31	<i>Dendropanax arboreus</i>	4	0.78	0.12	0.73	0.21	0.75	2.26
32	<i>Ampelocera ruizii</i>	2	0.39	0.08	0.49	0.35	1.22	2.10
33	<i>Virola weberbaueri</i>	4	0.78	0.16	0.98	0.06	0.22	1.98
34	<i>Batocarpus amazonicus</i>	4	0.78	0.16	0.98	0.06	0.21	1.97

fuelle: Bulnes (2025). *ivi al 50 %, 77.32, (25 % del total, 9 sps.). **ivi al 100 %, 150.32, (50 % del total, 29 sps.)

Tabla 02. IVI del estrato 4 – 1985 (Anexo 01-b)

n°	especie	ab	ab %	fr	fr %	do	do %	ivi (%)
1	<i>Matisia cordata</i>	30	7.32	0.39	2.26	3.28	15.59	25.17
2	<i>Hura crepitans</i>	5	1.22	0.22	1.29	1.56	7.42	9.93
3	<i>Nealchornea yapurensis</i>	14	3.41	0.50	2.90	0.43	2.05	8.37
4	<i>Leonia glycyarpa</i>	13	3.17	0.50	2.90	0.25	1.20	7.27
5	<i>Drypetes amazonica</i>	12	2.93	0.44	2.58	0.21	0.99	6.49
6	<i>Meliosma bogotana</i>	4	0.98	0.22	1.29	0.83	3.95	6.21
7	<i>Macronemum roseum</i>	5	1.22	0.28	1.61	0.62	2.93	5.76
8	<i>Rollinia schunkei</i>	6	1.46	0.28	1.61	0.47	2.25	5.33
9	<i>Matisia bicolor</i>	4	0.98	0.22	1.29	0.53	2.54	4.81
10	<i>Otoba parvifolia</i>	5	1.22	0.17	0.97	0.48	2.27	4.45
11	<i>Lunania parviflora</i>	7	1.71	0.33	1.94	0.11	0.54	4.18
12	<i>Guarea kunthiana</i>	7	1.71	0.33	1.94	0.11	0.52	4.16
13	<i>Trophis caucana</i>	8	1.95	0.28	1.61	0.09	0.42	3.99
14	<i>Trichilia pleeana</i>	6	1.46	0.28	1.61	0.19	0.89	3.97
15	<i>Guarea macrophylla</i>	6	1.46	0.28	1.61	0.13	0.64	3.71
16	<i>Theobroma cacao</i>	7	1.71	0.22	1.29	0.14	0.68	3.67
17	<i>Ampelocera ruizii</i>	5	1.22	0.22	1.29	0.23	1.11	3.62
18	<i>Pseudolmedia laevis</i>	4	0.98	0.22	1.29	0.28	1.34	3.61
19	<i>Quararibea asterolepis</i>	6	1.46	0.22	1.29	0.16	0.76	3.51
20	<i>Faramaea maynensis</i>	5	1.22	0.28	1.61	0.10	0.46	3.29
21	<i>Cavanillesia hylogeiton</i>	2	0.49	0.11	0.65	0.41	1.93	3.06
22	<i>Apeiba membranaceae</i>	4	0.98	0.17	0.97	0.23	1.08	3.02
23	<i>Ocotea eichleri</i>	5	1.22	0.22	1.29	0.10	0.50	3.01
24	<i>Manilkara bidentata</i>	2	0.49	0.11	0.65	0.38	1.79	2.93
25	<i>Sloanea fragans</i>	2	0.49	0.11	0.65	0.30	1.45	2.58
26	<i>Zanthoxylum juniperum</i>	4	0.98	0.17	0.97	0.10	0.47	2.42
27	<i>Pourouma minor</i>	3	0.73	0.17	0.97	0.13	0.61	2.31
28	<i>Ampelocera edentula</i>	3	0.73	0.17	0.97	0.12	0.56	2.26
29	<i>Aptandra tubicina</i>	3	0.73	0.17	0.97	0.12	0.55	2.25
30	<i>Pentagonia parvifolia</i>	4	0.98	0.17	0.97	0.04	0.21	2.16
31	<i>Clarisia biflora</i>	2	0.49	0.11	0.65	0.21	1.01	2.14
32	<i>Oxandra acuminata</i>	4	0.98	0.17	0.97	0.03	0.17	2.11
33	<i>Copaifera reticulata</i>	3	0.73	0.17	0.97	0.07	0.36	2.06
34	<i>Jacaratia digitata</i>	2	0.49	0.11	0.65	0.13	0.63	1.76
35	<i>Batocarpus amazonicus</i>	2	0.49	0.11	0.65	0.11	0.54	1.67
36	<i>Sorocea guilleminiana</i>	3	0.73	0.11	0.65	0.05	0.23	1.60

fuelle: Bulnes (2025). *ivi al 50 %, 79.34, (25 % del total, 9 sps.). **ivi al 100 %, 151.77, (50 % del total, 32 sps.)

Tabla 03. IVI del estrato 5 – 1985 (Anexo 01-c)

n°	especie	ab	ab %	fr	fr %	do	do %	ivi (%)
1	<i>Matisia cordata</i>	53	10.69	0.96	6.23	5.47	18.70	35.62
2	<i>Nealchornea yapurensis</i>	23	4.64	0.48	3.12	0.72	2.48	10.23
3	<i>Otoba parvifolia</i>	15	3.02	0.40	2.60	1.13	3.88	9.50
4	<i>Chorisia insignis</i>	1	0.20	0.04	0.26	2.27	7.76	8.22
5	<i>Quararibea asterolepis</i>	14	2.82	0.40	2.60	0.29	0.99	6.41
6	<i>Trophis caucana</i>	14	2.82	0.36	2.34	0.21	0.71	5.87
7	<i>Sorocea guilleminiana</i>	10	2.02	0.32	2.08	0.28	0.96	5.06
8	<i>Drypetes amazonica</i>	11	2.22	0.36	2.34	0.13	0.45	5.01
9	<i>Macronemum roseum</i>	10	2.02	0.20	1.30	0.42	1.44	4.75
10	<i>Apeiba membranaceae</i>	5	1.01	0.20	1.30	0.55	1.87	4.18
11	<i>Hura crepitans</i>	3	0.60	0.12	0.78	0.82	2.79	4.17
12	<i>Brosimum utile spp</i>	3	0.60	0.12	0.78	0.79	2.69	4.08
13	<i>Bauhinia tarapotensis</i>	7	1.41	0.28	1.82	0.19	0.64	3.87
14	<i>Chrysochlamys weberbaueri</i>	9	1.81	0.24	1.56	0.14	0.48	3.86
15	<i>Cavanillesia hylogeiton</i>	5	1.01	0.16	1.04	0.48	1.66	3.70
16	<i>Guarea macrophylla</i>	7	1.41	0.28	1.82	0.12	0.43	3.66
17	<i>Pentagonia parvifolia</i>	7	1.41	0.28	1.82	0.11	0.38	3.61
18	<i>Leonia glycyarpa</i>	8	1.61	0.20	1.30	0.12	0.41	3.32
19	<i>Ruizodendron ovale</i>	5	1.01	0.20	1.30	0.23	0.80	3.11
20	<i>Batocarpus amazonicus</i>	6	1.21	0.20	1.30	0.16	0.55	3.06
21	<i>Copaifera reticulata</i>	2	0.40	0.08	0.52	0.55	1.87	2.80
22	<i>Aptandra tubicina</i>	5	1.01	0.20	1.30	0.14	0.48	2.78
23	<i>Pourouma minor</i>	6	1.21	0.16	1.04	0.13	0.44	2.69
24	<i>Oxandra acuminata</i>	6	1.21	0.16	1.04	0.08	0.28	2.53
25	<i>Myroxylon balsamun</i>	3	0.60	0.12	0.78	0.33	1.15	2.53
26	<i>Pseudolmedia laevis</i>	3	0.60	0.12	0.78	0.33	1.14	2.52
27	<i>Clarisia biflora</i>	2	0.40	0.08	0.52	0.44	1.51	2.44
28	<i>Spondias mombin</i>	2	0.40	0.08	0.52	0.43	1.48	2.41
29	<i>Pouteria torta</i>	4	0.81	0.16	1.04	0.12	0.42	2.27
30	<i>Trichilia pleeana</i>	4	0.81	0.16	1.04	0.11	0.38	2.23

fuentes: Bulnes (2025). *ivi al 50 %, 75.86, (25 % del total, 6 spp.). **ivi al 100 %, 151.97, (50 % del total, 28 sp.)

Anexo 02: Índice de valor de importancia (IVI) y caracterización ecológica de las especies más importantes del bosque de colinas bajas (año 1999).

Tabla 04. IVI del estrato 3 – 1999 (Anexo 02-a)

n°	especie	ab	ab %	fr	fr %	do	do %	ivi (%)
1	<i>Matisia cordata</i>	41	6.67	0.68	3.55	3.92	12.22	22.43
2	<i>Drypetes amazonica</i>	29	4.83	0.68	3.55	0.89	2.77	11.16
3	<i>Nealchornea yapurensis</i>	22	3.67	0.64	3.34	0.60	1.87	8.87
4	<i>Oxandra acuminata</i>	26	4.33	0.40	2.09	0.60	1.87	8.29
5	<i>Otoba parvifolia</i>	12	2.00	0.36	1.88	0.71	2.23	6.10
6	<i>Quararibea asterolepis</i>	14	2.33	0.36	1.88	0.38	1.20	5.41
7	<i>Ruizodendron ovale</i>	11	1.83	0.40	2.09	0.38	1.19	5.11
8	<i>Leonia glycyarpa</i>	13	2.17	0.44	2.30	0.16	0.51	4.97
9	<i>Copaifera reticulata</i>	2	0.33	0.08	0.42	1.28	3.98	4.73
10	<i>Manilkara bidentata</i>	3	0.50	0.12	0.63	1.13	3.53	4.66
11	<i>Dendropanax arboreus</i>	12	2.00	0.32	1.67	0.17	0.54	4.21
12	<i>Allophylus floribundus</i>	8	1.33	0.28	1.46	0.43	1.34	4.14
13	<i>Guarea pterorhachis</i>	10	1.67	0.40	2.09	0.12	0.37	4.13
14	<i>Matisia bicolor</i>	6	1.00	0.24	1.25	0.45	1.40	3.65
15	<i>Sorocea guilleminiana</i>	9	1.50	0.32	1.67	0.15	0.47	3.64
16	<i>Pouteria torta</i>	8	1.33	0.28	1.46	0.26	0.81	3.60
17	<i>Trichilia pleeana</i>	7	1.17	0.24	1.25	0.38	1.18	3.60
18	<i>Pouteria procera</i>	8	1.33	0.28	1.46	0.15	0.48	3.28
19	<i>Meliosma bogotana</i>	3	0.50	0.04	0.21	0.79	2.46	3.16
20	<i>Theobroma cacao</i>	7	1.17	0.28	1.46	0.10	0.31	2.94
21	<i>Pseudolmedia laevis</i>	3	0.50	0.12	0.63	0.57	1.77	2.89
22	<i>Celtis shippii</i>	6	1.00	0.24	1.25	0.17	0.54	2.79
23	<i>Guarea kunthiana</i>	6	1.00	0.24	1.25	0.13	0.39	2.64
24	<i>Trophis caucana</i>	6	1.00	0.20	1.04	0.13	0.40	2.44
25	<i>Myroxylon balsamun</i>	3	0.50	0.12	0.63	0.30	0.95	2.08
26	<i>Spondias mombin</i>	3	0.50	0.12	0.63	0.29	0.90	2.02
27	<i>Pourouma minor</i>	5	0.83	0.12	0.63	0.16	0.49	1.95
28	<i>Maquira calophylla</i>	4	0.67	0.16	0.84	0.13	0.42	1.92
29	<i>Iryanthera juruensis</i>	5	0.83	0.16	0.84	0.08	0.24	1.91
30	<i>Casearia pauciflora</i>	3	0.50	0.12	0.63	0.24	0.75	1.88
31	<i>Trichilia quadrijuga</i>	4	0.67	0.16	0.84	0.09	0.27	1.77
32	<i>Batocarpus amazonicus</i>	4	0.67	0.16	0.84	0.08	0.26	1.76
33	<i>Virola weberbaueri</i>	4	0.67	0.16	0.84	0.07	0.23	1.73
34	<i>Cavanillesia hylogeiton</i>	2	0.33	0.08	0.42	0.31	0.96	1.71
35	<i>Heisteria nitida</i>	3	0.50	0.12	0.63	0.17	0.53	1.65
36	<i>Virola peruviana</i>	4	0.67	0.16	0.84	0.04	0.11	1.62

fuentes: Bulnes (2025). *ivi al 50 %, 77.08, (25 % del total, 9 sps.). **ivi al 100 %, 150.87, (50 % del total, 36 sps.)

Tabla 05. IVI del estrato 4 – 1999 (Anexo 02-b)

n°	especie	ab	ab %	fr	fr %	do	do %	ivi (%)
1	<i>Matisia cordata</i>	32	6.62	0.50	2.53	4.30	15.74	24.89
2	<i>Hura crepitans</i>	6	1.32	0.28	1.40	2.83	10.35	13.08
3	<i>Nealchornea yapurensis</i>	14	3.09	0.56	2.81	0.40	1.46	7.36
4	<i>Meliosma bogotana</i>	4	0.88	0.22	1.12	1.33	4.86	6.87
5	<i>Leonia glycyarpa</i>	13	2.87	0.50	2.53	0.28	1.02	6.42
6	<i>Drypetes amazonica</i>	15	3.31	0.44	2.25	0.23	0.83	6.39
7	<i>Rollinia schunkei</i>	7	1.55	0.28	1.40	0.83	3.04	5.99
8	<i>Matisia bicolor</i>	4	0.88	0.22	1.12	0.86	3.16	5.17
9	<i>Macronemum roseum</i>	4	0.88	0.22	1.12	0.70	2.55	4.56
10	<i>Lunania parviflora</i>	8	1.77	0.39	1.97	0.17	0.61	4.34
11	<i>Pseudolmedia laevis</i>	5	1.10	0.28	1.40	0.44	1.62	4.12
12	<i>Guarea macrophylla</i>	7	1.55	0.33	1.69	0.19	0.70	3.93
13	<i>Trichilia pleeana</i>	6	1.32	0.28	1.40	0.32	1.18	3.91
14	<i>Cavanillesia hylogeiton</i>	3	0.66	0.17	0.84	0.63	2.30	3.81
15	<i>Guarea pterorhachis</i>	7	1.55	0.33	1.69	0.08	0.30	3.53
16	<i>Trophis caucana</i>	8	1.77	0.28	1.40	0.09	0.33	3.50
17	<i>Quararibea asterolepis</i>	6	1.32	0.28	1.40	0.20	0.74	3.47
18	<i>Ocotea eichleri</i>	5	1.10	0.22	1.12	0.32	1.16	3.39
19	<i>Clarisia biflora</i>	5	1.10	0.22	1.12	0.31	1.14	3.36
20	<i>Theobroma cacao</i>	7	1.55	0.22	1.12	0.17	0.60	3.27
21	<i>Manilkara bidentata</i>	2	0.44	0.11	0.56	0.59	2.17	3.17
22	<i>Apeiba membranaceae</i>	3	0.66	0.17	0.84	0.36	1.32	2.82
23	<i>Guarea kunthiana</i>	5	1.10	0.28	1.40	0.08	0.29	2.79
24	<i>Otoba parvifolia</i>	4	0.88	0.22	1.12	0.17	0.63	2.64
25	<i>Batocarpus amazonicus</i>	4	0.88	0.22	1.12	0.14	0.53	2.53
26	<i>Zanthoxylum juniperum</i>	4	0.88	0.17	0.84	0.21	0.76	2.49
27	<i>Sloanea fragans</i>	1	0.22	0.06	0.28	0.52	1.91	2.41
28	<i>Chrysochlamys weberbaueri</i>	4	0.88	0.22	1.12	0.07	0.24	2.25
29	<i>Pourouma minor</i>	3	0.66	0.17	0.84	0.20	0.72	2.22
30	<i>Sorocea guilleminiana</i>	4	0.88	0.17	0.84	0.11	0.39	2.12
31	<i>Aptandra tubicina</i>	3	0.66	0.17	0.84	0.15	0.54	2.04
32	<i>Pentagonia parvifolia</i>	4	0.88	0.17	0.84	0.09	0.31	2.04
33	<i>Ampelocera ruizii</i>	4	0.88	0.17	0.84	0.09	0.31	2.04
34	<i>Dendropanax arboreus</i>	4	0.88	0.17	0.84	0.08	0.29	2.01

fuelle: Bulnes (2025). *ivi al 50 %, 76.15, (25 % del total, 8 sps.). **ivi al 100 %, 150.88, (50 % del total, 32 sps.)

Tabla 06. IVI del estrato 5 – 1999 (Anexo 02-c)

n°	especie	ab	ab %	fr	fr %	do	do %	ivi (%)
1	<i>Matisia cordata</i>	48	7.81	0.92	4.98	7.13	21.87	34.65
2	<i>Nealchornea yapurensis</i>	25	4.15	0.56	3.03	0.95	2.92	10.10
3	<i>Otoba parvifolia</i>	14	2.33	0.40	2.16	1.18	3.61	8.10
4	<i>Drypetes amazonica</i>	21	3.49	0.52	2.81	0.26	0.80	7.10
5	<i>Quararibea asterolepis</i>	16	2.66	0.36	1.95	0.43	1.32	5.93
6	<i>Trophis caucana</i>	15	2.49	0.44	2.38	0.29	0.88	5.76
7	<i>Cavanillesia hylogeiton</i>	5	0.83	0.16	0.87	1.10	3.37	5.07
8	<i>Macronemum roseum</i>	9	1.50	0.32	1.73	0.48	1.47	4.70
9	<i>Hura crepitans</i>	4	0.66	0.16	0.87	1.02	3.13	4.66
10	<i>Sorocea guilleminiana</i>	10	1.66	0.32	1.73	0.34	1.03	4.42
11	<i>Leonia glycyarpa</i>	11	1.83	0.36	1.95	0.16	0.48	4.25
12	<i>Bauhinia tarapotensis</i>	11	1.83	0.28	1.52	0.27	0.84	4.18
13	<i>Pentagonia parvifolia</i>	8	1.33	0.32	1.73	0.19	0.59	3.65
14	<i>Iryanthera juruensis</i>	9	1.50	0.24	1.30	0.18	0.55	3.34
15	<i>Chrysochlamys weberbaueri</i>	9	1.50	0.20	1.08	0.16	0.50	3.08
16	<i>Batocarpus amazonicus</i>	6	1.00	0.20	1.08	0.28	0.85	2.93
17	<i>Pseudolmedia laevis</i>	3	0.50	0.12	0.65	0.49	1.49	2.64
18	<i>Ruizodendron ovale</i>	5	0.83	0.16	0.87	0.29	0.89	2.59
19	<i>Aptandra tubicina</i>	5	0.83	0.20	1.08	0.20	0.63	2.54
20	<i>Guarea pterorhachis</i>	6	1.00	0.24	1.30	0.07	0.21	2.51
21	<i>Meliosma bogotana</i>	2	0.33	0.08	0.43	0.53	1.63	2.40
22	<i>Brosimum utile spp</i>	2	0.33	0.08	0.43	0.53	1.62	2.39
23	<i>Apeiba membranaceae</i>	2	0.33	0.08	0.43	0.52	1.60	2.36
24	<i>Heisteria nitida</i>	5	0.83	0.16	0.87	0.20	0.60	2.30
25	<i>Guarea macrophylla</i>	5	0.83	0.20	1.08	0.10	0.31	2.22
26	<i>Copaifera reticulata</i>	1	0.17	0.04	0.22	0.59	1.82	2.20
27	<i>Oxandra acuminata</i>	5	0.83	0.20	1.08	0.09	0.27	2.18
28	<i>Matisia bicolor</i>	4	0.66	0.16	0.87	0.20	0.60	2.14
29	<i>Lunania parviflora</i>	6	1.00	0.16	0.87	0.07	0.21	2.07
30	<i>Pouteria torta</i>	4	0.66	0.16	0.87	0.17	0.53	2.06
31	<i>Marila laxiflora</i>	4	0.66	0.16	0.87	0.15	0.47	2.00
32	<i>Sloanea fragans</i>	3	0.50	0.12	0.65	0.27	0.81	1.96
33	<i>Huerteia glandulosa</i>	2	0.33	0.04	0.22	0.46	1.40	1.95
34	<i>Brosimum lactescens</i>	1	0.17	0.04	0.22	0.47	1.45	1.83
35	<i>Jacaratia digitata</i>	4	0.66	0.16	0.87	0.08	0.25	1.78
36	<i>Pourouma minor</i>	3	0.50	0.12	0.65	0.20	0.61	1.75

fuentes: Bulnes (2025). *ivi al 50 %, 76.78, (25 % del total, 7 sps.). **ivi al 100 %, 150.41, (50 % del total, 33 sps.)