



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Ingeniería Forestal

**Dinámica de crecimiento de especies forestales en el bosque andino del
“Parque Universitario Francisco Vivar Castro”, Loja, Ecuador**

Trabajo de Titulación previo a
la obtención del título de
Ingeniera Forestal

AUTORA:

Jhulissa Patricia Merchán Granda

DIRECTOR:

Dr. Zhofre Aguirre Mendoza

Loja – Ecuador

2022

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Loja, 8 de Agosto de 2022

Dr. Zhofre Aguirre Mendoza

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICACION:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Dinámica de crecimiento de especies forestales en el bosque andino del “Parque Universitario Francisco Vivar Castro”, Loja, Ecuador**, previo a la obtención del título de **Ingeniera Forestal**, de la autoría de la estudiante **Jhulissa Patricia Merchán Granda**, con **cédula de identidad Nro.1106067653**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Firmado electrónicamente por:
**ZHOFRE HUBERTO
AGUIRRE MENDOZA**

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTORÍA

Yo, **Jhulissa Patricia Merchán Granda**, declaro ser autora del presente trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional- Biblioteca Virtual.

FIRMA:



CÉDULA DE IDENTIDAD: 1106067653

FECHA: Loja, 9 de Noviembre de 2022

CORREO ELETRÓNICO: jhulissamerchan99@gmail.com

CELULAR: 0986382596

CARTA DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y/O PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO, DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Jhulissa Patricia Merchán Granda**, declaro ser el autor del Trabajo de Titulación denominado: **Dinámica de crecimiento de especies forestales en el bosque andino del “Parque Universitario Francisco Vivar Castro”, Loja, Ecuador**, como requisito para obtener el título de **Ingeniera Forestal**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo con el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los nueve días del mes de noviembre de dos mil veintidós.

Firma:

Autora: Jhulissa Patricia Merchán Granda

Cédula: 1106067653

Dirección: Loja, barrio Motupe

Correo: jhulissamerchan99@gmail.com

Celular: +593986382596

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Trabajo de Titulación: Ing. Zhofre Aguirre Mendoza Ph.D.

Tribunal de Trabajo de Titulación

Ing. Johana Cristina Muñoz Chamba Mg, Sc. Presidente

Ing. Darío Alfredo Veintimilla Ramos Mg. Sc., Vocal

Ing. Paul Alexander Eguiguren Velepucha Mg. Sc., Vocal

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de titulación de manera muy especial a mi hijo David Ismael Guamán Merchán

Con amor
Jhulissa Patricia Merchán Granda

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios, a la Virgencita por todas las bendiciones que han llegado a mi vida y permitirme cumplir una meta tan anhelada.

A mi familia, mis padres Rosita y Patricio, mi hijo David Ismael, mis hermanas, mis abuelitos Luz María (+) y Gonzalo, gracias por su cariño, consejos y motivación que me han brindado a lo largo de mi vida.

A la Universidad Nacional de Loja, a la prestigiosa Carrera de Ingeniería Forestal por abrirme sus puertas durante 5 años y formar parte de esta noble profesión, a los docentes por compartir sus conocimientos, experiencias y mensajes de motivación.

Agradezco de todo corazón a mi director de trabajo de titulación, Ing. Zhofre Aguirre Mendoza, por permitirme ser parte de este proyecto de investigación, por su tiempo y compartir su amplio conocimiento. Así mismo mi agradecimiento al ing. Nelson Jaramillo Díaz, técnico del Herbario Reinaldo Espinoza por su incondicional ayuda.

Finalmente, muchas gracias a todas las personas que me brindaron su amistad y sus conocimientos para seguir con este sueño de ser Ingeniera Forestal.

Gracias a todos, Dios los bendiga.

Jhulissa Patricia Merchán Granda

ÍNDICE GENERAL

Contenidos	Páginas
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN.....	ii
AUTORÍA.....	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
Índice de Tablas	
Índice de Figuras	
Índice de Anexos	
1. TÍTULO	1
2. RESUMEN.....	2
3. INTRODUCCIÓN	4
4. MARCO TEÓRICO	6
4.1. Bosques andinos en el mundo y en el Ecuador	6
4.1.1. Ecosistemas en la zona andina ecuatorial.....	6
4.2. Los bosques andinos y su distribución.....	8
4.2.1. Distribución del bosque montano en la región Sur del Ecuador	9
4.3. Dinámica poblacional.....	10
4.3.1. Dinamismo	10
4.3.2. Mortalidad	11
4.3.4. Reclutamiento.....	11
4.4. Dinámica poblacional de bosques	12
4.5. Crecimiento de los árboles	12
4.5.1. Tipos de crecimiento	12

4.6. Estudios similares en el mundo y Ecuador.....	15
5. METODOLOGÍA	17
5.1. Área de estudio.....	17
5.2. Determinación del dinamismo en el bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”.....	17
5.2.1. Descripción de la unidad de muestreo.....	17
5.2.2. Medición de datos de individuos arbóreos mayores a 5 cm de $D_{1,30m}$	18
5.2.3. Determinación del dinamismo de las especies arbóreas identificadas	19
5.3. Evaluación de la dinámica de crecimiento de las especies forestales en el bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”.	20
5.3.1. Evaluación de los incrementos medios anuales de las especies forestales.....	20
5.4. Metodología para la difusión de los resultados de la investigación	22
6. RESULTADOS	23
6.1. Dinamismo de las especies arbóreas en la parcela permanente ubicada en el bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro” en el periodo 2017-2022.	23
6.2. Crecimiento e incremento de las especies arbóreas en un periodo de 5 años	23
6.2.1. Crecimiento promedio e incremento diamétrico periódico anual en diámetro	23
6.2.2. Crecimiento promedio e incremento periódico anual en altura	26
6.2.3. Crecimiento promedio e incremento periódico anual en área basal.....	28
6.2.4. Crecimiento promedio e incremento periódico anual en volumen.....	31
6.2.5. Crecimiento bruto periódico con y sin ingreso	33
6.3. Difusión de los resultados de la investigación	35
7. DISCUSIÓN.....	36
7.1. Composición florística en la parcela permanente del bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”	36
7.2. Dinamismo con base al reclutamiento y mortalidad en la parcela permanente del bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”	36

7.3. Crecimiento e incremento periódico anual de las especies en la parcela permanente del bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”	38
8. CONCLUSIONES	40
9. RECOMENDACIONES	41
10. BIBLIOGRAFÍA.....	42
11. ANEXOS.....	47
Anexo 1. Cálculo de la tasa de mortalidad, reclutamiento y dinamismo de las especies en el bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”	47
Anexo 2. Cálculo del crecimiento bruto del bosque con ingreso (m^3/ha).....	47
Anexo 3. Cálculo del crecimiento bruto del bosque sin ingreso	48
Anexo 5. Calculo del error estándar del crecimiento de las especies.....	84
Anexo 6. Tríptico informativo de difusión de resultados de la presente investigación	85
Anexo7. Certificación de traducción del Abstract.....	87

ÍNDICE DE TABLAS

Contenidos	Páginas
Tabla 1. Ecosistemas presentes en la zona de bosques andino ecuatorial, según el MAE (2013).....	7
Tabla 2. Escala de valoración según el número de individuos muertos y reclutados.....	20
Tabla 3. Fórmulas empleadas para los cálculos de las variables que integran la dinámica de crecimiento del bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”.....	21
Tabla 4. Dinamismo de las especies arbóreas >5 cm de D _{1,30m} de la parcela permanente del PUFVC.	23
Tabla 5. Crecimiento promedio e incremento periódico anual en diámetro de las especies de una parcela permanente del PUFVC en el periodo 2017-2022.....	24
Tabla 6. Crecimiento promedio e incremento periódico anual en altura de las especies de una parcela permanente del PUFVC en el periodo 2017-2022.....	26
Tabla 7. Crecimiento promedio e incremento periódico anual en área basal de las especies en una parcela permanente del PUFVC en el período 2017-2022.....	28
Tabla 8. Crecimiento promedio e incremento periódico anual en volumen de las especies de una parcela permanente del PUFVC en el período 2017-2022.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenidos	Páginas
Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio	17
Figura 2. Esquema de distribución de las subparcelas permanentes.....	18
Figura 3. Hoja de campo utilizada para la recolección de datos de individuos con $D_{1,30\text{ m}}$ mayor a 5 cm de la parcela permanente del bosque andino en el PUFVC.....	19
Figura 4. Especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en diámetro, período 2017-2022.....	25
Figura 5. Especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en altura, período 2017-2022	27
Figura 6. Especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en área basal, período 2017-2022.....	30
Figura 7. Especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en volumen, período 2017-2022.....	33
Figura 8. Socialización de los resultados de la investigación.....	35

ÍNDICE DE ANEXOS

Contenidos	Páginas
Anexo 1. Cálculo de la tasa de mortalidad, reclutamiento y dinamismo de las especies en el bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”	47
Anexo 2. Cálculo del crecimiento bruto del bosque con ingreso (m^3/ha).....	47
Anexo 3. Cálculo del crecimiento bruto del bosque sin ingreso	48
Anexo 4. Base de datos general 2017-2022	49
Anexo 5. Cálculo del error estándar del crecimiento de las especies.....	84
Anexo 6. Tríptico informativo de difusión de resultados de la presente investigación	85
Anexo 7. Certificación de traducción del Abstract	87

**Dinámica de crecimiento de especies forestales en el bosque andino del
“Parque Universitario Francisco Vivar Castro”, Loja, Ecuador.**

2. RESUMEN

La investigación se realizó en el bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”, cantón y provincia de Loja, con el propósito de determinar el dinamismo y evaluar el crecimiento de las especies arbóreas del bosque en un periodo de cinco años. Se realizó la remediación de una parcela permanente de 100 x 100 m² (una hectárea) instalada en el año 2017, dividida en 25 subparcelas de 400 m² (20 × 20 m). Se registró el diámetro a la altura de 1.30 m (D_{1,30 m}) y la altura total de los individuos leñosos registrados en el 2017, así como de todos los nuevos reclutas que fueron etiquetados. El D_{1,30 m} se midió con una cinta métrica y la altura de cada uno de los individuos con el hipsómetro Suunto. Se recolectó muestras botánicas de los nuevos reclutas para su identificación en el Herbario “Reinaldo Espinosa” de la Universidad Nacional de Loja. En el año 2022 se registraron 1 214 individuos, de 44 especies, 38 géneros y 29 familias, con una tasa de mortalidad del 4,68 % (286 individuos) y una tasa de reclutamiento de 0,13 % (130 individuos). En el periodo de 5 años existe un crecimiento promedio en diámetro de 1,373 ± 0,0021 cm, en altura de 0,8 ± 0,1 m, en área basal de 0,0028 ± 0,0004 m²/ha y en volumen de 0,020 ± 0,003 m³/ha. La especie con mayor crecimiento promedio en diámetro es *Critoniopsis pycnantha* (3,4112 ± 0,0051 cm); el mayor crecimiento en altura fue reportado para *Morella interrupta* (1,5 ± 0,2 m), mientras que *Alnus acuminata* reportó mayor incremento en área basal y volumen (0,0116 ± 0,0018 m²/ha y 0,137 ± 0,021 m³/ha respectivamente). Los bosques andinos de la hoya de Loja se muestran dinámicos, con especies de crecimiento uniforme y especies que crecen más que otras influenciadas por factores como la caída de árboles grandes y deslizamientos en masa.

Palabras claves: Bosque andino, dinamismo, reclutamiento, mortalidad, crecimiento e incremento.

ABSTRACT

The research was carried out in the Andean forest of the "Francisco Vivar Castro" University Park, canton and province of Loja, with the purpose of determining the dynamism and evaluating the growth of forest species in the forest over a period of five years. The remeasurement of a permanent plot of 100 x 100 m² (one hectare) installed in 2017, divided into 25 subplots of 400 m² (20 x 20 m), was carried out. The new measurement of diameter at 1,30 m ($D_{1.30m}$) and the total height of the woody individuals registered in 2017, as well as of all the new recruitments, were made. All recruited individuals were tagged and a ring was painted with red paint right where the diameter was measured. The diameter was measured with a tape measure and the height with the Suunto hypsometer. Botanical samples of the new recruitments and species of doubtful identification were collected for review in the "Reinaldo Espinosa" Herbarium of the National University of Loja. In 2022, 1 214 individuals of 44 species, 38 genera and 29 families were recorded, with a mortality rate of 4,68 % (286 individuals) and a recruitment rate of 0,13 % (130 individuals). In the 5-year period there was an average growth in diameter of $1,373 \pm 0,0021$ cm, in height $0,8 \pm 0,1$ m, in basal area $0,0028 \pm 0,0004$ m²/ha, and in volume of $0,020 \pm 0,003$ m³/ha. The species with the highest average growth in diameter was *Critoniopsis pycnantha* ($3,4112 \pm 0,0051$ cm); the highest growth in height was reported for *Morella interrupta* ($1,5 \pm 0,2$ m), while *Alnus acuminata* reported the highest increase in basal area and volume ($0,0116 \pm 0,0018$ m²/ha and $0,137 \pm 0,021$ m³/ha) respectively. The Andean forests of the Hoya de Loja are dynamic, with species of uniform growth and species that grow more than others influenced by factors such as the fall of large trees and landslides.

Kew words: Andean forest, dynamism, recruitment, mortality, growth and increment.

3. INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país megadiverso con 91 ecosistemas (MAE, 2013), parte de esta riqueza son los bosques andinos, que se desarrollan entre 2 000 a 3 200 m s.n.m.; los árboles son los elementos más distinguidos y representan la mayor cantidad de biomasa del bosque. Los bosques proveen de diferentes servicios ecosistémicos como el almacenamiento de carbono, provisión de madera, productos forestales no maderables como los frutos, resinas, gomas, látex, fibras; así como también servicios relacionados a la belleza escénica, protección al suelo ante la erosión y, en conjunto con otros elementos ayudan a mantener el régimen hídrico (García, 2014).

La mayoría de ecosistemas en Ecuador soportan grandes presiones, de los bosques andinos existen escasos remanentes que soportan un progresivo deterioro, debido al uso inadecuado y escasas acciones para su manejo sustentable; es un ecosistema poco conocido y altamente amenazado en el Ecuador, debido a la incidencia del ser humano por la conversión de uso para realizar actividades agrícolas y ganaderas, deforestación selectiva para obtener carbono y extracción de PFSM de manera no sostenida (Encalada y Montalvan, 2007).

Las investigaciones sobre dinámica de los bosques y acciones de conservación de las instituciones afines a la temática son escasas, situación que limita el manejo sostenido de estos bosques. Algunos estudios en los bosques andinos de la provincia de Loja, han sido ejecutados por parte de las instituciones públicas y privadas que trabajan en este ecosistema. Sin embargo, todavía se observa que existe desconocimiento y desinterés de los gobiernos autónomos descentralizados para usar la información científica en la planificación de sus Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

Disponer de información sobre la dinámica de crecimiento de las especies forestales y de los bosques que las albergan es valioso, ya que estas bases técnico-científicas permitirán el fomento forestal, conservación y manejo; por esta razón es necesario investigar para mejorar el conocimiento científico sobre la dinámica de crecimiento de las especies forestales maderables de los bosques andinos del Ecuador.

Con base a esta necesidad y problemática actual, esta investigación denominada: Dinámica de crecimiento de especies forestales en el bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”, Loja, Ecuador, se enmarca dentro de una de las líneas de investigación de la Universidad Nacional de Loja, de la Carrera de Ingeniería Forestal y del

campo profesional del Ingeniero Forestal, que se orienta a generar conocimiento científico especialmente sobre la dinámica de crecimiento, con lo que se dispondría de bases para impulsar el manejo de las especies nativas, conservación de la biodiversidad y la formación de talentos humanos en el sector forestal local, regional y nacional.

Además, considerando que el propósito de la Universidad Nacional de Loja y sus proyectos institucionales, es disponer de escenarios para que los futuros profesionales se vinculen en sus actividades, este proyecto de investigación de integración curricular, aprovechando los escenarios del proyecto institucional denominada: Procesos ecológicos de la vegetación en el Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”, Universidad Nacional de Loja. Fase III. 2022-2023, se desarrolló entre los meses de abril a septiembre 2022, cumpliendo los objetivos:

General

- Contribuir a la generación de información científica sobre la dinámica de crecimiento de las especies forestales del bosque andino de la hoya de Loja, en la provincia de Loja.

Específicos

- Determinar el dinamismo en base al reclutamiento y mortalidad en una parcela permanente en el bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”.
- Evaluar la dinámica de crecimiento de las especies forestales en un bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”, con base al crecimiento medio anual del diámetro y altura, en un periodo de cinco años.
- Difundir los resultados de la investigación a los actores sociales interesados, para su conocimiento e información.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Bosques andinos en el mundo y en el Ecuador

La mayor parte de los bosques andinos se encuentra en los Andes tropicales, tienen un área aproximada de 1 542 644 km² en Chile, Argentina, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela (Josee et al., 2009). Están representados por árboles y sotobosque de plantas herbáceas, musgos y líquenes, debido a sus características geomorfológicas, gradiente latitudinal, gradiente térmico tropical y tamaño de las montañas es difícil determinar su rango altitudinal (Garavito et al., 2012).

Bussmann (2005) menciona que los bosques andinos representan un ecosistema frágil y vulnerable a la erosión debido a sus fuertes pendientes e intensas lluvias, a causa de la necesidad de recursos que provee el ecosistema y el crecimiento poblacional, la extensión del bosque andino va disminuyendo continuamente.

Los bosques andinos tropicales son considerados como uno de los ecosistemas más diversos del mundo, principalmente los Andes orientales, pues estos se constituyen como uno de los puntos calientes de biodiversidad; los bosques andinos pese a su importante función económica, social y ecológica han recibido escaso interés científico, se conoce muy poco sobre la regeneración y funcionamiento de este ecosistema (Bussmann, 2005).

Según el Ministerio del Ambiente de Ecuador [MAE] (2013) los bosques andinos presentan alta diversidad florística a distintas escalas, debido a la combinación característica de geomorfología, humedad, historia evolutiva y temperatura; además, de presentar alto endemismo en los bosques andinos occidentales. Los grupos que abundan en los sectores de montaña son las especies epífitas de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae, así como especies de helechos, hepáticas y briofitas que contribuyen en la generación de recursos hídricos

4.1.1. Ecosistemas en la zona andina ecuatorial

Los bosques andinos en Ecuador están distribuidos en cuatro sectores: sector norte y centro de la cordillera oriental de los Andes, sector sur de la cordillera oriental de los Andes, sector páramos y sector interandino y occidental. En la Tabla 1 se presentan los ecosistemas presentes en cada sector.

Tabla 1.

Ecosistemas presentes en la zona de bosques andino ecuatorial, según el MAE (2013)

Nombre los ecosistemas del Bosque Andino ecuatorial
Sector norte y centro de la cordillera oriental de los Andes
Bosque siempreverde montano bajo del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes
Bosque siempreverde montano del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes
Bosque siempreverde montano alto del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes
Sector sur de la cordillera oriental de los Andes
Bosque siempreverde montano bajo del sur de la cordillera oriental de los Andes
Bosque siempreverde montano del sur de la cordillera oriental de los Andes
Bosque siempreverde montano alto del sur de la cordillera oriental de los Andes
Sector páramo
Bosque siempreverde montano alto y montano alto superior de páramo
Rosetal caulescente y herbazal montano alto y montano alto superior de páramo (frailejones)
Herbazal bambusoide montano alto y montano alto superior de páramo
Herbazal inundable montano alto y montano alto superior de páramo
Herbazal montano alto y montano alto superior de páramo
Herbazal y arbustal montano alto y montano alto superior de páramo
Herbazal húmedo montano alto superior de páramo
Arbustal siempreverde montano alto superior y subnival de páramo
Herbazal húmedo subnival de páramo
Herbazal ultrahúmedo subnival de páramo
Arbustal siempreverde montano alto de páramo del sur de Ecuador

Sector interandino y occidental

Bosque siempreverde montano bajo de la cordillera occidental de los Andes

Bosque siempreverde estacional montano bajo del norte - centro y sur de la cordillera occidental de los Andes

Bosque siempreverde montano del norte - centro y sur de la cordillera occidental de los Andes

Bosque siempreverde montano alto del norte - centro y sur de la cordillera occidental

Bosque semideciduo montano bajo del sector Tumbes-Guayaquil subandino

Bosque deciduo montano bajo del sector Tumbes-Guayaquil subandino

Bosque montano pluviestacional de la cordillera occidental

Bosque y arbustal xérico interandino montano bajo de los valles interandinos

Arbustal húmedo montano

Matorral montano alto

Matorral montano xérico de los valles del norte

Matorral espinoso desértico montano bajo de los valles interandinos del Sur

Rosetal saxícola montano interandino

4.2.Los bosques andinos y su distribución

Existen aproximadamente 30,67 millones de hectáreas, distribuidas a lo largo de la Cordillera de los Andes que cubren aproximadamente el 25 %, en los países sudamericanos: Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela (Bosques andinos 2021).

Aguirre et al. (2001) denomina bosque andino a la formación vegetal ubicada a ambos lados de la cordillera de los andes, en una distribución altitudinal entre 1 800 a 3 000 m s.n.m. y que tienen fuerte influencia de la depresión de Huancabamba.

Por su aislamiento geográfico consecuencia de la presencia de barreras físicas asociadas con la variación topográfica, los bosques andinos han sido reconocidos por su alto nivel de endemismo y de especiación (Van der Hammen, 1996).

Los bosques andinos son amenazados por la agricultura, ganadería, extracción de productos maderables; Bussmann (2005) menciona que para evitar el deterioro de estos ecosistemas se deben poner en práctica acciones como: disminución de pérdida de material durante la tala y procesamiento de madera, implementación de programas de reforestación e institucionalizar programas sobre la sostenibilidad de los bosques.

4.2.1. Distribución del bosque andino en la región Sur del Ecuador

En las provincias de Zamora Chinchipe, Loja y El Oro es donde se localizan los bosques andinos; en la zona del flanco occidental del Parque Nacional Podocarpus: Cajanuma, Cerro Toledo, Cruz del Soldado en el cruce de Sabanilla, Loja - Zamora, al norte en Acacana, La Cofradía, Loma del Oro, Fierro-Urco, entre Celen y Selva Alegre, Bellavista (Manú), Cerro Santa Ana, Bosque de Angashcola en Amaluza (Lozano, 2002).

Los bosques andinos en la provincia de Loja se encuentran en un rango altitudinal de 2 300 – 2 900 m s.n.m., se caracterizan por su alta biodiversidad y tienen mayor diversidad florística que los de la parte norte del país. La densidad calculada en siete remanentes boscosos andinos de individuos mayores a 5 cm de DAP_{1,30 m} por Lozano et al. (2002) es 3 086 individuos por hectárea; así mismo en el Parque Nacional Podocarpus se indica una densidad de 2 310 árboles por hectárea, en individuos

Según el MAE (2013) en el Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”, se puede encontrar dos ecosistemas:

Arbustal siempreverde montano del sur de los Andes.- Vegetación densa que alcanza alturas de hasta 8 m, el estrato arbustivo es denso dominado por elementos andinos característicos de bosque secundarios, se encuentra sobre terrenos de pendientes moderadas, está formada por especies de sucesión luego de la conversión de uso y abandono por baja productividad.

Ocupa grandes extensiones en laderas, entre cultivos, en hondonadas, por lo general soporta frecuentes incendios forestales. Los suelos sobre los que se desarrolla son medianamente fértiles y se recuperan con el aporte de la materia vegetal. La mayor parte de este ecosistema se encuentra hacia las vertientes occidentales de la cordillera oriental y las vertientes disectadas de la cordillera occidental.

Las especies diagnósticas de este ecosistema son: *Baccharis obtusifolia*, *B. alaternoides*, *Barnadesia arborea*, *Bejaria aestuans*, *B. resinosa*, *Berberis rigida*, *Cantua quercifolia*, *Coriaria ruscifolia*, *Escallonia floribunda*, *Hesperomeles obtusifolia*, *Lomatia hirsuta*,

Lepechinia mutica, *L. paniculata*, *Oreocallis grandiflora*, *Persea ferruginea*, *P. brevipes*, *Symplocos rigidissima*, *Viburnum triphyllum*.

Bosque siempreverde montano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes.- Ecosistema donde el dosel alcanza 20 m, generalmente los árboles tienden a desarrollar fustes rectos, en zonas accidentadas los árboles tienen fustes torcidos y quebrados donde el dosel alcanza alrededor de 4 m de altura. El ecosistema se extiende desde los 2200 a 3000 m s.n.m. en algunas localidades puede encontrarse fuera de este rango altitudinal. Los elementos florísticos de tierras bajas están prácticamente ausentes y la mayoría de familias y géneros son de origen andino. En estos bosques son importantes las familias Melastomataceae, Myrsinaceae, Cunoniaceae, Clusiaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Celastraceae, Podocarpaceae y Ternstroemiaceae. Se han registrado entre 75 y 110 especies por hectárea.

Las especies diagnósticas de este ecosistema son: *Alchornea grandiflora*, *Calyptanthes pulchella*, *Cedrela montana*, *Ceroxylon parvifrons*, *Cinchona mutisii*, *Clethra ovalifolia*, *Clusia alata*, *C. elliptica*, *Cyathea straminea*, *Cybianthus marginatus*, *Drimys granadensis*, *Elaeagia ecuadorensis*, *Graffenrieda emarginata*, *Hedyosmum goudotianum*, *H. racemosum*, *H. translucidum*, *Ilex rimbachii*, *Gordonia fruticosa*, *Licaria subsessilis*, *Myrsine andina*, *M. coriacea*, *Ocotea benthamiana*, *Persea ferruginea*, *Podocarpus oleifolius*, *Prumnopitys montana*, *Purdiaea nutans*, *Schefflera pentandra*, *Symplocos coriacea*, *Ternstroemia jelskii*, *Weinmannia cochensis*, *W. pinnata*, *W. elliptica*, *W. fagaroides*, *Ceratostema loranthiflorum*, *Disterigma pentandrum*, *Geonoma densa*, *Macleania mollis*, *Miconia imitans*, *M. poortmannii*, *M. rivetii*, *M. zamorensis*, *Morella pubescens*, *Tibouchina lepidota*

4.3. Dinámica poblacional

4.3.1. Dinamismo

La dinámica del bosque está dada por el crecimiento, mortalidad y regeneración natural (Sisalima, 2000); se interpreta mediante una correlación positiva entre diámetro y edad (Donoso et al., 1984).

Raigosa (2020) refiere que el dinamismo productivo junto con el manejo forestal y ordenación, son factores clave para el óptimo conocimiento del territorio ambiental enfocados en aprovechamiento forestal.

4.3.2. Mortalidad

Según Willard (1996) la define como el número proporcional de árboles muertos en un tiempo determinado en una población; es fundamental e incide en la demografía arbórea ya que contribuye al conocimiento de la dinámica de bosques.

También Quinto et al. (2009) menciona que la mortalidad de las especies arbóreas en bosques naturales es ocasionada por factores endógenos y disturbios exógenos como agentes patógenos, consumidores y parásitos. La muerte seguida del respectivo reclutamiento en especies arbóreas mantienen la regeneración natural y la diversidad de especies florísticas.

4.3.3. Longevidad fisiológica y ecología.

La longevidad fisiológica se define como aquella determinada por la genética. Por lo tanto, los individuos de una población que se desarrollan en condiciones ambientales óptimas mueren cuando alcanzan su senescencia (Atilio de la Onda, 2020)

La longevidad ecológica “es la longevidad que alcanza cada individuo de una población en condiciones ambientales reales” (Atilio de la Onda, 2020); soy muy escasos los individuos que alcanzan la senescencia, estos mueren por depredación, enfermedades u otra causa.

La muerte de las especies arbóreas es un mecanismo a través del cual se opera la selección natural; está relacionada a su máxima longevidad, distribución del tamaño de las clases, abundancia relativa de las especies, tamaño y número de claros (Swaine & Lieberman, 1987).

Atilio de la Onda (2020) destaca que es importante realizar censos periódicos para conocer con precisión cuando muere cada individuo en una población.

4.3.4. Reclutamiento.

Se define como la sobrevivencia y crecimiento de un individuo hasta ser parte de la población reproductiva, todos los individuos que nacen no llegan a formar parte del reclutamiento ya que no alcanza el estado adulto. La resistencia ambiental reduce el reclutamiento: “si el reclutamiento es igual al índice de reemplazo, los nuevos individuos reemplazarán a los individuos muertos y el tamaño de la población permanecerá constante; si el reclutamiento no es suficiente para reemplazar las pérdidas en la población reproductiva, el tamaño de la población declinará” (Atilio de la Orden, 2020).

4.4. Dinámica poblacional de bosques

Miller (1994) define a la dinámica como un proceso ordenado de cambios en la vegetación, proceso en el cual los cuerpos en el bosque pueden ser medidos mediante tres indicadores fundamentales:

- Crecimiento de los rodales y las especies arbóreas
- Tasa de mortalidad
- Tasa de reclutamiento.

Los cambios en las propiedades de las poblaciones se denominan dinámica poblacional, estos pueden ser: tamaño, densidad, dispersión y distribución (Miller, 1994).

Por otro lado Melo y Vargas (2003) describe a la dinámica poblacional como un proceso permanente en el cual se producen cambios en la estructura y funcionamiento de un ecosistema.

4.5. Crecimiento de los árboles

Carvajal y Calvo (2013) en su estudio realizado en el bosque seco tropical del Parque Nacional Santa Rosa en Costa Rica, concluye que el crecimiento en especies arbóreas es un proceso cuantitativo y cualitativo debido al aumento de masa del individuo y a los cambios que se producen en la fase de crecimiento respectivamente; además menciona que el crecimiento diamétrico y en altura de los árboles está estrechamente relacionado a factores genéticos, del ambiente e inertes.

4.5.1. Tipos de crecimiento

4.5.1.1. Crecimiento diamétrico.

El diámetro es una variable utilizada paraocer la estructura y crecimiento de un bosque; el crecimiento del diámetro a la altura de 1,30 m es el aumento diamétrico de un individuo arbóreo en un periodo de tiempo determinado (Lojan, 1977).

El crecimiento diamétrico anual de los árboles es una variable esencial para elegir las especies que deben utilizarse en proyectos de reforestación, plantaciones, restauración ecológica (Williams, 1996).

Quesada et al. (2012) plantea la fórmula para el cálculo del crecimiento en diámetro:

$$Cr. D_{1,30m} = D_{1,30f} - D_{1,30i} \text{ Ec. 1}$$

Donde:

$D_{1,30f}$ = Diámetro al final del periodo

$D_{1,30i}$ = Diámetro al inicio del periodo

4.5.1.2. Crecimiento de altura.

La altura es una variable que sirve para estimar el volumen, crecimiento, clasificación de sitios (Ugalde, 1981); el crecimiento en altura es el desarrollo alcanzado en un determinado tiempo. Para el cálculo de este parámetro se utiliza la fórmula planteada por Quesada et al. (2012)

$$Cr.H = Hf - Hi \text{ Ec. 2}$$

Donde:

Hf = Altura al final del periodo

Hi = Altura al inicio del periodo

4.5.1.3. Crecimiento en área basal.

Ugalde (1981) define el área basal como el área de cualquier sección transversal del fuste del árbol, la más utilizada en dasometría es la que se considera el $DAP_{1,30m}$ de altura sobre el suelo. Para el cálculo de este parámetro se utiliza la ecuación (Quesada et al., 2012)

$$Cr.G = Gf - Gi \text{ Ec. 3}$$

Donde:

Gf = Área basal final

Gi = Área basal inicial

4.5.1.4. Crecimiento volumétrico.

El crecimiento volumétrico es el cambio del volumen de un individuo en un determinado tiempo, está sujeto al control silvicultural y, es la combinación del crecimiento longitudinal y el crecimiento diametral (Lojan, 1977)

Para calcular este parámetro Quesada et al. (2012) plantea la ecuación:

$$Cr.V = Vf - Vi \text{ Ec. 3}$$

Donde:

Hf = Volumen al final del periodo

Hi = Volumen al inicio del periodo

4.5.1.5. Crecimiento bruto del bosque con ingreso.

Lojan (1977) define el crecimiento bruto del bosque con ingreso como la diferencia entre el volumen final y el volumen inicial, incluyendo los árboles muertos y los árboles aprovechados.

$$Cr.Bc = (Vf - Vi) + M + A \text{ Ec. 4}$$

Donde:

Cr.B = Crecimiento bruto con ingreso

Vf = Volumen al final del periodo

Vi = Volumen al inicio del periodo

M = Mortalidad

A = Aprovechamiento

4.5.1.6. Crecimiento bruto periódico anual.

Se obtiene dividiendo el crecimiento bruto para el número de años que dura el periodo en estudio (Lojan, 1977).

$$CrBPac = CrBc/t \text{ Ec. 5}$$

Donde:

CrBPa = Crecimiento bruto periódico anual

CrBc = Crecimiento bruto con ingresos

t = Número de años del periodo

4.5.1.7. Crecimiento neto periódico anual.

Lojan (1977) define el crecimiento neto periódico anual como la diferencia que existe entre el volumen final e inicial sin incluir el aprovechamiento ni la mortalidad.

$$Cr.Bs = (Vf - Vi) + M + A - i \text{ Ec. 6}$$

Donde:

Cr.B = Crecimiento bruto sin ingreso

Vf = Volumen al final del periodo

Vi = Volumen al inicio del periodo

M = Mortalidad

A = Aprovechamiento

i = Ingresos

4.5.1.8. Incremento o crecimiento periódico anual.

El incremento periódico anual se calcula en base los datos obtenidos al inicio del periodo, al final del mismo y considerando el número de años; es el crecimiento durante un periodo de tiempo (Lojan, 1977).

$$Cr.p.a = \frac{Cf - Ci}{t} \text{ Ec. 7}$$

Donde:

Cr.p.a = Crecimiento periódico anual

Cf = Crecimiento al final del periodo

Ci = Crecimiento al inicio del periodo

t = Tiempo

4.6. Estudios similares en el mundo y Ecuador

Monge et al. (2012) ejecutó el estudio de la dinámica del crecimiento del bosque húmedo tropical, diecinueve años después de la cosecha bajo cuatro sistemas de aprovechamiento forestal; se instaló cuatro parcelas permanentes de muestreo de 1 hectárea cada una, establecidas en el año 1990.

El análisis de la dinámica del bosque se realizó con base en el crecimiento, tasas de mortalidad, de reclutamiento y de recambio. El incremento corriente anual (ICA) promedio para el periodo evaluado varió de los 2,47 a 3,56 mm/año; la tasa de mortalidad promedio es de 1,301 % y la de reclutamiento de 1,869 %, mientras que la tasa de recambio anual es de 0,569 %.

González y Pardo (2013) analizó los cambios existentes en el bosque tanto en composición florística, estructura, DAP_{1,30 m}, área basal, altura y volumen en un periodo de cuatro años en el bosque siempreverde piemontano en la Quinta Experimental el Padmi de la Universidad

Nacional de Loja. En la investigación se realizó una remediación de los individuos arbóreos mayores a 5 cm de DAP_{1,30 m} obtenidos en el año 2008 en el bosque, en dos parcelas permanentes de 1 ha cada una, divididas en 25 subparcelas.

La parcela Quebrada El Padmi, en el primer registro de datos se encontró 968 individuos en 37 familias, 75 géneros y 100 especies, 29,42 m² de área basal, un volumen de 284,86 m³. Después de cuatro años existe una mortalidad de 60 individuos e ingresaron 70 quedando un total de 978 árboles. El número de especies fue de 104, 38 familias, 76 géneros, un área basal de 31,06 m², es decir 1,15 m²/ha, un volumen de 297,49 m³, es decir, 12,63 m³/ha y una tasa de dinamismo de 2,5 % por año.

En el caso de la parcela sendero a la Meseta Rocosa en el 2008 se registraron 969 árboles, en 38 familias, 73 géneros y 110 especies, un área basal de 30,93 m² y un volumen de 337,35 m³. Luego de cuatro años en esta parcela se encontró una mortalidad de 68 individuos e ingresaron 63, quedando un total de 964 individuos, en 39 familias, 76 géneros, 118 especies, un área basal de 32,59 m², es decir, 1,24 m²/ha, con un volumen de 360,63 m³, es decir, 23,28 m³/ha y una tasa de dinamismo de 1,7 % anual.

Quezada (2019) estudió la dinámica forestal de las especies vegetales del bosque nublado de la Reserva Natural Tapichalaca de la provincia de Zamora Chinchipe. Se monitoreó una parcela permanente de 1 ha (100 m x 100 m), dividida en 25 subparcelas de 400 m² (20 m x 20 m), dentro de cada subparcela se identificó todos los individuos ≥ 10 cm de DAP_{1,30 m}. En el inventario se registró 400 individuos pertenecientes a 80 especies, 29 familias y 52 géneros, con un área basal de 25,99 m²/ha y un volumen total de 248,15 m³/ha. La familia más abundante fue Rubiaceae y el género más abundante *Miconia* y *Guarea*. En cuanto a la dinámica de crecimiento, la mortalidad del componente leñoso del bosque nublado de la RNT, en el lapso de 10 años presenta un total de 63 individuos muertos que corresponde al 1,95 %. En el reclutamiento se registraron 118 individuos que corresponde a 3,42 %; con un crecimiento promedio en diámetro de $0,0303 \pm 0,0144$ y un incremento periódico anual de 0,0030 m/ha/año. El área de estudio presenta un volumen de 248,14 m³/ha, con un crecimiento bruto del bosque con ingreso de 56,67 m³/ha.

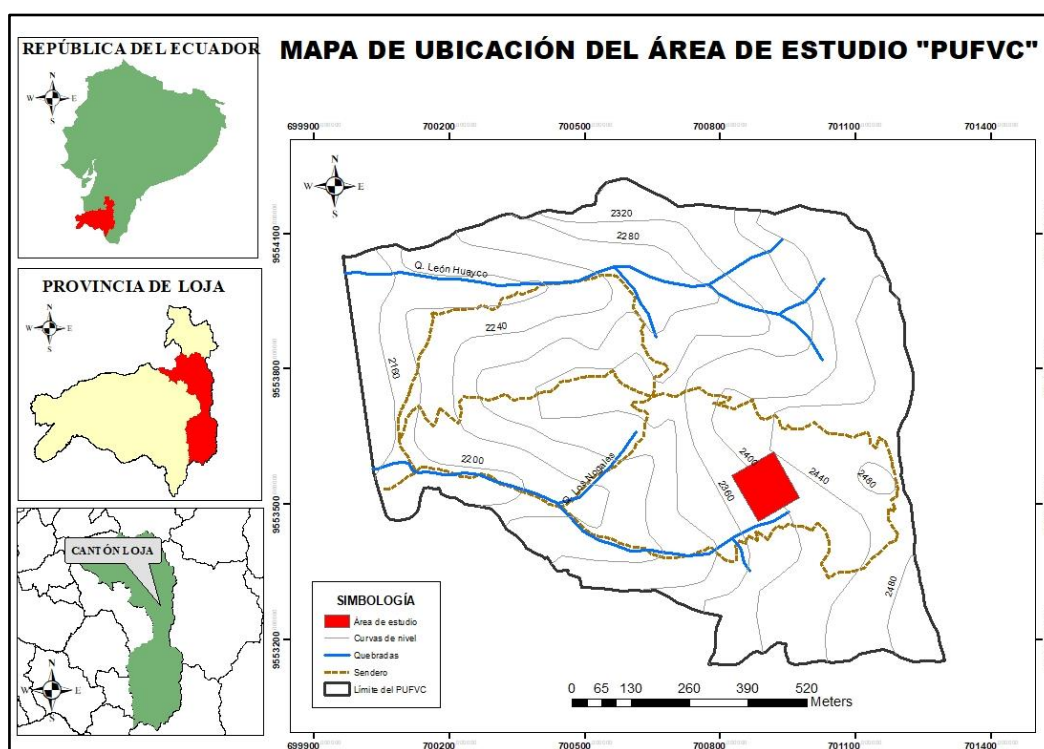
5. METODOLOGÍA

5.1. Área de estudio

El estudio se realizó en una parcela permanente ubicada en el Parque Universitario “Francisco Vivar Castro” (PUFVC), en la hoya de Loja, parroquia San Sebastián, cantón Loja, provincia de Loja (Figura 1). El cuadrante permanente de una hectárea se ubica entre las coordenadas UTM: 700 592 – 9 554 223N, 700 970 – 9 553 139S – 701 309 – 9 553 171E, 699 961 – 9 554 049W. El PUFVC se encuentra entre 2130 a 2520 m s.n.m., la zona de estudio registra una precipitación anual de 955 mm; temperatura media anual de 16,6 °C; y evaporación media es de 111,33 mm (Aguirre et al., 2016)

Figura 1

Mapa de ubicación del área de estudio



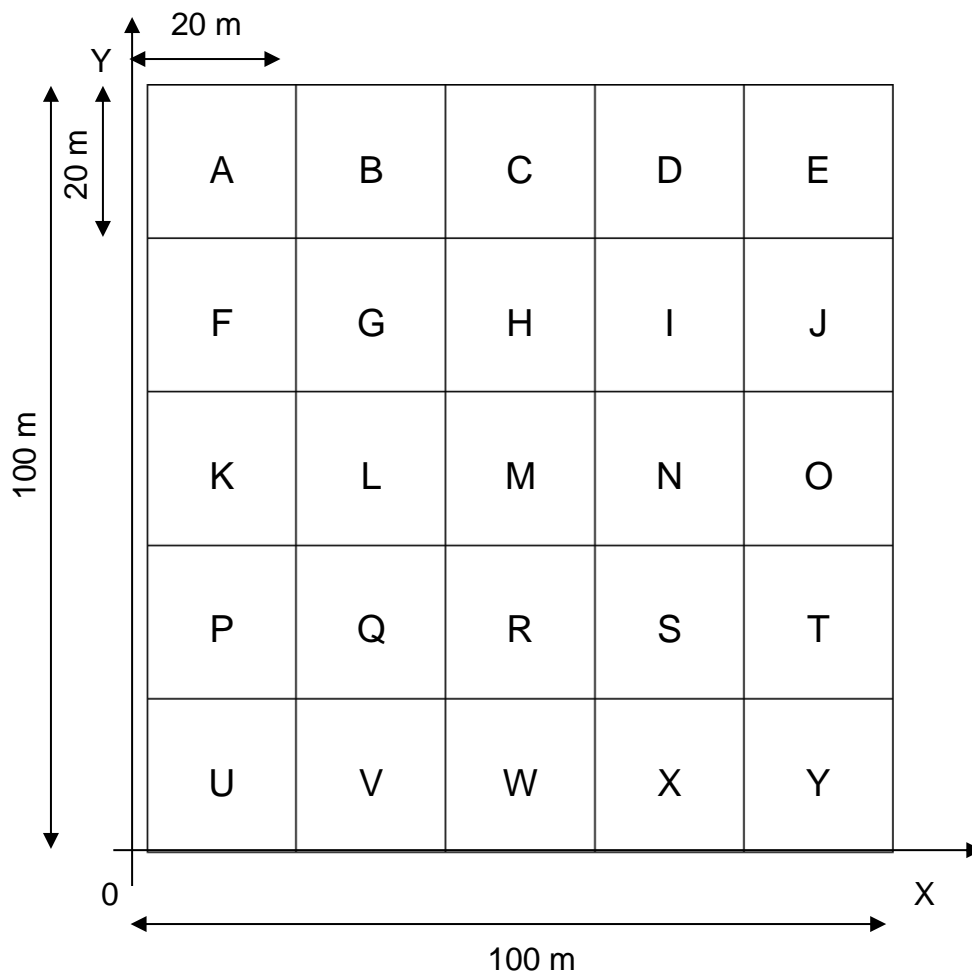
5.2. Determinación del dinamismo en el bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”.

5.2.1. Descripción de la unidad de muestreo

La parcela permanente evaluada fue establecida por Reyes en el año 2017, misma que está ubicada en un fragmento de bosque andino del PUFVC, tiene una superficie de 1 ha (100 x 100 m) y esta subdividida en 25 subparcelas de 20 x 20 m. El diseño de distribución de las subparcelas se muestra en la Figura 2.

Figura 2

Esquema de distribución de las subparcelas permanentes



Todos los individuos que conforman el componente leñoso y que tuvieron un diámetro a la altura de 1,30 m desde el suelo ($D_{1,30\text{ m}}$) mayor a 5 cm fueron censados y etiquetados en el año 2017. El código implementado es alfa-numérico y se encuentra colocado en placas de aluminio.

5.2.2. Medición de datos de individuos arbóreos mayores a 5 cm de $D_{1,30\text{ m}}$

En el año 2022, se realizó la nueva medición de $D_{1,30\text{ m}}$ y altura total de los individuos arbóreos registrados en el 2017, y de todos los nuevos individuos con $D_{1,30\text{ m}}$ mayor a 5 cm que ingresaron. A todos los individuos reclutados (nuevos) se colocó placas de plástico con un código alfabético y numérico situado a 1,45 m de altura desde el suelo y, se pintó un anillo con pintura roja a 1,30 m de altura a partir del nivel del suelo (justo donde se midió el $DAP_{1,30\text{ m}}$). De los nuevos ingresos y otras especies que existía duda en su taxonomía, se recolectó muestras

botánicas para su identificación botánica en el Herbario “Reinaldo Espinosa” de la Universidad Nacional de Loja.

El $D_{1,30\text{ m}}$ se midió con una cinta métrica y para la altura total se utilizó el hipsómetro Suunto. Para el registro de datos se utilizó la hoja de campo que se muestra en la Figura 3.

Figura 3.

Hoja de campo utilizada para la recolección de datos de individuos con $D_{1,30\text{ m}}$ mayor a 5 cm de la parcela permanente del bosque andino en el PUFVC.

Código: _____	Altitud: _____
Fecha: _____	Pendiente: _____
Breve descripción del sitio: _____	

Código	Nombre científico	Familia	Nombre común	Año 2017		Año 2022	
				CAP	HT	CAP	HT

5.2.3. Determinación del dinamismo de las especies arbóreas identificadas

El dinamismo del bosque se expresa por los cambios derivados de la mortalidad y el reclutamiento de individuos a través de los años; se procedió a contabilizar el número de individuos vivos identificados y registrados en el año 2017, y la aparición de otros individuos con $D_{1,30\text{ m}}$ mayores a 5 cm hasta el año 2022.

Con los datos obtenidos se calculó las tasas de mortalidad y reclutamiento usando las fórmulas planteadas por Lieberman y Lieberman (1987), Condit et al. (1999); Hoshino et al. (2002) y Marin et al. (2005):

$$\text{Mortalidad} = \frac{\ln(N_o)/(N_s)}{t} \text{ Ec. 8}$$

$$\text{Reclutamiento} = \frac{\ln(N_f)/(N_s)}{t} \text{ Ec. 9}$$

Donde:

ln= Logaritmo natural

No= Número de individuos en la primera toma de datos

Ns= Número de individuos originales sobrevivientes al final del periodo

Nf= Número de individuos al final del periodo

t= Años del periodo

5.2.3.1. Cálculo del dinamismo del bosque

Para el cálculo de dinamismo del bosque, se aplicó la fórmula:

$$\text{Dinamismo} = \frac{\text{Mortalidad} + \text{Reclutamiento}}{2} \quad \text{Ec. 10}$$

El dinamismo se valoró en función de estudios similares sobre la dinámica de bosques andinos, para lo cual se usó la escala de Likert que evalúa en base al número de individuos muertos y reclutados (Tabla 2).

Tabla 2.

Escala de valoración según el número de individuos muertos y reclutados

Número de individuos muertos		Número de individuos reclutamiento	
0 – 60	Bajo	0 - 75	Bajo
61 – 120	Medio	76 - 150	Medio
> 120	Alto	> 150	Alto

5.3. Evaluación de la dinámica de crecimiento de las especies forestales en el bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”.

5.3.1. Evaluación de los incrementos medios anuales de las especies forestales

Las variables evaluadas fueron: D_{1,30 m}, altura total, área basal y volumen, se consideró para esta investigación, la base de datos del año 2017 y las mediciones del año 2022.

5.3.1.1. Cálculo del crecimiento e incremento de los individuos arbóreos de la parcela permanente

Se calculó el crecimiento e incremento medio anual de D_{1,30 m}, altura total, área basal y volumen, (para los cálculos de cada variable se usan los valores promedios de cada especie) considerando

los datos de la primera medición y la segunda medición (con intervalo de cinco años). Se utilizó las fórmulas planteadas por Quesada et al. (2012), que se presentan en la Tabla 3. Se calcularon el error estándar de los resultados obtenidos.

Tabla 3.

Fórmulas empleadas para los cálculos de las variables que integran la dinámica de crecimiento del bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”

$Cr.D_{1,30m} = D_{1,30f} - D_{1,30i}$	Cr.D= Crecimiento del diámetro D1,30f = Diámetro al final del periodo D1,30i = Diámetro al inicio del periodo
$Cr.H = Hf - Hi$	Cr.H= Crecimiento de la altura Hf = Altura al final del periodo Hi= Altura al inicio del periodo
$Cr.G = Gf - Gi$	Cr.G= Crecimiento en área basal Gf= Área basal al final del periodo Gi= Área basal al inicio del periodo
$Cr.V = Vf - Vi$	Cr.V= Crecimiento en Volumen Vf= Volumen al final del periodo Vi= Volumen al inicio del periodo
$Ipa(D) = \frac{Df - Di}{t}$	Ipa (D) = Incremento periódico anual del diámetro
$Ipa(H) = \frac{Hf - Hi}{t}$	Ipa (H) = Incremento periódico anual de la altura
$Ipa(G) = \frac{Gf - Gi}{t}$	Ipa (G) = Incremento periódico anual del área basal
$Ipa(V) = \frac{Vf - Vi}{t}$	Ipa (V) = Inremento periódico anual del volumen
$Cr.B + i = Vf - Vi + M + A$	Cr.B+i = Crecimiento bruto con ingreso M = Mortalidad A = Aprovechamiento
$Cr.B - i = Vf - Vi + M + A - i$	Cr.B-i = Crecimiento bruto sin ingreso M = Mortalidad A = Aprovechamiento

	$i = \text{Ingreso}$
$CrBPa + i = CrBc/t$	CrBPa + i = Crecimiento bruto periódico anual con ingresos
$CrBPa - i = CrBs - i/t$	CrBPa - i = Crecimiento bruto periódico anual sin ingresos i = Ingresos t = Número de años del periodo

5.4. Metodología para la difusión de los resultados de la investigación

Para la difusión de los resultados se utilizó canales habituales como son:

- Socialización de los resultados de la investigación en la casa abierta al conmemorarse el 47 Aniversario de la Carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Loja, mediante un póster informativo.
- Elaboración de un artículo científico siguiendo los lineamientos establecidos en una de las revistas científicas de la Universidad Nacional de Loja.
- Elaboración de un tríptico, con el resumen de la metodología, resultados y conclusiones, que se entregó a personas interesadas para su conocimiento.

6. RESULTADOS

6.1. Dinamismo de las especies arbóreas en la parcela permanente ubicada en el bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro” en el periodo 2017-2022.

El dinamismo del bosque se expresa por los cambios derivados de la mortalidad y el reclutamiento de individuos a través de los años. Al año 2022 se registraron 1 214 individuos, de 44 especies correspondiente a 38 géneros de 29 familias.

Entre el año 2017 y 2022 en la parcela permanente se produjo una tasa de mortalidad del 4,68 %, lo que corresponde a la muerte de 286 individuos y una tasa de reclutamiento de 0,13 % equivalente al ingreso de 130 individuos (Anexo 1). Según la escala de valoración de Likert, el número de individuos muertos es alto y de los individuos nuevos es medio (Tabla 4).

Tabla 4

Dinamismo de las especies arbóreas >5 cm de $D_{1,30m}$ de la parcela permanente del PUFVC.

Variable	2017	2022	Tasa anual %
Número de individuos	1 370	1 214	
Mortalidad		286	4,68
Reclutamientos		130	0,13
Dinamismo		0,0241	2,41

6.2. Crecimiento e incremento de las especies arbóreas en un periodo de 5 años

Se presentan los resultados del crecimiento e incremento de las variables diámetro, altura, área basal y volumen, de 1 084 ind/ha resultantes de los 1 370 individuos medidos en el año 2017, restando los muertos en los cinco años de evaluación que son 286.

6.2.1. Crecimiento promedio e incremento diamétrico periódico anual en diámetro

El crecimiento promedio e incremento diamétrico de las especies del bosque andino del PUFVC se presentan en la Tabla 5. Los resultados indican que durante un periodo de cinco años tuvieron un crecimiento promedio en diámetro de $1,373 \pm 0,0021$ cm y un incremento periódico anual de 0,2746 cm/año.

Tabla 5

Crecimiento promedio e incremento periódico anual en diámetro de las especies de una parcela permanente del PUFVC en el periodo 2017-2022.

Especie	N. Ind.	Cr. D (cm)	Ipa. D (cm/año)
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	51	2,3128 ± 0,0035	0,4626
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	8	1,5080 ± 0,0023	0,3016
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	6	0,9178 ± 0,0014	0,1836
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	11	2,2250 ± 0,0034	0,4450
<i>Cinchona officinalis</i> L.	1	0,5730 ± 0,0009	0,1146
<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	2	1,4642 ± 0,0022	0,2928
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	80	1,4063 ± 0,0021	0,2813
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	41	1,5201 ± 0,0023	0,3040
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	26	0,9433 ± 0,0014	0,1887
<i>Critoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H. Rob.	6	3,4112 ± 0,0051	0,6822
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	14	1,1607 ± 0,0017	0,2321
<i>Eugenia orthostemon</i> O. Berg	3	1,0610 ± 0,0016	0,2122
<i>Frangula granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Grubov	17	1,5223 ± 0,0023	0,3045
<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	8	1,9596 ± 0,0030	0,3919
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	64	1,3503 ± 0,0020	0,2701
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	19	1,9936 ± 0,0030	0,3987
<i>Meriania tomentosa</i> (Cogn.) Wurdack	1	0,4138 ± 0,0006	0,0828
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	15	1,4292 ± 0,0022	0,2858
<i>Monnina hirta</i> (Bonpl.) B. Eriksen	1	0,4775 ± 0,0007	0,0955
<i>Morella interrupta</i> (Benth.) Lægaard	1	2,5783 ± 0,0039	0,5157
<i>Morus insignis</i> Bureau	39	1,5360 ± 0,0023	0,3072
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	23	1,2919 ± 0,0019	0,2584
<i>Myrsine dependens</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	1	0,7003 ± 0,0011	0,1401
<i>Myrsine sodiroana</i> (Mez) Pipoly	1	0,3342 ± 0,0005	0,0668
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	73	1,6949 ± 0,0026	0,3390
<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	7	0,4365 ± 0,0007	0,0873
<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	7	1,0959 ± 0,0017	0,2192
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	30	1,4701 ± 0,0022	0,2940
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	128	1,5292 ± 0,0023	0,3058
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	59	0,8074 ± 0,0012	0,1615
<i>Persea brevipes</i> Meisn.	1	1,0290 ± 0,0016	0,2058
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	109	1,5138 ± 0,0023	0,3028
<i>Piper barbatum</i> Kunth	4	0,6326 ± 0,0010	0,1265
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	44	1,6404 ± 0,0025	0,3281
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	19	0,8536 ± 0,0013	0,1707
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	14	1,6984 ± 0,0026	0,3397

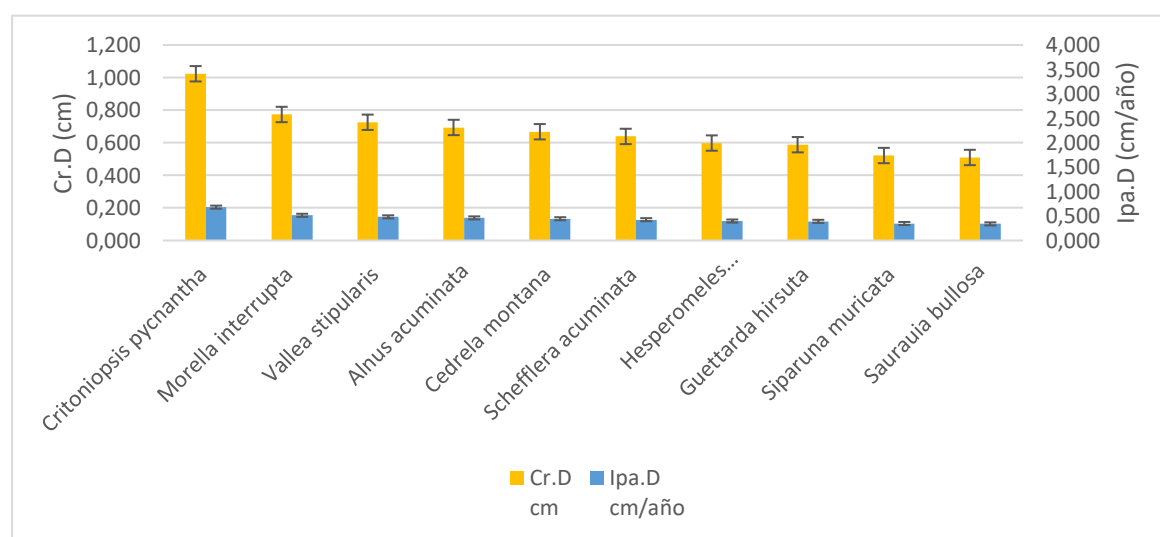
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	36	2,1291 ± 0,0032	0,4258
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	66	1,7384 ± 0,0026	0,3477
<i>Vallea stipularis</i> L. f.	2	2,4191 ± 0,0036	0,4838
<i>Verbesina lloensis</i> Hieron.	2	0,9549 ± 0,0014	0,1910
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	14	1,4403 ± 0,0022	0,2881
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	22	1,5706 ± 0,0024	0,3141
<i>Weinmannia glabra</i> L. f.	6	1,1406 ± 0,0017	0,2281
<i>Zinowiewia madsenii</i> C. Ulloa & P. Jørg.	2	0,5252 ± 0,0008	0,1050
Total	1084	60,4106	12,0821
\bar{X}		1,373 ± 0,0021	0,2746

Nota: Crecimiento diamétrico (Cr.D); Incremento periódico anual diamétrico (Ipa.D).

Las tres especies con mayor crecimiento e incremento promedio en diámetro fueron: *Critoniopsis pycnantha*, presenta $3,4112 \pm 0,0051$ cm de crecimiento promedio diamétrico y un incremento periódico anual de $0,6822$ cm/año; *Morella interrupta* con $2,578 \pm 0,0039$ m y $0,5157$ cm/año; y *Vallea stipularis*, con $2,4191 \pm 0,0036$ cm y $0,4838$ cm/año. *Meriania tomentosa* y *Myrsine sodiroana* presentaron un crecimiento e incremento de $0,41 \pm 0,0006$ cm con $0,08$ cm/año y $0,33 \pm 0,0007$ cm con $0,07$ cm/año respectivamente. En la Figura 4, se presenta las 10 especies que obtuvieron el mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en diámetro.

Figura 4

Especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en diámetro, período 2017-2022.



6.2.2. Crecimiento promedio e incremento periódico anual en altura

Las especies presentaron un crecimiento promedio en altura de $0,8 \pm 0,1$ m con un incremento periódico anual promedio de $0,17$ m/año (Tabla 6).

Tabla 6

Crecimiento promedio e incremento periódico anual en altura de las especies de una parcela permanente del PUFVC en el periodo 2017-2022.

Especie	N. Ind.	Cr.H m	Ipa.H m/año
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	51	$1,3 \pm 0,2$	0,26
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	8	$1,0 \pm 0,2$	0,21
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	6	$0,8 \pm 0,1$	0,15
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	11	$1,0 \pm 0,1$	0,19
<i>Cinchona officinalis</i> L.	1	$0,7 \pm 0,1$	0,14
<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	2	$0,4 \pm 0,1$	0,08
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	80	$1,2 \pm 0,2$	0,24
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	41	$0,8 \pm 0,1$	0,16
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	26	$0,7 \pm 0,1$	0,14
<i>Critoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H. Rob.	6	$1,2 \pm 0,2$	0,25
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	14	$0,4 \pm 0,1$	0,08
<i>Eugenia orthostemon</i> O. Berg	3	$1,0 \pm 0,2$	0,20
<i>Frangula granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Grubov	17	$0,7 \pm 0,1$	0,13
<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	8	$1,3 \pm 0,2$	0,27
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	64	$0,7 \pm 0,1$	0,14
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	19	$1,0 \pm 0,1$	0,19
<i>Meriania tomentosa</i> (Cogn.) Wurdack	1	$0,5 \pm 0,1$	0,10
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	15	$0,7 \pm 0,1$	0,13
<i>Monnina hirta</i> (Bonpl.) B. Eriksen	1	$0,7 \pm 0,1$	0,14
<i>Morella interrupta</i> (Benth.) Lægaard	1	$1,5 \pm 0,2$	0,30
<i>Morus insignis</i> Bureau	39	$0,9 \pm 0,1$	0,18
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	23	$0,8 \pm 0,1$	0,16
<i>Myrsine dependens</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	1	$0,1 \pm 0,0$	0,02
<i>Myrsine sodiroana</i> (Mez) Pipoly	1	$1,1 \pm 0,2$	0,22
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	73	$1,0 \pm 0,1$	0,19
<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	7	$1,2 \pm 0,2$	0,23

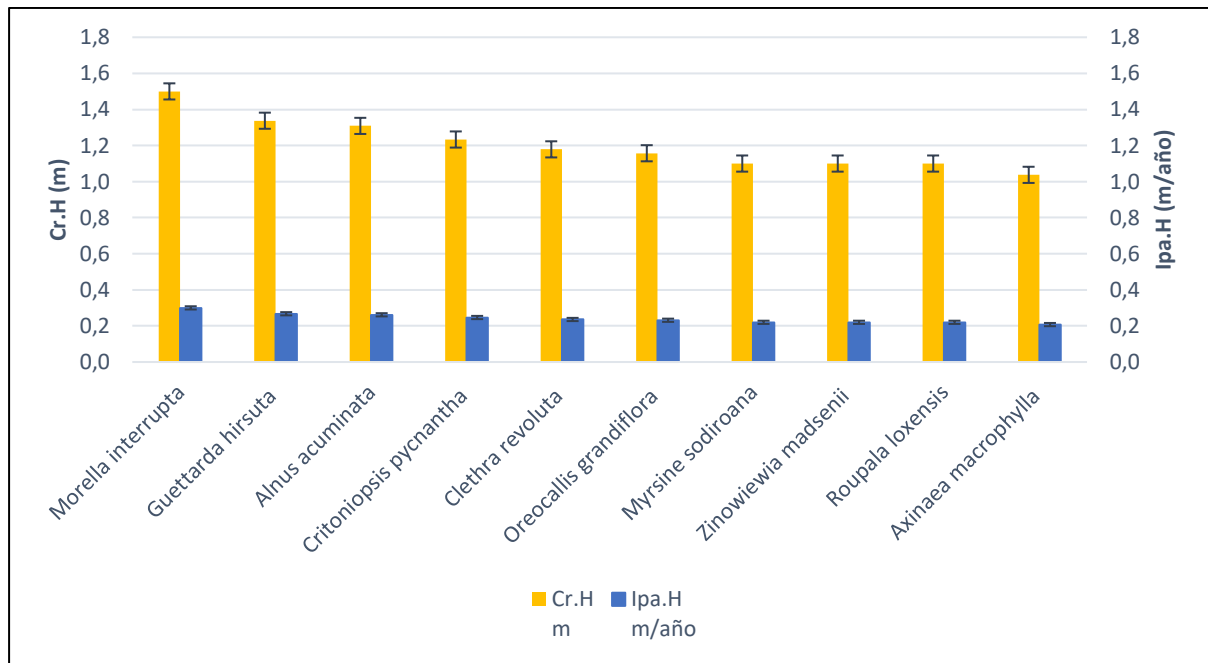
<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	7	0,6 ± 0,1	0,11
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	30	1,0 ± 0,1	0,19
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	128	0,6 ± 0,1	0,12
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	59	0,9 ± 0,1	0,17
<i>Persea brevipes</i> Meisn.	1	0,5 ± 0,1	0,10
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	109	0,6 ± 0,1	0,12
<i>Piper barbatum</i> Kunth	4	0,8 ± 0,1	0,17
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	44	0,9 ± 0,1	0,17
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	19	1,1 ± 0,2	0,22
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	14	0,8 ± 0,1	0,16
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	36	1,0 ± 0,1	0,20
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	66	0,8 ± 0,1	0,17
<i>Vallea stipularis</i> L. f.	2	0,4 ± 0,1	0,08
<i>Verbesina lloensis</i> Hieron.	2	0,7 ± 0,1	0,14
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	14	0,7 ± 0,1	0,13
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	22	1,0 ± 0,1	0,20
<i>Weinmannia glabra</i> L. f.	6	0,8 ± 0,1	0,15
<i>Zinowiewia madsenii</i> C. Ulloa & P. Jørg.	2	1,1 ± 0,2	0,22
Total	1084	36,6	7,32
\bar{X}		0,8 ± 0,1	0,17

Nota: Crecimiento en altura (Cr.H); Incremento periódico anual en altura (Ipa.H).

Las especies con mayor crecimiento promedio en altura es *Morella interrupta* que tiene un crecimiento promedio de $1,5 \pm 0,2$ m y un incremento periódico anual promedio de 0,30 m/año, seguida de *Guettarda hirsuta* con un crecimiento promedio de $1,3 \pm 0,2$ m y un incremento periódico anual promedio de 0,27 m/año y *Alnus acuminata* con $1,3 \pm 0,2$ m y 0,26 m/año de crecimiento promedio e incremento periódico anual promedio respectivamente. En la Figura 5, se presentan las 10 especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en un periodo de cinco años.

Figura 5

Especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en altura, período 2017-2022.



6.2.3. Crecimiento promedio e incremento periódico anual en área basal

En la Tabla 7 se presenta el crecimiento promedio e incremento en área basal de las especies del bosque andino con $DAP_{1,30\text{ m}} > 5\text{ cm}$, los resultados indican que durante el período 2017-2022 las especies tuvieron un crecimiento promedio en área basal de $0,0028 \pm 0,0004\text{ m}^2$ y un incremento periódico anual promedio de $0,0006\text{ m}^2/\text{ha/año}$.

Tabla 7

Crecimiento promedio e incremento periódico anual en área basal de las especies en una parcela permanente del PUFVC en el período 2017-2022.

Especie	N. Ind.	Cr.G m^2/ha	Ipa.G $\text{m}^2/\text{ha/año}$
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	51	$0,0116 \pm 0,0018$	0,0023
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	8	$0,0046 \pm 0,0007$	0,0009
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	6	$0,0019 \pm 0,0003$	0,0004
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	11	$0,0073 \pm 0,0011$	0,0015
<i>Cinchona officinalis</i> L.	1	$0,0009 \pm 0,0001$	0,0002
<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	2	$0,0026 \pm 0,0004$	0,0005
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	80	$0,0031 \pm 0,0005$	0,0006
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	41	$0,0019 \pm 0,0003$	0,0004

<i>Clusia elliptica</i> Kunth	26	0,0011 ± 0,0002	0,0002
<i>Critoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H. Rob.	6	0,0086 ± 0,0013	0,0017
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	14	0,0015 ± 0,0002	0,0003
<i>Eugenia orthostemon</i> O. Berg	3	0,0015 ± 0,0002	0,0003
<i>Frangula granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Grubov	17	0,0019 ± 0,0003	0,0004
<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	8	0,0059 ± 0,0009	0,0012
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	64	0,0018 ± 0,0003	0,0004
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	19	0,0045 ± 0,0007	0,0009
<i>Meriania tomentosa</i> (Cogn.) Wurdack	1	0,0005 ± 0,0001	0,0001
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	15	0,0020 ± 0,0003	0,0004
<i>Monnina hirta</i> (Bonpl.) B. Eriksen	1	0,0004 ± 0,0001	0,0001
<i>Morella interrupta</i> (Benth.) Lægaard	1	0,0058 ± 0,0009	0,0012
<i>Morus insignis</i> Bureau	39	0,0029 ± 0,0004	0,0006
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	23	0,0019 ± 0,0003	0,0004
<i>Myrsine dependens</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	1	0,0007 ± 0,0001	0,0001
<i>Myrsine sodiroana</i> (Mez) Pipoly	1	0,0006 ± 0,0001	0,0001
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	73	0,0028 ± 0,0004	0,0006
<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	7	0,0006 ± 0,0001	0,0001
<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	7	0,0018 ± 0,0003	0,0004
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	30	0,0029 ± 0,0004	0,0006
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	128	0,0019 ± 0,0003	0,0004
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	59	0,0008 ± 0,0001	0,0002
<i>Persea brevipes</i> Meisn.	1	0,0058 ± 0,0009	0,0012
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	109	0,0018 ± 0,0003	0,0004
<i>Piper barbatum</i> Kunth	4	0,0006 ± 0,0001	0,0001
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	44	0,0038 ± 0,0006	0,0008
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	19	0,0018 ± 0,0003	0,0004
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	14	0,0037 ± 0,0006	0,0007
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	36	0,0037 ± 0,0006	0,0007
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	66	0,0028 ± 0,0004	0,0006
<i>Vallea stipularis</i> L. f.	2	0,0029 ± 0,0004	0,0006
<i>Verbesina lloensis</i> Hieron.	2	0,0012 ± 0,0002	0,0002
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	14	0,0016 ± 0,0002	0,0003
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	22	0,0045 ± 0,0007	0,0009
<i>Weinmannia glabra</i> L. f.	6	0,0018 ± 0,0003	0,0004

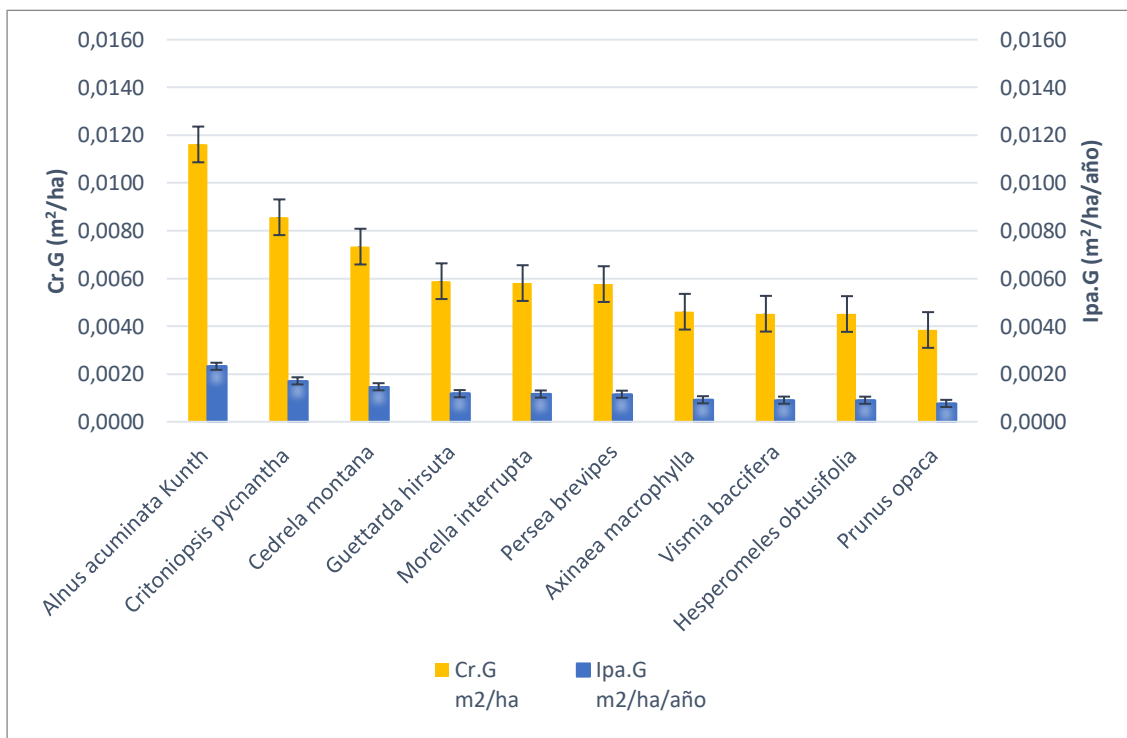
<i>Zinowiewia madsenii</i> C. Ulloa & P. Jørg.	2	0,0012 ± 0,0002	0,0002
Total	1084	0,1236	0,0247
\bar{x}		0,0028 ± 0,0004	0,0006

Nota: Crecimiento en área basal (Cr.G); Incremento periódico anual en área basal (Ipa.G).

Las tres especies con mayor crecimiento promedio e incremento en área basal son *Alnus acuminata* con 51 ind/ha presenta $0,0116 \pm 0,0018 \text{ m}^2$ de crecimiento promedio en área basal y un incremento periódico anual de $0,0023 \text{ m}^2/\text{ha}/\text{año}$, seguida de *Critoniopsis pycnantha*, con 6 ind/ha, $0,0086 \pm 0,0013 \text{ m}^2$ y $0,0017 \text{ m}^2/\text{ha}/\text{año}$; y *Credela montana*, con 11 ind/ha $0,0073 \pm 0,0011 \text{ m}^2$ y $0,0015 \text{ m}^2/\text{ha}/\text{año}$. En cambio *Meriania tomentosa* y *Monnina hirta* presentaron crecimiento e incremento bajos con valores de $0,0005 \pm 0,0001 \text{ m}^2$ con $0,0001 \text{ m}^2/\text{ha}/\text{año}$ y $0,0004 \pm 0,0001 \text{ m}^2$ con $0,0001 \text{ m}^2/\text{ha}/\text{año}$ respectivamente. En la Figura 6, se presenta las 10 especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en área basal.

Figura 6

Diez especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en área basal, período 2017-2022



6.2.4. Crecimiento promedio e incremento periódico anual en volumen

Las especies del bosque andino del PUFVC, durante un periodo de cinco años tuvieron un crecimiento promedio de volumen de $0,020 \pm 0,003 \text{ m}^3$ y un incremento periódico anual de $0,004 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{año}$; los resultados se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8

Crecimiento promedio e incremento periódico anual en volumen de las especies de una parcela permanente del PUFVC en el período 2017-2022.

Especie	N. Ind.	Cr.V m^3/ha	Ipa.V $\text{m}^3/\text{ha}/\text{año}$
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	51	$0,137 \pm 0,021$	0,027
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	8	$0,041 \pm 0,006$	0,008
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	6	$0,013 \pm 0,002$	0,003
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	11	$0,057 \pm 0,009$	0,011
<i>Cinchona officinalis</i> L.	1	$0,007 \pm 0,001$	0,001
<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	2	$0,010 \pm 0,002$	0,002
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	80	$0,027 \pm 0,004$	0,005
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	41	$0,009 \pm 0,001$	0,002
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	26	$0,006 \pm 0,001$	0,001
<i>Critoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H. Rob.	6	$0,054 \pm 0,008$	0,011
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	14	$0,006 \pm 0,001$	0,001
<i>Eugenia orthostemon</i> O. Berg	3	$0,009 \pm 0,001$	0,002
<i>Frangula granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Grubov	17	$0,009 \pm 0,001$	0,002
<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	8	$0,055 \pm 0,008$	0,011
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	64	$0,008 \pm 0,001$	0,002
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	19	$0,028 \pm 0,004$	0,006
<i>Meriania tomentosa</i> (Cogn.) Wurdack	1	$0,003 \pm 0,000$	0,001
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	15	$0,009 \pm 0,001$	0,002
<i>Monnina hirta</i> (Bonpl.) B. Eriksen	1	$0,002 \pm 0,000$	0,000
<i>Morella interrupta</i> (Benth.) Lægaard	1	$0,042 \pm 0,006$	0,008
<i>Morus insignis</i> Bureau	39	$0,020 \pm 0,003$	0,004
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	23	$0,011 \pm 0,002$	0,002
<i>Myrsine dependens</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	1	$0,003 \pm 0,000$	0,001

<i>Myrsine sodiroana</i> (Mez) Pipoly	1	0,009 ± 0,001	0,002
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	73	0,018 ± 0,003	0,004
<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	7	0,006 ± 0,001	0,001
<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	7	0,008 ± 0,001	0,002
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	30	0,021 ± 0,003	0,004
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	128	0,008 ± 0,001	0,002
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	59	0,004 ± 0,001	0,001
<i>Persea brevipes</i> Meisn.	1	0,020 ± 0,003	0,004
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	109	0,008 ± 0,001	0,002
<i>Piper barbatum</i> Kunth	4	0,004 ± 0,001	0,001
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	44	0,027 ± 0,004	0,005
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	19	0,018 ± 0,003	0,004
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	14	0,022 ± 0,003	0,004
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	36	0,020 ± 0,003	0,004
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	66	0,015 ± 0,002	0,003
<i>Vallea stipularis</i> L. f.	2	0,009 ± 0,001	0,002
<i>Verbesina lloensis</i> Hieron.	2	0,007 ± 0,001	0,001
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	14	0,007 ± 0,001	0,001
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	22	0,040 ± 0,006	0,008
<i>Weinmannia glabra</i> L. f.	6	0,011 ± 0,002	0,002
<i>Zinowiewia madsenii</i> C. Ulloa & P. Jørg.	2	0,019 ± 0,003	0,004
Total	1084	0,866	0,173
\bar{X}		0,020 ± 0,003	0,004

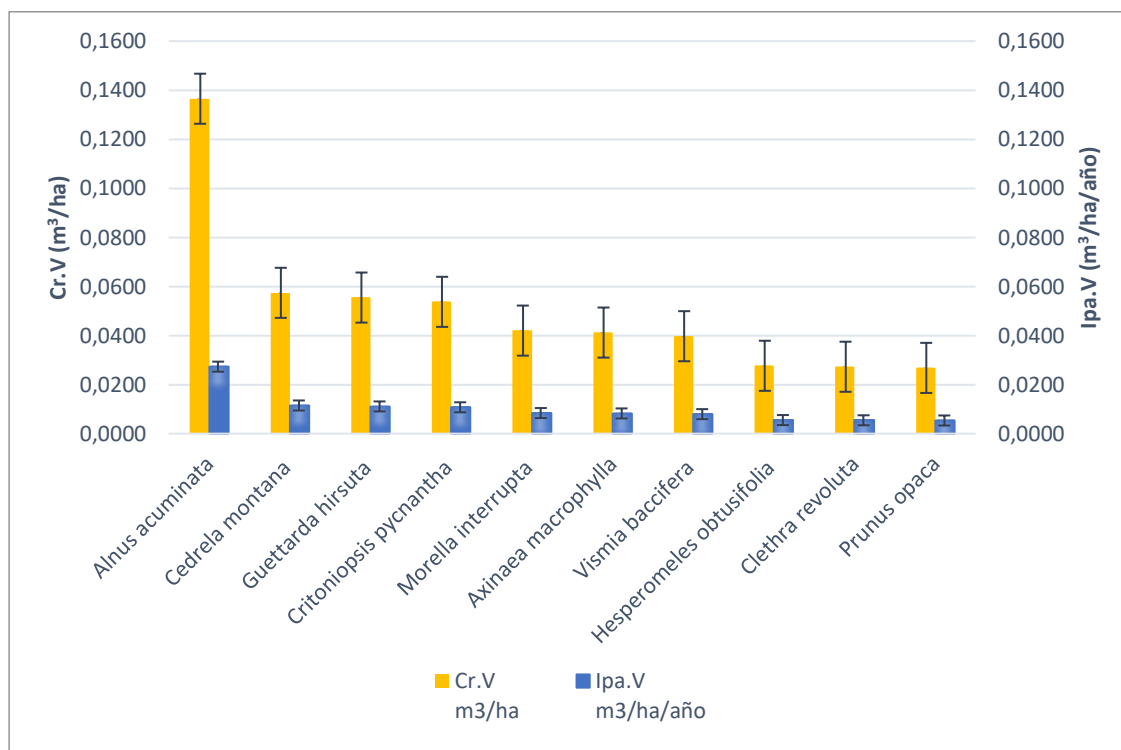
Nota: Crecimiento en volumen (Cr.V); Incremento periódico anual en volumen (Ipa.V).

Alnus acuminata con 51 ind/ha, tiene un crecimiento promedio de $0,137 \pm 0,021$ m³/ha e incremento periódico anual de $0,027$ m³/ha/año, es la especie con mayor crecimiento en volumen; seguida de *Cedrela montana* con 11 ind/ha con un crecimiento de $0,057 \pm 0,009$ m³/ha e incremento periódico anual de $0,011$ m³/ha/año y *Guettarda hirtusa* con 8 ind/ha con $0,055 \pm 0,008$ m³/ha y $0,011$ m³/ha/año de incremento periódico anual. Las especies con menor crecimiento volumétrico promedio son *Myrsine dependens* y *Monnina hirta* con 1 ind/ha cada especie, dado un crecimiento de $0,003 \pm 0,0001$ m³/ha y $0,002 \pm 0,0001$ m³/ha respectivamente.

En la Figura 7 se presenta las 10 especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en volumen.

Figura 7

Diez especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en volumen, período 2017-2022.



6.2.5. Crecimiento bruto periódico con y sin ingreso

En base a los cálculos del crecimiento bruto del bosque presentados en el Anexo 2 y Anexo 3, se determinó los valores dasométricos que se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9

Crecimiento promedio e incremento periódico anual de las variables dasométricas y volumétricas analizadas en la parcela permanente del PUFVC en el período 2017-2022.

Parámetros	Valor obtenido	Unidad de medida
Crecimiento promedio en diámetro	1,3730 ± 0,0021	m/año
Crecimiento promedio en altura	0,8 ± 0,1	m/año
Crecimiento promedio en área basal	0,0028 ± 0,0004	m ² /ha
Crecimiento promedio en volumen	0,020 ± 0,003	m ³ /ha

Incremento periódico anual en diámetro	0,0027	m/ha/año
Incremento periódico anual en altura	0,17	m/ha/año
Incremento periódico anual en área basal	0,001	m ² /ha/año
Incremento periódico anual en volumen	0,004	m ³ /ha/año
Crecimiento bruto del bosque con ingreso	26,68	m ³ /ha
Crecimiento bruto del bosque sin ingreso	25,04	m ³ /ha
Crecimiento bruto periódico anual del bosque con ingreso	5,34	m ³ /ha/año
Crecimiento bruto periódico anual del bosque sin ingreso	5,01	m ³ /ha/año

En la parcela permanente de muestreo en el año 2017 existieron 1 370 ind/ha con un volumen de 77,57 m³/ha, en el año 2022 se identificaron 1 214 ind/ha, que suman un volumen de 93,26 m³/ha donde se incluye el volumen de 130 individuos reclutas (1,65 m³/ha), pero se excluye el volumen de los 286 individuos muertos (10,99 m³/ha). El cálculo del error estándar para cada parámetro se presenta en el Anexo 5.

6.3. Difusión de los resultados de la investigación

En la Figura 8 se indica la socialización de la investigación a través de una exposición de resultados en la casa abierta de la Carrera de Ingeniería Forestal, en el Anexo 6 se presenta el tríptico informativo.

Figura 8

Socialización de los resultados de la investigación



7. DISCUSIÓN

7.1. Composición florística en la parcela permanente del bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”

En el año 2022 se registraron 1214 individuos ≥ 5 cm de DAP_{1,30 m}, correspondientes a 44 especies, 38 géneros y 29 familias, siendo las familias Rubiaceae, Urticaceae y los géneros *Palicourea* y *Phenax* los más abundantes, composición similar con lo reportado por Reyes (2017) en el mismo lugar, con 1 370 individuos, 44 especies de 39 géneros y 29 familias. Sin embargo, estos datos son diferentes a estudios de dinámica poblacional en el bosque nublado de Cajanuma realizado por Sánchez y Rosales (2022), donde se registraron 2 080 individuos/ha, pertenecientes a 80 especies, 47 géneros y 30 familias.

Los resultados de esta investigación difieren del estudio dasométrico de regeneración natural y composición florística en la Estación Científica San Francisco realizado por Ordoñez (2000) donde se registró 438 individuos ≥ 10 cm de DAP_{1,30 m}, comprendidos en 81 especies de 54 géneros y 30 familias; *Nectandra* y *Miconia* fueron los géneros abundantes y las familias mejor representadas fueron Melastomataceae y Cyrillaceae. Frente a este estudio la composición florística del bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro” es menor, ya que este es un remanente boscoso que ha sufrido alteraciones antrópicas a lo largo de su historia, lo que hace que su composición florística sea menor. No obstante, la iniciativa de conservación del parque implementada por la Universidad Nacional de Loja en los últimos años ha permitido que este remanente boscoso andino se encuentre en proceso de recuperación, que aún no se evidencia en su composición florística, pero que se espera mejore en el transcurso del tiempo.

Aguirre et al. (2021) realizaron un estudio en Huashapamba en Saraguro en una parcela permanente de una hectárea, donde se tomaron en cuenta los individuos con DAP_{1,30 m} mayor a 5 cm, se registraron 1 134 individuos que pertenecen a 54 especies, 39 géneros y 27 familias, donde las especies más abundantes son *Cyathea caracasana*, *Hedyosmum scabrum* y *Verbesina lloensis*, *Clethra revoluta* y *Schefflera acuminata*; composición que es muy similar respecto al número de géneros y familias a los resultados reportados en el bosque andino del PUFVC, entre las especies más abundantes se encuentra *Hedyosmum scabrum*, *Clethra revoluta*, *Schefflera acuminata* y existe la presencia de *Verbesina lloensis*.

7.2. Dinamismo con base al reclutamiento y mortalidad en la parcela permanente del bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”

La tasa de mortalidad (4,68 %) es mayor a la tasa de reclutamiento (0,13 %), debido a la muerte de individuos por deslizamiento del suelo y aplastamiento por la caída de árboles de gran tamaño; acontecimiento que altera la estructura y composición del bosque andino del PUFVC.

La tasa anual de dinamismo del bosque en el periodo de 5 años es de 2,41 % anual, que es similar al obtenido por Quezada (2019) en el bosque nublado de Tapichalaca donde obtuvo un dinamismo de 0,0269 que representa el 2,69 % anual; al estudio realizado por Sánchez y Rosales (2022) indica que el bosque de Cajanuma es altamente dinámico con tasas de cambio (mortalidad + reclutamiento) de 2,05 % anual; al estudio realizado por González y Pardo (2013) en la parcela Quebrada El Padmi, para árboles y rebrotes ≥ 5 cm DAP_{1,30 m} período 2008-2012 donde se registró un valor de dinamismo de 2,5 % anual.

La mortalidad del componente leñoso del bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro” en el lapso de 5 años es alta, según los 286 individuos muertos que corresponde a 4,68 %; este valor difiere de los resultados reportados por Aguilar y Reynel (2011) en el bosque nublado del Perú, en donde se obtuvo una tasa anual de mortalidad de 1,07 % y a los obtenidos por González y Pardo (2013) en El Padmi donde se registró una mortalidad de 60 individuos el cual representa el 1,6 % en un periodo de cuatro años.

En cuanto al reclutamiento (ingresos), se registraron 130 individuos que corresponden al 0,13 %, valor que difiere al reportado por Aguilar y Reynel (2011) en el bosque andino de Perú en una parcela permanente de una hectárea donde la tasa anual de reclutamiento fue de 2,94 % debido a que el área de estudio está sujeto a perturbaciones naturales y tiene alta capacidad de reclutamiento; diferente a lo que indican González y Pardo (2013) con un reclutamiento de 70 individuos en un periodo de 4 años lo que representa el 1,9 %; así mismo Monge et al. (2012) obtuvo una tasa de reclutamiento de 1,87 % en un periodo de 19 años en el bosque húmedo tropical de Costa Rica.

7.3. Crecimiento e incremento periódico anual de las especies en la parcela permanente del bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”

Aguirre et al. (2016) realizó la remediación de las especies leñosas en una parcela permanente de una hectárea en el bosque seco estacional sector Algodonal, cantón Macará, provincia de Loja, el crecimiento promedio del diámetro reportado es de 1,373 cm/año, en altura 2,33 m/año, en área basal de 0,0065 m²/ha y un crecimiento volumétrico de 0,0683 m³/ha; resultado similar al de este estudio en cuanto a crecimiento diamétrico (1,373 ± 0,0021 cm), área basal (0,003 m²/ha) y difiere en el crecimiento volumétrico (0,020 m³/ha).

Las especies del bosque andino del PUFVC durante un periodo de cinco años tuvieron un crecimiento promedio en diámetro de 1,373 ± 0,0021 cm y un incremento periódico anual de 0,2746 cm/año. La especie con mayor crecimiento diamétrico promedio es *Critonipsis pycnantha* con 3,4112 ± 0,0051 cm (0,6822 cm/año), seguida de *Morella interrupta* con un crecimiento de 2,578 ± 0,0039 m (0,5157 cm/año) y *Vallea stipularis* con un crecimiento de 2,4191 ± 0,0036 cm (0,4838 cm/año); estos valores de incremento en diámetro se asemejan a los presentados por Quezada (2019), que reporta un incremento diamétrico promedio en el periodo de diez años de 0,0303 ± 0,0144 m/ha; sin embargo, las especies registradas difieren, tal es el caso de *Guarea pterorhachis* (0,005 ± 0,0248 m/ha), *Croton lechleri* (0,0534 ± 0,0448 m/ha) y *Aparisthmiun cordatum* (0,0528 ± 0,0353 m/ha), *Palicourea amethystina* (0,0159 ± 0,009 m/ha) muestra un crecimiento similar.

El componente leñoso del PUFVC muestra un crecimiento promedio en altura de 0,8 ± 0,1 m/año, en área basal de 0,0028 ± 0,0004 m²/ha y en volumen de 0,020 ± 0,003 m³/ha; estos resultados difieren de los presentados por González y Pardo (2013) en la quinta experimental “El Padmi” donde reportan un crecimiento promedio en altura de 0,1965 m/año, área basal de 0,1403 cm²/año y se asemejan en el crecimiento volumétrico (0,0130 m³ /año); difieren de los reportador por Quezada (2019) donde las especies forestales del bosque nublado de la reserva natural Tapichalaca en Zamora Chinchipe presentan un creciendo en área basal de 0,0139 ± 0,0125 m²/ha y en volumen de 0,1630 ± 0,1841 m³/ha.

El componente leñoso del bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro” presentó un incremento periódico anual en diámetro de 0,2746 cm/año y en área basal 0,001 m²/ha/año, estos resultados son muy similares en diámetro pero difieren en área basal a los

reportados en el bosque andino nublado de la selva central del Perú por Aguilar y Reynel (2011), quienes registraron un incremento diamétrico promedio en el periodo de 3 años y 7 meses de 0,37 cm/año y un incremento de área basal de 3,42 m²/ha/año.

El crecimiento bruto con y sin ingreso durante un período de cinco años del bosque andino del PUFVC obtenido es de 26,68 m³/ha y 25,04 m³/ha respectivamente, es similar a lo reportado en el estudio de Quezada (2019) considerando que en un periodo de diez años se registró en el bosque nublado en la Reserva Tapichalaca un crecimiento bruto con ingreso de 56,67 m³/ha y sin ingreso 47,77 m³/ha.

Una de las especies que mayor incremento periódico anual en volumen es *Guettarda hirsuta* que tiene 0,011 m³/ha/año, resultado que coincide con lo reportado por Quezada (2019) donde esta especie presenta 0,016 m³/ha/año de incremento volumétrico, debido al rápido crecimiento por ser de consistencia suave.

Myrsine sodiroana es la especie con menor incremento diamétrico periódico anual (0,0668 cm/año) en el bosque andino del PUFVC, similar a los reportado por Quezada (2019) en Tapichalaca, donde también es una de las especies con menor incremento (0,018 cm/año).

8. CONCLUSIONES

- En el año 2022 en el bosque andino del PUFVC se registraron 1 214 individuos, de 44 especies correspondiente a 38 géneros de 29 familias, las especies más abundantes son *Siparuna muricata*, *Nectandra laurel*, *Clethra revoluta*, *Phenax laevigatus*, *Palicourea amethystina*.
- El bosque andino del PUFVC, en un periodo de cinco años ha decrecido en el número de individuos de 1 370 reportados en el año 2017 a 1 214 en el 2022, con una mortalidad de 286 individuos/ha que equivale a una tasa de 4,68 %, un reclutamiento de 130 individuos/ha correspondientes a 0,13 %, dando una tasa de dinamismo anual de 2,41 %, aspectos que demuestran que es un bosque con un marcado decrecimiento poblacional.
- El bosque andino del PUFVC durante un período de cinco años, tuvo un crecimiento bruto con ingreso de 26,68 m³/ha, con un crecimiento bruto periódico anual con ingreso de 5,34 m³/ha/año; el crecimiento bruto del bosque sin ingresos son 25,04 m³/ha, dando un crecimiento bruto periódico anual del bosque sin ingreso de 5,01 m³/ha/año.
- Durante un periodo de cinco años, el bosque andino presenta un volumen de 112,71 m³/ha, con un crecimiento bruto del bosque con ingresos de 26,68 m³/ha que demuestra que los procesos funcionales relacionados al desarrollo de la masa forestal no se han sido altamente perturbados.
- Las especies del bosque andino presentan un crecimiento promedio en diámetro de 1,373 ± 0,0021 cm, siendo *Critoniopsis pycnantha* una de las especies de mayor crecimiento, mientras que *Alnus acuminata* tiene mayor crecimiento en promedio en área basal y volumen.
- Este estudio permite determinar que los bosques andinos son dinámicos, crecen en forma general, también sus especies; además, se observa que existen especies que crecen más que otras y que este crecimiento depende de factores como la caída de árboles grandes y deslizamientos en masa.

9. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de regeneración natural para lograr identificar los procesos de reproducción de las especies vegetales que se desarrollan en este tipo de ecosistemas.
- Realizar estudios fenológicos que permitan determinar la viabilidad y germinación de las semillas del componente leñoso, para así completar información de dinámica poblacional.
- Los bosques andinos juegan un papel importante en la regulación hídrica, por lo que se recomienda continuar realizando estudios de monitoreo de la dinámica a largo plazo.
- La información generada en el presente estudio sea usada como fuente de información para futuros proyectos encaminados a la restauración ecológica, ya que dan información de la estructura y composición del componente leñoso del bosque andino.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, M., & Reynel, C. (2011). Dinámica forestal y regeneración en un bosque montano nublado de la selva central del Perú. *Universidad Agraria La Molina, Lima-Peru*. <https://doi.org/9789972973345>
- Aguirre, Z., Cabrera, O., Sanchez, A., Merino, B., & Maza, B. (2003). Composición florística, endemismo y etnobotánica de la vegetación del Sector Oriental, parte baja del Parque Nacional Podocarpus. *Lyonia*, 3(1), 5–14.
- Aguirre, Z., Gutiérrez, M., Gaona O, T., & Jaramillo, N. (2017). Escenarios para la enseñanza y valoración de la biodiversidad en la región sur del Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 6(2), 73–87. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/231>
- Aguirre, Z. H., Cango, L., & Quizhpe, W. (2021). Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso del bosque Huashapamba, Loja, Ecuador. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*; 9, 1, 1–16. <https://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/670>
- Aguirre, Z., Orellana, F., Jaramillo, N., Jaime, P., Wilson, Q., & Quizhpe, W. (2021). Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso en una parcela permanente en el bosque protector El Sayo, Loja, Ecuador. *Ciencia Latina* 5, 3062–3080. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.506
- Aguirre, Z., Reategui, J., & Eras, V. (2016). Dinámica de crecimiento de las especies leñosas en una parcela permanente de bosque seco en Loja, Ecuador. *Arnaldoa*, 23, 235–246. https://www.researchgate.net/publication/308638950_Dinamica_de_crecimiento_de_las_especies_lenosas_en_una_parcela_permanente_de_bosque_seco_en_Loja_Ecuador
- Alverca, J. S. (2016). *Dinámica de crecimiento de las especies forestales de una parcela permanente en el bosque seco de la Ceiba, Zapotillo, Loja Ecuador* [Tesis de grado de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/14351>
- Atilio de la Orden, E. (2020). *Conceptos de ecología* (Editorial Científica Universitaria - Universidad Nacional de Catamarca (Ed.). Universidad Nacional de Catamarca. http://editorial.unca.edu.ar/Publicaciones/online/Ecologia/imagenes/pdf/ecologia_2/Comunidad_veg_ecopa.pdf

- Bosques Andinos. (2021). *Bosques Andinos*. <https://www.bosquesandinos.org/pba/>
- Bussmann, R. (2005). Bosques andinos del sur de Ecuador, clasificación, regeneración y uso. *Revista Peruana de Biología*, 12, 203–216. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332005000200006&nrm=iso
- Carvajal Vanegas, D., & Calvo Alvarado, J. (2013). Tasas de crecimiento, mortalidad y reclutamiento de vegetación en tres estadios sucesionales del bosque seco tropical, Parque Nacional Santa Rosa, Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 10(25 SE-), 1–12. <https://doi.org/10.18845/rfmk.v10i25.1371>
- Condit, R., Ashton, P., Manokaran, N., LaFrankie, J., Hubbell, S. ., & Foster, R. B. (1999). Dynamics of the forest communities at Pasoh and Barro Colorado: Comparing two 50-ha plots. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 354: 1739-1748.
- Donoso, C., Grez, R., Escobar, B., & Real, P. (1984). Estructura y dinámica de bosques del Tipo Forestal Siempreverde en un sector de Chiloé insular. *Bosque*, 5(2), 82–104. <http://revistas.uach.cl/index.php/bosque/article/view/4317>
- Encalada, M., & Montalvan, M. (2007). *Composición Florística, Estructura, Endemismo Y Etnobotánica Del Bosque Nativo El Limo, Cantón Puyango, Provincia De Loja* [Tesis de grado de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5881>
- Garavito, T., Álvarez, E., Caro, A., Murakami, A., Blundo, C., Espinoza, B., Cuadros, L. T., Gaviria, J., Gutiérrez, N., & Jorgensen, P. M. (2012). Evaluación del estado de conservación de los bosques montanos en los Andes tropicales. *Ecosistemas*, 21(1–2). <http://revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/34>
- García, D. (2014). *Composición y estructura florística del bosque de neblina montano, del sector " San Antonio de la Montaña", cantón Baños, provincia de Tungurahua* [Tesis de grado de Ingeniería Forestal, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3476>
- González, J., & Pardo, J. (2013). *Dinámica poblacional del bosque nativo de la quinta experimental "El Padmi", de la Universidad Nacional de Loja, provincia de Zamora*

- Chinchi* [Tesis de grado de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja].
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5216>
- Hoshino, D., Nishimura, D., & Yamamoto, S. (2002). Dynamics of major conifer and deciduous broad-leaved tree species in an old growth *Chamaecyparissobtusa* forest, central Japan. *Forest Ecology & Management*, 159:133-144.
- Josee, C., Cuesta, F., Navarro, G., Cabrera, E., Chacón Moreno, E., Ferreira, W., Peralvo, M., Saito, J., & Tovar, A. (2009). *Ecosistemas de los Andes del norte y centro. Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela*.
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/221519>
- Lieberman, D., & Lieberman, M. (1987). Forest tree growth and dynamics at La Selva, Costa Rica (1969-1982). *Journal of Tropical Ecology*, 3:347-358.
- Lojan, L. (1977). *Curso de Dasometria*. Universidad Nacional de Loja. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Loja, Ecuador.
- Lozano, P. (2002). Los tipos de bosque en el sur del Ecuador. *Botanica Austroecuatoriana. In Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora-Chinchi*. (Abya-Yala,).
- Marin, G. S., Nygard, R., Rivas, B. G., & Oden, P. . (2005). Stand dynamics and basal area change in a tropical dry forest reserve in Nicaragua. *Forest Ecology & Management*, 208, 63–75.
- Melo, O., & Vargas, R. (2003). Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. *Universidad Del Tolima. Ibagué, Colombia*, 235.
- Miller, G. T. (1994). *Ecología y medio ambiente: introducción a la ciencia ambiental, el desarrollo sustentable y la conciencia de conservación del planeta Tierra*. Grupo Editorial Iberoamérica.
- MINISTERIO DE AMBIENTE DEL ECUADOR. (2013). *Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf
- Monge, R. Q., Vargas, L. G., Chavarría, M. G., & Ugalde, M. C. (2012). Dinámica del crecimiento del bosque húmedo tropical, 19 años después de la cosecha bajo cuatro sistemas de aprovechamiento forestal en la Península de Osa, Costa Rica. *Tecnología En*

Marcha, 25(5), 55–66.

- Ordóñez, O. (2000). *Estudio Dasométrico, Composición Florística y Regeneración Natural del Bosque Alterado de Montaña en la Estación Científica San Francisco* [Tesis de grado de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja]. <https://www.researchgate.net/publication/280052194%0D>
- Quesada, R., Acosta, L., Garro, M., & Castillo, M. (2012). Dinámica del crecimiento del bosque húmedo tropical, 19 años después de la cosecha bajo cuatro sistemas de aprovechamiento forestal en la Península de Osa, Costa Rica. *Tecnología En Marcha*, 25(5), 55–66.
- Quezada, N. (2019). *Dinámica de crecimiento de las especies forestales del bosque nublado en la reserva natural Tapichalaca, Palanda, Zamora Chinchipe* [Tesis de grado de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja]. [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22405/1/Danny Patricio Azanza Celi.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22405/1/Danny_Patricio_Azanza_Celi.pdf)
- Quinto, H., Rengifo, R., & Ramos, Y. A. (2009). Mortality and recruitment of trees in a tropical rain forest of Choco (Colombia). *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 62(1), 4855–4868.
- Raigosa, M. (2021). Ordenación, aprovechamiento y dinamismo sostenible de los bosques enfocados a la explotación forestal en las veredas piedras y el silencio del corregimiento de Santa Cecilia. *Revista Grafías*, 25. <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/grafias/article/view/2743>
- Reyes, B. (2017). *Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso del bosque montano del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”. Provincia de Loja, Ecuador* [Tesis de grado de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/18827>
- Sánchez, & Rosales. (2022). *Dinámica Poblacional en el Bosque Nublado del Parque Nacional Podocarpus, sector Cajanuma*. Tesis de grado de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja.
- Sisalima, B. (2000). *Crecimiento y regeneración natural de un bosque húmedo tropical posterior a un raleo selectivo* [[Tesis de grado de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja]]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/6>

- Swaine, M. D., & Lieberman, D. (1987). Note on the calculation of mortality rates. *Journal of Tropical Ecology*, 3(4), 289–290.
- Ugalde, A. (1981). *Conceptos básicos de dasimetría* (T. (Costa R. P. de R. N. R. CATIE (ed.)). CATIE, Turrialba (Costa Rica). Programa de Recursos Naturales Renovables. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/886>
- Van der Hammen, T. (1996). Biodiversidad en el tiempo y en el espacio. *Cespedesia*, 21(67), 479–485.
- Williams-Linera, G. (1996). Crecimiento diamétrico de árboles caducifolios y perennifolios del bosque mesófilo de montaña en los alrededores de Xalapa. *Madera y Bosques*, 2(2), 53–65. <https://doi.org/10.21829/myb.1996.221386>
- Williard, J. (1996). *Programa de formación continua en educación ambiental para profesores y asesores de ciencias de Enseñanza Secundaria*. Los Libros de la Catarata. <https://books.google.com.ec/books?id=O5Q5zQEACAAJ>

11. ANEXOS

Anexo 1. Cálculo de la tasa de mortalidad, reclutamiento y dinamismo de las especies en el bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”

Cálculo de la tasa de mortalidad y reclutamiento.

$$\text{Mortalidad (M)} = \frac{\ln \frac{N_o}{N_s}}{t} = \frac{\ln \frac{N_{1370}}{1084}}{5} = 4,68 \%$$

$$\text{Reclutamiento (R)} = \frac{\ln \frac{N_f}{N_s}}{t} = \frac{\ln \frac{N_{1214}}{1084}}{5} = 0,13 \%$$

Donde:

In = Logaritmo natural

No = Número de individuos en la primera toma de datos

Ns = Número de individuos originales sobrevivientes al final del periodo

Nf = Número de individuos al final del periodo

t = Años del periodo

Cálculo del dinamismo del bosque

$$\text{Dinamismo} = \frac{\text{Mortalidad} + \text{Reclutamiento}}{2} * 100 = \frac{0,047 + 0,001}{2} * 100 = 2,41$$

Anexo 2. Cálculo del crecimiento bruto del bosque con ingreso (m^3/ha)

$$\text{Cr. B + i} = (V_f - V_i) + M + A$$

$$\text{Cr. B + i} = (93,26 - 77,57) + 10,99 + 0$$

$$\text{Cr. B + i} = 26,68 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Donde:

Cr.B+i = Crecimiento bruto con ingreso

Vf= Volumen al final del periodo

V_i = Volumen al inicio del periodo

M = Mortalidad

A = Aprovechamiento

Anexo 3. Cálculo del crecimiento bruto del bosque sin ingreso

$$Cr. B - i = (V_f - V_i) + M + A - i$$

$$Cr. B - i = (93,26 - 77,57) + 10,99 + 0 - 1,65$$

$$Cr. B - i = 25,04 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Donde:

$Cr.B-i$ = Crecimiento bruto sin ingreso

V_f = Volumen al final del periodo

V_i = Volumen al inicio del periodo

M = Mortalidad

A = Aprovechamiento

i = Ingresos

Anexo 4. Base de datos general, registros iniciales año 2017, registro del año 2022

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	17,6	3,9	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	79,3	9,6	84,1	10
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	49,8	8,9	56,5	9,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16,5	4,5	18,9	5,2
<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	PROTEACEAE	24,9	5,2	25,6	6
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	120,8	7,9	128,9	9
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	21,2	4,6	22	5,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16,5	4	17,4	5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	18,8	4	21	5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	20,3	6	24,5	7,2
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	69,6	10	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	21,4	4,3	22,9	5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	24	4,2	26	5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	25,8	9	28,3	10,2
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	70,6	8,5	77,2	10
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	27,8	5,1	32,6	6,2
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16,3	4	X	X
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	33,4	7	37,1	8,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	28,6	5	31,9	6
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	17,59	3,9	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	18,7	3,5	18,9	4
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	99,3	9,5	101,9	11
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	44,3	10	48,4	12
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	94,8	6	X	X
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	35,5	6,5	38,2	8
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	52,3	9,3	55	10
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	29,4	9,3	31,5	10,2
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	39,8	8,5	42,7	9
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16	3,5	18	4
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	74,1	11,5	75,7	12,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	25,8	7	30	8,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	18,2	4,3	22,6	5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	17,8	5	21,5	6,5
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	73,5	8	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	18,8	4	22,5	5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	17	3,5	17,7	4
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	26,5	5,6	31,6	6,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	18,6	5	22,9	6
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	28,4	7	28,9	8,2

<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16,2	4	18,1	4,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	20,9	4	36	4,5
Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	42	5,4	47,2	6,2
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	23	4,69	24,5	6,2
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	16	5,3	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	22	5,5	22,6	6,6
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	37,4	4,2	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	22	4,2	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	66,4	9	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE			17	4,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE			20,1	6,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE			16	5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE			18,8	6,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE			27	3,8
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE			15,7	5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	38,4	5,2	41,4	6
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	18,2	3,2	19,6	4
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	65,5	7	X	X
<i>Weinmannia glabra</i> L. f.	CUNNONIACEAE	36,8	5,8	39,7	6,5
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	37	4	X	X
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	22,1	8	27,1	8,5
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	48,9	6	54	7,2
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	32,1	9,5	34,6	11
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	26,5	7	31,6	7,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	15,8	4,5	18	6
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	30,9	7,5	36	8,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	28,7	7,5	32,2	8,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	116	12	119,3	13
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	19,7	4	20,7	5,5
<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	PROTEACEAE	31,4	7	35,5	8,5
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	34,3	6,2	39,8	7,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	19	4	21,7	5,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	55	6,5	60,8	8
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	42,7	7	50,5	8,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	27	6,9	32,5	7,5
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	67,2	7,5	71,5	8,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16,9	5	18	6,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16	4	20,4	5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	20	5,3	26,9	6,5
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	44,7	4,9	65,5	6
<i>Weinmannia glabra</i> L. f.	CUNNONIACEAE	22,6	5,3	23,9	6,5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	27,5	4,5	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	21,1	4,2	21,6	5,5

<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	50,7	8	52,5	10
<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	PROTEACEAE	18,7	5	19,8	6,2
Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16	3,2	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	63,3	9,3	67,4	11
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	44,6	8,6	49	10
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	17,3	3,9	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	63,9	9,2	68,2	10,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	18,5	4,1	X	X
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	38,8	9,8	40,6	11,5
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	29,4	7,5	30	10
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	25,9	4,5	33,2	5,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	18	3,5	21,5	4
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	26,4	5,2	28	6
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	LAURACEAE	24	3	25,8	3,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	49,5	9,2	59,6	11
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	41,5	3,4	44,6	3,6
<i>Piper barbatum</i> Kunth	PIPERACEAE	15,9	3,9	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	21,6	5,1	27,1	6,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	34,5	5,1	38,5	6,8
<i>Eugenia orthostemon</i> O. Berg	MYRTACEAE	16,6	3,6	19,9	4,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	15,71	4	18,2	5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	33,1	4,5	34	5,2
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	51,8	5,6	54,4	6,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	21,4	5,3	28,5	6,5
<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	PROTEACEAE	29,1	6	29,6	7
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	50,5	8	55	9,5
<i>Piper barbatum</i> Kunth	PIPERACEAE	19,4	5,5	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	56,3	8,3	62,2	10,2
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	16,4	3	X	X
<i>Ageratina dendroides</i> (Spreng.) R.M. King & H. Rob.	ASTERACEAE	16,5	3,5	X	X
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	22	7,1	24,1	8,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	26,4	6,5	30	8,2
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	28,6	7,2	30,1	8,5
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	66,5	8,5	71,3	9,5
<i>Zinowiewia madsenii</i> C. Ulloa & P. Jørg.	CELASTRACEAE	27,7	6,5	28,6	7,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	22,6	3,9	24,3	4,5
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	27	4,1	29,5	5
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	ERICACEAE	59	4,6	59,5	5,8
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	28,6	5	32	6
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE			16,2	2,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE			20,1	4,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			17,8	3,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE			16,8	5

<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE			26	5
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	49,5	8,5	54	10,2
Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	43	8,7	44,6	10
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	28,3	5,5	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	30,4	5,2	43,5	6,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	25,7	4,5	25,9	5,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	19,6	5,3	21,6	6
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	52	8,3	55,4	10
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	45,5	6,2	50,8	7,5
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	MELASTOMATACEAE	43,3	5,2	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	34,1	5	46,5	6,2
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	26,7	4,5	31,3	5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	18,2	3,5	19,5	4
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	32,6	5	35,9	6
<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	PROTEACEAE	26,7	5,5	27,6	6,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	22,6	5,1	27,9	6,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	42,2	6	46,1	8
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	27,5	5,5	37,1	7,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	39,4	6,2	44,6	7,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	36,1	5	44	6
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	37,4	6	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	21,8	6,2	25,4	8
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	22,4	8,1	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	37,2	6,5	40,8	8
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	49	8,3	50,3	10
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	38,6	8	40,6	10,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	16	5	17,2	6,7
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	17,2	4,7	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	16,1	4,6	22,2	5,5
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	36,7	5	40,5	6
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	16,4	4,6	X	X
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	72,7	8,5	75,3	10
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	82,4	8	94	10,2
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	18,5	4,5	X	X
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	26,1	6,1	32,8	7
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	28	4,5	30,7	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18,3	4,5	21,2	5,1
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	21,3	4	21,4	5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	24,5	5	26	5,2
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	56,8	8,7	64,6	9
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	17,8	4,8	X	X
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	MELASTOMATACEAE	60,2	5,4	64	6
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	ERICACEAE	48,8	4,7	50,4	5

<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	32,7	7,5	35,9	8,2
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	34,2	6,6	38,2	7,5
Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	17,4	4	29,1	5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	109,2	8,5	115,5	10,2
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	23,8	4	24,8	5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	45,5	5,5	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	28,9	5,1	30,5	6
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	36,9	4,8	37,8	5,8
<i>Zinowiewia madsenii</i> C. Ulloa & P. Jørg.	CELASTRACEAE	60,8	9,8	63,2	11
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	17	4,5	21	5,5
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	47,1	4,8	53,5	6
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	39,3	6	44,9	7,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	32	5,6	39,8	6,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16	4,6	19	5,2
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16,9	4	23,7	5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	33,1	4,6	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	39,4	6	42,8	7,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	48,1	7,5	51,7	8,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	20,8	5,5	22,9	6
<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	PROTEACEAE	23,4	7,1	25,2	8
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	ERICACEAE	35,1	6,3	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	30,4	5,8	34	6,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	29,5	5,7	36,6	6,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	24,4	5,5	29,1	7
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	18,4	5,5	21,1	6,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	21,7	4,8	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	20,2	3,2	22	3,5
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	37,8	7,8	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	17,9	4,5	18,1	4,6
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	20	5	23,2	5,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	17,4	4	23,4	4,8
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	71,9	7,2	72,5	8,5
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	ERICACEAE	34,6	5,9	35,3	7
<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	RUBIACEAE	29,6	7,6	37	8,5
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	37,9	6,6	43	7,2
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	31,9	7	40	8,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	41,8	7,1	50,5	8,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	28,9	6	32	7,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	24,1	5,3	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	24,5	6,7	25,9	7,5
<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	PROTEACEAE	18,5	5,8	19	7,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	17,6	4,5	X	X

<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	54,5	5,6	56,5	7
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	17,6	4,8	28,4	6,2
Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	16,3	3,8	28	4
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	23,2	4,3	29,2	5,2
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	41,9	6,8	43,6	8
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	24,9	4,1	26,3	5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	64,3	7,7	67	9
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	56,1	8	58,2	10
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	28,4	4,1	29,6	5,1
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	58,8	8,1	64,3	10
<i>Piper barbatum</i> Kunth	PIPERACEAE	20,6	4,1	21,4	5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	55,4	8,4	58,8	10,2
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	37,5	5,5	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	29,4	6,1	30,1	7,5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	79,7	6	82,3	7,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	22,7	4,9	23,8	6,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	25,1	4,5	27,9	5,5
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	36,7	6	36,9	6
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	16,5	4,2	23	5,5
<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	RUBIACEAE	47,1	8,1	53,7	9,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,6	3,7	20,5	4
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	39,4	5,8	43	7
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	68,5	7,2	75,5	8,5
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	19,7	5,2	23,1	6
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	25,6	4,1	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	28,6	6	29	7,5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	28,6	6,5	32,8	8
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	21,6	4,1	22,8	5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	122,3	8	128,5	10
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	27,6	7,2	30,6	8,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	20,6	3	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	24,9	4,5	29,1	5,2
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	20,3	4,1	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16,2	4,2	18	5,2
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	15,9	6,7	17	8
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	17,6	3,8	X	X
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	19,4	4,5	21,2	5,5
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	31,2	4,6	35	5,6
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	17	4	X	X
<i>Piper barbatum</i> Kunth	PIPERACEAE	16,2	4	20,9	5
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	ERICACEAE	17,9	6,3	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	61,2	6,3	68,3	7,5

<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	ERICACEAE	27,9	5,3	32,5	6
--	-----------	------	-----	------	---

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	ERICACEAE	34,4	4	42,2	5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	17,4	6,3	17,5	7,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	20,5	4,5	22	5,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	51,3	5,9	58,5	7
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	17,6	4,5	22	5,5
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	15,8	4,9	20,3	6
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	43,3	6,7	46,2	8
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	55,8	6,2	60,5	7,5
<i>Ageratina dendroides</i> (Spreng.) R.M. King & H. Rob.	ASTERACEAE	17,4	3	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE			16,3	5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE			21,7	6
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE			22,9	4
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	17,6	3,1	20,2	4,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	21,8	3,8	X	X
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	19,6	3,8	23	4
<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	PROTEACEAE	19,1	3,8	X	X
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	36,3	5,4	43,8	6
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16,9	3,4	20,9	4,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	29,3	5,4	36,5	6
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	17,4	3,1	21,2	3,2
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16,5	3,2	20,6	4
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	32,5	5,7	35	6,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	38,4	6,2	47,6	7,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	40,6	4,8	X	X
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	25,8	3,5	30	4
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16,2	3	18	3,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	30,6	4,9	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16,8	4	18	4,8
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	24,4	4,85	27,2	6
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	33,5	5,4	35,6	6,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	19,2	4	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	25,5	5,1	26	6
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	49,4	5,3	49,7	6,2
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	16,9	5,2	17	6
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	MELASTOMATACEAE	37,9	6,7	39,9	7
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	16,1	4	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	20,2	5,1	25,3	6,8
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	36	6,2	37,5	7,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,5	3,8	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	23,1	2,3	X	X

<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	19	4,2	22,2	4,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	36,9	5,8	37,5	6,5
Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,2	3,9	21	4
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	24,4	3,5	30	4,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	16,3	4,5	18,3	5,2
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	21	4	22,2	5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	18,4	4,2	20,1	5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	34,1	5,1	X	X
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	18,4	3	19	3,5
<i>Morella interrupta</i> (Benth.) Lægaard	MYRICACEAE	41	6	49,1	7,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	30,7	4,1	31	5
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	18,5	3,5	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	36,4	5,4	37,1	6,2
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	20,3	5,1	26	6
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	18,3	4,2	20	5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	20,6	3	21,1	4
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	17,2	3,5	18	3,6
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	32,2	5,8	36	6,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	16,6	4,5	17,5	5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	28,3	5,7	34,1	8
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	31,4	6,4	34,2	7,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	37,8	6,4	41,2	7,5
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	52,3	7,2	52,4	9
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	19,9	6,2	27	8
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,8	4,1	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE			18	5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE			20,2	6,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE			25	8
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE			20,1	5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE			16,8	4,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE			30,7	15
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			18,2	5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	60,4	8,9	66,7	10
<i>Critoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H. Rob.	ASTERACEAE	40,7	5,4	56,5	6,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	19,4	4,2	19,5	5
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	46,3	6,4	48,9	7
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	22	5,3	36,6	5,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	25,7	4,9	26,5	6,5
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	22,2	4,8	23,5	5,5
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	58,3	7,1	x	x
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	17	3,9	x	x
<i>Critoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H. Rob.	ASTERACEAE	27,3	5,6	33,3	6,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	24,5	4,2	28	5

ón...

<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	18,6	4	x	x
Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	22,6	4,4	23,7	5,2
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	100,9	8	105,3	7,5
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	21,6	4	25,5	4,3
<i>Critoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H. Rob.	ASTERACEAE	30,5	5,8	56,4	7
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	17,3	4,1	x	x
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,1	3,5	22,7	4
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	MELIACEAE	167,3	12	172,6	14
<i>Critoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H. Rob.	ASTERACEAE	51	8,1	57,3	10
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	15,8	4,8	22,7	5,5
<i>Critoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H. Rob.	ASTERACEAE	89,5	7,2	92,5	9
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	30,6	6,1	x	x
<i>Eugenia orthostemon</i> O. Berg	MYRTACEAE	42,1	7,1	45,1	8,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	44	7,4	64,5	8,5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	17,2	4,4	24	5
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	20,9	5,4	24,6	6
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	20	3,9	20,3	4
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	23,4	3,8	29,7	4
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	27,9	3,5	33,6	4,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	36,4	5,2	x	x
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16,7	3,5	24,1	5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	29,5	4,7	29,6	5,5
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	16,5	4,6	22,5	5,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	15,71	5	17,7	6
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	108,15	11,4	109,3	12
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	30,8	5	x	x
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	26,1	3,1	30,4	4
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE			17,1	3,5
<i>Verbesina lloensis</i> Hieron.	ASTERACEAE			19	4
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE			22	5,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE			22,4	6
<i>Myrsine sodiroana</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE			18	4
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	60,7	7,8	62,7	8,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	17,15	3,2	x	x
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	29,9	6,3	31,8	6,5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	16	3,9	x	x
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	27,15	4,9	32,5	5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	28,1	5,9	29,7	6,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	27,65	4,8	35,1	5
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	22,3	3,5	22,8	4,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,2	5,2	25,2	5,3
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	27,9	6	33,2	6

<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	21,2	5,2	23	5,4
Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	74,3	7	x	x
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	49,2	6,2	61,1	7,5
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	36,6	6,9	x	x
<i>Piper barbatum</i> Kunth	PIPERACEAE	19,4	5,6	20,6	6
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	18,5	4,2	19,6	5,5
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	64,4	6,4	72,5	7,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	27,9	5,8	28,8	6
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	36,5	7,7	37,7	8,9
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	37,5	6,9	42	8
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	16,3	4,3	x	x
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	23,6	4,2	29,2	5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	131,1	8,5	138,1	10
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	55,9	7,2	59,9	8,3
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	18,1	5,1	20,4	5,3
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	33,2	5,6	36,6	5,8
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	28,1	7,5	29,3	7,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	20,4	7,05	21,9	7,5
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	62,3	7,4	66	8,5
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	21,1	5,4	24	6
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	25,4	5,5	29,6	7,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	17,2	4,6	20	4,6
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	27,8	7	31,1	7
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	24,7	6,2	28,4	6,4
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	20,9	4,5	29,1	4,7
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	36,85	6,4	44,3	6,8
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	107,8	7,9	110,8	8,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,2	5,3	35,5	5,7
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	26,3	4,2	30,1	5
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	25,5	4	25,8	4,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,35	4,6	23	4,8
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,3	3,7	22,9	3,7
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	27,4	5,7	33	5,9
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	18,9	5,6	23,9	5,6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	38,45	5,9	x	x
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	32,5	6,3	42,3	6,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	39,8	6,5	40	6,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	29,2	5,3	x	x
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	37,85	6,3	38,1	6,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	36,45	5,2	x	x
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			19,7	5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE			19,6	4
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE			16,8	2,5

<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	16,4	4,8	20	5,8
Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	38,9	6,8	40	7,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	20,05	5,3	24	6
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	19,35	5,4	23	6,2
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	MELASTOMATACEAE	22,5	4	22,5	5
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	67,75	7,2	75	7,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,2	3,5	23	4,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	31,3	4,8	35	6
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	24,3	5,3	31	6
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	32,4	5,3	37,5	6,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16,3	3,5	21,5	4
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	21,7	4,5	X	X
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	17,6	5,4	21	6
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17,5	5,5	18,5	6,5
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	32,85	7,4	34	8,2
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	24,9	5,5	28,4	6,5
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	45,4	7,9	45,6	9
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	106,2	8,2	112,5	10
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	65,2	7,85	69,2	9
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	17,3	5,3	29	6
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	36,7	5,6	49,1	6,5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	44,45	8,6	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	24,6	3,6	28,3	4
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	29,95	3,6	31,1	4
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	20,3	4,1	X	X
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	20,5	5,7	27	6,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	19,7	4,2	24	5
<i>Myrsine sodiroana</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	32,95	5,1	34	6,2
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	21,9	4,4	27,4	5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	15,9	3,8	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	17	4,1	21	5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	16,3	3,45	24	4
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	37,65	5,3	X	X
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	18,2	4,5	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,5	4,6	20,6	5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	16,45	4,1	20,8	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,35	4,8	21,1	5,5
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	34,1	7,8	60,1	9
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	48	6,1	55,5	7,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	31,2	4,9	38	5,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	19,3	4,95	24	6
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	35,2	5,45	37	7,2
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	57	5,9	61	7

<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	16,4	5,3	18	6,5
Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	23,3	6,2	X	X
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	36	5,3	41	6
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	25,7	5,8	32	6,5
<i>Cinchona officinalis</i> L.	RUBIACEAE	31,2	4,5	33	5,2
<i>Cinchona officinalis</i> L.	RUBIACEAE	17,2	3,75	X	x
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	37,3	5,2	39	6,5
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	52,9	6,95	56,6	8
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	23,3	4	25	5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	17,4	3,9	21	4,5
<i>Myrsine sodiroana</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	20,6	4,95	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,95	4,7	24,6	5,5
<i>Piper barbatum</i> Kunth	PIPERACEAE	16,75	5	18	6
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	111,5	8	119	10
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	25,2	3,5	30	4
<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	RUBIACEAE	52,1	7,6	60,5	9,5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	37,3	7,1	38,9	8
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	23,7	5,7	26,7	6,5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	20,1	6,2	21,7	7,5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	28,95	7,2	X	X
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	24,65	6,9	26,5	7,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	18,75	4,3	20	5
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	ERICACEAE	30,3	3,7	32,4	4
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE			25	9
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE			18,5	3
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	18,15	4,7	25	5,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	24,8	4,1	28	5
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	18,1	3,9	19,5	4,5
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	22,2	5,25	X	X
<i>Monnina hirta</i> (Bonpl.) B. Eriksen	POLYGALACEAE	15,8	5,3	17,3	6
<i>Piper barbatum</i> Kunth	PIPERACEAE	20,5	4,6	X	X
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	48,4	7,2	55,2	8,5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	51,1	7,9	55,4	9,2
<i>Weinmannia glabra</i> L. f.	CUNNONIACEAE	27,4	4,9	27,9	6
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	25,45	2,6	25,5	3
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	21,55	4,1	22	5
<i>Weinmannia glabra</i> L. f.	CUNNONIACEAE	19,8	4,6	20	4,8
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	17,8	5,1	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	40,1	4,6	41,8	5,5
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	15,9	4,9	18,7	5,5
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	19,7	5,1	21,9	6
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	16,8	3,5	20,5	4

<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	46,1	5,6	52	6,5
Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,4	3,8	24	4,2
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	16,1	4,8	24,4	6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	24,8	5,2	28,4	6
<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	RUBIACEAE	30,9	3	33	3,5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	37,3	7,7	38	8
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17	3,5	18	4
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	25,2	3,9	X	X
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	40,9	8,5	41	10
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	15,8	3,5	16,5	4
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	50,3	7,5	50,5	8,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16	4,1	18,5	4,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	24,8	5,7	31	7
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	18,8	4,1	19,6	5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	24,2	4,8	26	5,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	21,9	5,2	26	5,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	19,5	4	22	5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	43,75	7,2	45,8	8,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	19,5	3,2	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	21,55	4,8	24	5
<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	RUBIACEAE	28,55	5,3	35,5	6,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	28,8	4,8	51	5,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,2	3,9	25	4,5
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	18,5	3	X	X
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	19,5	4,8	31	6
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	17,05	3,1	18	4
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	43,3	5,3	45,5	6,2
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	23,1	3,6	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	16,9	3,4	17,5	3,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	27,55	4,9	28	5
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	36,2	5,3	44,9	6,5
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	20,4	5,8	38	6,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,35	4,2	32,2	5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	95,05	7,6	97	8,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	26,8	4,5	39	5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	41,15	4,7	49,4	6
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	43,4	5,7	52,2	7
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16,75	3,2	17,5	4
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	24,7	4	25	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16,55	3,5	21,8	4,2
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	44,05	6,5	44,3	7,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE			22	4,5

<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE			27	6,8
Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE			22,4	6
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE			28	6
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE			21	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			19	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			21	6
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	62,05	7,9	66,7	9,5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	127,6	8,1	139,5	10
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	28,1	4,6	29	5,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	22,15	4,3	25	6
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	19,3	4,8	23,3	5,2
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	19,7	4,6	19,9	5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	23,3	4,7	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17	3,6	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	16,6	3,8	18	4
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	24,4	3,8	26,2	4,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	36,3	4,9	37,9	5,5
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	44,7	5,7	47	6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16,5	3,4	25,8	4,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	17	4,1	21,5	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,25	4,2	28	5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	15,75	3,2	18,9	4,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	15,85	3,3	16,8	4,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	18,2	3,6	20,2	4,2
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	15,9	5,1	17,1	6
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	29,9	4,6	33,6	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	28,05	4,3	37,9	5,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	36,8	5,6	41,6	8,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	17,4	5,4	22,4	7
<i>Vallea stipularis</i> L. f.	ELAEOCARPACEAE	17,7	3,5	25,5	4
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	34,55	5,2	47,9	6,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	27,9	4,6	29,9	5,2
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	95,15	6,7	98,2	8
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	19,2	3,2	28,5	3,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	18,35	4,3	27,2	5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	17	4,2	25	5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16,7	3,1	17,4	4
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	33,6	4,8	36,2	6,5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	76,3	9,2	82,2	10
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	101,9	8,1	106	9,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	15,9	4,6	24,8	6
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	42,4	6,1	46,1	7,2
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	27,8	5,7	X	X

<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16,1	3,9	17	4,2
Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	34,3	4,9	35,2	5,5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	49,8	6,5	57	8
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	18,2	4,25	27,3	5
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	21,1	5,1	22,5	6
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	21,85	4,8	32,8	6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	18,6	4,1	19,2	5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	18,35	4,1	20	4,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	19,2	4,4	20,1	5,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,1	5,2	27	6
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	16,3	4,6	17	5,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	47,4	4,6	48,5	5,5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	79,4	7,9	X	X
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	86,7	8,7	90,7	10
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	34,7	4,8	35,6	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	21,4	4,6	22,5	5,6
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	MELASTOMATACEAE	91,4	8,7	94	10,2
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	48,9	6,1	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	30,3	5	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	15,85	3	16	3,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	54,6	5,2	56,8	6,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	23,5	4,2	25	5,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	19,5	4,3	20,5	5,3
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	23,05	5,2	36,9	6,2
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	29,9	5,8	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	21,3	4	23,2	5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	36,9	5,6	38	6,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	16,1	4,1	18,5	5
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	MELASTOMATACEAE	101,3	7,2	108	8,2
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	35,8	4,1	38	5,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	28	5,6	28,9	6,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16,5	3,2	17	4
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE			22,3	5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE			27,7	4,8
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE			19,4	5,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			22,5	5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE			21,6	5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE			16,9	6
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE			19,1	5
<i>Critoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H. Rob.	ASTERACEAE	30,1	3,7	37,4	4,2
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	17,1	3	20	3,7
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	16,3	3,4	x	x
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	20,4	3,5	24,1	4

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	20,8	3	21	3,3
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	19,45	4,2	22	4,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	20,8	4,3	21,2	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	25,9	3,9	x	x
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	15,75	3,3	x	x
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	MELASTOMATACEAE	16,3	2,8	x	x
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	21,2	3,5	x	x
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	80,9	6,3	82,8	7
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	26,7	5,9	31,9	6,3
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,3	4,6	20,3	4,8
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	21,7	5,6	24,7	5,6
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18,4	4,6	21,5	5
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	53,7	5,9	58,6	6,5
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	MELIACEAE	183	13,5	187	15
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	16,8	2,8	17,2	3
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17,1	4,8	19,5	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18,6	4,8	24,8	5,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	16,6	2,8	21,8	3
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	26,1	4,1	28	4,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	15,8	2,8	x	x
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	22,9	4,9	26,5	5,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	25	5,2	x	x
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	24,3	4,3	x	x
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	19,3	3	x	x
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	23	4,2	24,3	4,5
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	17,6	2,3	x	x
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			17,5	4,3
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			28,8	4,5
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE			19,5	6
<i>Critoniopsis pycnantha</i> (Benth.) H. Rob.	ASTERACEAE			23,7	4
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			19,9	3,4
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			17,8	4
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			17,3	3,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			21,5	5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE			19,3	2,5
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE			17,7	5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	18	2	18,2	2,1
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	53,1	4,3	x	x
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	25,1	3,1	26,8	3,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	39,7	4,2	x	x
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	35,2	2,6	x	x
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	MELIACEAE	21,7	5,2	31	5,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	16,15	3,2	x	x

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	16,5	3,5	19,9	4,5
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	MELIACEAE	30,6	5,8	34,7	6,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	45,1	6,9	47,8	7,3
<i>Myrsine dependens</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	PRIMULACEAE	18,3	5,1	20,5	5,2
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	37	5,9	38,1	6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,6	3,1	x	x
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	MELASTOMATACEAE	46,7	6,3	x	x
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	MELASTOMATACEAE	39,4	6,2	x	x
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	37,1	5,3	39,5	6,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	19,1	2,7	x	x
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	76,4	7,2	78,5	8
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	18,8	2,9	28,6	3
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	41,8	5,2	49,6	5,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	35,8	5,1	x	x
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	16,9	4,4	x	x
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	33,5	4,6	43	4,7
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE			16,8	4,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE			17,4	6,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			18,2	2
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE			18,9	2,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	20,2	4,6	X	X
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	64,7	5,6	74,5	7
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	22,8	5,1	X	X
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	20,8	5,5	23	5,8
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	30,2	4,9	34	6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	19	4,4	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	28	4,6	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	19,1	3,2	20,8	4
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	41,8	5,2	51	6
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	19,8	5,2	31	6,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	34,3	5,15	35,5	6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	28	4,5	34	5,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	22,8	4,6	23,5	5,6
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	24,5	4,4	24,6	5,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	21,8	2,7	22,5	3
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	36,4	5,25	41,5	6,2
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	20,2	4	26,6	4,8
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	26,7	3,2	32,4	4
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	20,7	2,8	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	22,4	3,9	27,6	4,2
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	27,4	3,7	32	4
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	18,15	4,1	37,2	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17	3,2	22,5	4

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	40,4	5,7	40,9	6,5
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	16,8	3,6	18	4
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	63,1	6,5	68,5	7,5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	25,5	5,7	26,5	5,7
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	16,25	4,8	21,2	5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	31,9	7,5	35	8,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	27	4,6	28	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	19,5	2,4	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	27,9	4,5	35	5,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	42,3	5,6	48	6,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	29,1	3,6	30	4,2
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	42,8	5,7	52	7,5
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	40,5	5,7	46	5,8
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	17,7	4,1	X	X
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	35,4	5,7	41	6,5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	58,95	6,2	62	8
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	65,5	7,1	74	8,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	17,6	4,3	X	X
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	66,7	7,2	77,5	9
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	16	2,2	18,1	3
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	15,95	4,1	17	5
<i>Weinmannia glabra</i> L. f.	CUNNONIACEAE	44,45	4,5	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	22,9	3,2	27,5	4
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,1	3,4	X	X
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	17,4	3,8	20	4,5
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	19,25	3,7	20,2	3,7
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE			18	6
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			17	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			17	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			20,2	5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE			21	7
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE			20	4
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			23,6	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			34,9	6
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	45,3	4,8	72	5,8
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	56,1	4,8	X	X
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	16,8	3,4	18,9	4
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	27	5,2	33	6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	19,9	3,8	20,8	4
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	17,5	4,5	X	X
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	48,5	4,8	54	5
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	36,8	5,2	38	6,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	20,1	2,8	26	3

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,5	4,1	24	5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	22,2	3,1	26,8	3,5
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	18,9	4,1	21,9	5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	73,85	6	77,4	7
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	16,2	3,5	X	X
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	18,4	3,9	20	4,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	17,65	3,3	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	15,8	3,4	17	4
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	17,4	3,1	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	19,2	3,3	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	22,7	3,5	30,6	4
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	19,8	4,2	21	5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	17,9	2,6	X	X
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	57,9	6,8	X	X
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	18,4	4,6	27,4	5,2
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	MELASTOMATACEAE	54,25	7,8	X	X
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	15,75	3,8	18	4,2
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	17,6	3,8	X	X
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	87	7	91,5	8
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	26,75	5,6	X	X
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	16,2	3,9	19	4,8
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	86,9	7,3	89,8	8,2
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	16,8	4,4	X	X
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	61	8,2	62	10
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	20,8	4,8	24	5,2
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	114,7	8,5	118	10
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	15,8	3,6	23	4,2
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	21,4	5,1	24,4	6
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	19	4,1	20,5	5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	21,7	4,3	33,3	5,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	19,7	3,8	22,3	4,5
<i>Weinmannia glabra</i> L. f.	CUNNONIACEAE	28,3	6,8	35	7,5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	56,15	9,8	60,5	10,2
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	16,2	3,1	X	X
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	16,15	3,8	X	X
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	106,6	8,7	111	10,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	27,4	4,9	28,9	5,5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	21,5	6	28	6,7
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	16,2	3,8	22,4	4
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	16,8	3,7	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17,9	4,1	19,6	5,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,15	4,6	25,1	5,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	48,7	5,8	57	6,5

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	18,5	4,5	23	4,5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	110,3	8,9	115	10,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,8	4	25	5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	19,1	3,2	20	3,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18	3,8	22	4,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,1	4,2	X	X
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	37	6,2	51	7,5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	86,2	8,1	92	10
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	19,6	3,9	22	4,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	17,7	4,9	28	7
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,2	4,1	38	4,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	24,5	5,1	38,6	6,7
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	41,4	6,9	43,4	8
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	37,6	6,1	41,2	7,5
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE			20	4,2
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE			17	5,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			18,2	4,8
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE			23	5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE			15,7	3
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE			31	7
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE			23	7
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	18,6	5,6	25,3	6,1
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	44,5	6,1	48	7,2
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	19,9	4,9	x	x
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	19,4	3,9	25,8	4,2
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	70,1	6,9	77,5	8
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,7	4,1	27,13	5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	34,8	4	x	x
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,4	4,2	28,8	4,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,1	5,3	25	6,1
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	133,2	9,5	139,1	10
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	30	4,2	37	4,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	22,5	5,6	29,4	7
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	24,8	5,7	x	x
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	36,4	5,8	39,8	6,2
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	36,85	6,3	38,5	6,8
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18,6	4,3	x	x
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	19,8	4,9	31,8	6
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	59,4	7,4	65	8,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18,65	4,9	x	x
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,8	5,1	33,8	6
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	16,2	4,8	18,9	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	27,3	4,6	44	5

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	107,6	8,3	107,9	9
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,6	4,9	x	x
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	45,8	5,8	49,3	6,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17,4	4,2	21,4	4,3
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	38,6	7,3	47,3	8,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	18,5	3,7	x	x
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	22,2	5,4	x	x
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	49,65	6,3	89,7	7
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	115,3	9,5	121,2	11,5
<i>Verbesina lloensis</i> Hieron.	ASTERACEAE	25,9	6,2	27,3	7
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	113,6	9,1	116,5	10,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,3	4,6	24,5	4,6
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	27,7	5,1	37,3	5,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	30,9	4,8	x	x
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	56,8	8,1	58,9	10
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	16,4	5,6	24,2	7,1
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20	5,6	22,5	5,7
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18,7	4,1	21,3	4,5
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	21,5	4,9	x	x
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	25,4	5,3	31	5,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,9	4,9	23,7	5,5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	55,85	7,2	83,2	8,5
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	17,5	5,1	20,5	5,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	25,9	3,6	x	x
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	52,1	7,6	54,8	8,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	26,2	4,8	28,9	5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	25,7	5,3	34,1	6
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	44,4	7,3	52,3	8,2
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	17,8	3,5	x	x
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,2	3,9	24,6	4,5
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	16,1	3,1	x	x
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	24,6	4	36,3	5,1
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	21,8	5,7	x	x
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	38,2	6,3	40,9	7,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	21,9	5,2	x	x
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	26,9	5,5	32,5	6
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	41,4	6,9	x	x
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	28,7	6,8	39	8
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	110,8	9,2	120	11,2
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	92,9	9,1	102,9	11
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	18,6	3,5	19,8	4
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	22,7	4,8	x	x
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	17,2	4	19,4	4,5

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	16,5	3,4	25,9	4
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	144,8	11,3	149,1	13
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	19,2	4,8	20,4	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	23,2	4,6	x	x
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	57,7	10,3	60,1	12
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,3	3,6	x	x
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,1	4,9	x	x
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	17,9	4	x	x
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	35,3	4,9	38,4	5,9
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	46,2	6,6	48,8	7,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17,9	3,9	x	x
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	29,6	5,2	x	x
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	27,9	5,7	29	6,8
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	24,3	5,5	x	x
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,4	4,8	27,9	5
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	MELIACEAE			19,5	4
<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	RUBIACEAE	78,1	8,7	83,5	10,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	20,2	6,3	25,8	6,7
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17,4	5,1	21	5,6
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	42,3	5,6	47,8	6
<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	RUBIACEAE	46,1	5	48,4	6,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18,3	4,2	22,1	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,3	4,6	25,2	5,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,9	3,8	21,6	4,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,7	3,6	19,9	4,5
<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	RUBIACEAE	72	5,8	77	6,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	15,9	2,6	16,4	2,6
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	26,1	3,7	29,7	4
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	29,1	3,9	30,4	4,2
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	36,8	3,6	37,2	4,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,5	3,9	19,2	4
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	41,4	4,9	44,3	5,3
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	32,8	2,9	x	x
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	24,2	3,6	26,3	4
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,8	3,4	24,9	3,7
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16,7	2,6	x	x
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	25,5	3,2	x	x
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	34,8	4,5	x	x
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	22,2	4,8	29	5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	28,9	4,2	31,3	4,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	19,9	3,7	x	x
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	16,9	3,5	x	x
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16,6	3	x	x

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	19,8	3,1	23,4	3,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,4	3,1	x	x
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	28,5	4,6	36,2	4,9
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	63,9	5,8	70,4	7
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	127,9	9,8	129,9	11,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	22,4	4,1	x	x
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	16,2	1,9	x	x
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			24,5	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			19,5	4
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE			21,6	5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE			26,3	4,3
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	MELIACEAE			24,3	3,3
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18,6	3,1	22,6	4
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	167	5	X	X
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	41,2	7	46	7,5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	53,2	5,5	56,2	6,5
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	26,5	4,6	34,5	5,2
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	28,9	6,7	35	7
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	32	1,8	X	X
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	42,8	1,9	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	17,9	3,9	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	22	3,4	X	X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	22	3,2	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	31,2	4,5	X	X
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	43	5,4	X	X
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	25,8	3,2	X	X
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	31,7	4,6	36,1	5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	42,8	4,2	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	19,1	4,8	X	X
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	35,5	6,9	37,3	7
<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	RUBIACEAE	102,5	8,4	109,7	10
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	72,2	6,1	X	X
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	31	4,1	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	23	4,3	26,3	4,8
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	18,4	1,9	20	2,5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	34,6	7,1	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	18,5	3,1	25	3,3
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			16,3	4
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE			56,8	6,1
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	32,5	5,2	37	5,5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	54,3	6,3	61,1	7,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	22,2	4,7	25,9	5,5
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	35,6	6	43,3	7,2

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	24,2	5,2	X	X
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	40,7	5,1	49,9	6
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	19,7	3,2	X	X
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	25,9	4,5	X	X
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	63,4	5,1	71,8	6,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	25,6	3	28,2	3,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	16,2	4,3	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	23,8	5,3	25,5	6,1
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	16,8	4,3	23,3	5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	74,8	6,9	80,5	7,8
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	42	7,5	52,4	9
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	28,2	4,2	32,8	5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	20,2	3,1	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	16,55	4,1	18,4	4,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	22,95	3,2	X	X
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	26,45	5,2	32	6
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	34,3	5	41,4	6
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	26,8	4,3	30,2	5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	60,4	6,9	68,7	7
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	37	5,3	42,5	6,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	25,15	4,9	28,6	5,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16,45	4,1	X	X
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	34,9	5,3	35,6	6
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	21,2	3,9	29,5	4,1
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	20,9	5,2	28,3	6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	21,4	5,1	X	X
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	61,85	7,5	70,9	8
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	18,6	5,1	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	19,2	4,2	21,2	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	24,5	3,4	28,3	4
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	44	5,3	52,7	6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	15,8	3,3	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	21	4,8	23	5,2
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	45,8	6,5	49,1	8
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	37,5	5,7	38,6	6,4
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	28,8	6,5	42	7
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	25,9	4,1	33,8	4,3
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	22,7	4,5	25,1	5,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18,7	4,1	22,7	5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	23,1	4,6	X	X
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	51,7	5,2	X	X
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	24,8	4,6	X	X
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	42,4	4,9	46,8	5

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	45,3	7,3	46,9	8
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	31,2	5,2	37,5	6
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	23,3	5,3	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,6	4,2	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	26,95	4,2	27,8	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	18,3	3,3	20	4
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	17,2	3,5	X	X
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	69,5	8	72	10
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	15,9	4,6	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	32,2	4,3	33,2	4,4
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	53,8	6,1	53,9	7
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	20,7	4,1	26,3	4,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	21,9	3,4	26,7	4,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,6	3,4	30,5	4
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	39,9	5,4	50,3	6,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17	4	24,3	4,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			16,1	3,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			25,9	7
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			24,6	8
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			21	4
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			22,5	5,5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	69,5	7,7	77,7	8,8
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	24,3	3,4	30	4
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	44,3	5,1	49	6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,8	3,3	27,8	3,5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	16	4,9	X	X
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	63,2	6,3	66,2	7
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	41,8	6,1	46	7
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	18,4	4,2	25,4	4,5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	37,9	7,9	42,6	8,5
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	20,8	4,9	38,7	6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	19,9	4,2	27	4,5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	39,3	5,8	X	X
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	27,45	4,9	X	X
<i>Persea brevipes</i> Meisn.	LAURACEAE	21,9	4,5	34,7	5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	16,35	3,3	19	4
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,2	4,3	20,8	5
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	22,5	5,5	30,4	6,5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	75,7	8	79	10
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	146,4	7,9	165	9,5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	25,95	4,8	28,3	5,5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	31,4	4,9	34,2	6,5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	30,6	5,4	X	X

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	52,4	7,8	54,7	9
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	17,8	3,9	19,3	4,2
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	29,9	4,3	30,9	5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	115,5	8,7	130,7	9,2
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	17	3,4	27,5	4,5
<i>Vallea stipularis</i> L. f.	ELAEOCARPACEAE	22,6	4,2	30	4,5
<i>Piper barbatum</i> Kunth	PIPERACEAE	16,7	3,6	X	X
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	16	3,4	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	19,8	3,7	29	4
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17,5	4,1	21	5
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	22,7	3,3	25,2	4
<i>Verbesina lloensis</i> Hieron.	ASTERACEAE	33,3	5,3	X	X
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	28,3	4,8	32,6	5,5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	102,4	8,3	107,8	10
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	65,3	8,4	67,2	9
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	17,6	4,1	X	X
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	23,4	4,5	25,2	5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	16,8	4,6	X	X
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	81,4	7,8	X	X
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	30,9	4,8	31,7	6
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	19,2	3,2	28,6	4
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	17,1	5,3	20,7	6
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	42,4	7,1	51,4	8
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18,4	3,5	22,4	4,5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	20	4,3	22,3	5,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	23,4	4,8	X	X
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	81,5	5,1	84,6	6,5
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATAACEAE	16,15	3,3	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	31,6	4,9	43,3	5,2
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	21,6	5,9	23,9	6
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	19,4	4	21,9	4,5
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	27	4,8	X	X
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	27,3	6,3	35,9	7,5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	25,4	7,2	34,4	8
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	23,6	6,1	37,2	7,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17,6	3,2	18,7	4
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	21,6	6	X	X
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	21,1	6,1	27,5	7
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,5	6,1	X	X
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	58,3	7,1	69,5	8
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	25,5	5,2	44,3	5,5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	75,4	7,9	X	X
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATAACEAE			18,8	4

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE			17	3
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE			18,7	4,8
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE			27,3	5
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE			23,7	6,2
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE			19,7	5
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE			23,5	4,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	19,1	3,2	X	X
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	180,2	5,3	192	6
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	23,4	5,3	32,3	6,2
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	25,3	5,1	35,6	6,3
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	16,7	3,6	X	X
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	41,4	5,8	X	X
<i>Verbesina lloensis</i> Hieron.	ASTERACEAE	31,7	7,1	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16,3	3,9	X	X
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	MELIACEAE	24,9	5,1	26	6
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	22,1	5,2	33,6	6
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	30,4	5	35	5,8
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,7	4,3	22,7	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18,9	3,3	29,1	4
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	15,8	4,3	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	28,9	4,6	31,7	4,6
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	168,2	9,2	182,3	10,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	18,3	3,4	20	4
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	29,3	6,1	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,4	4,3	36	4,6
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	57,4	7,3	67,3	8
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	17,6	5,2	19,1	6
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	19,3	5,4	23,4	5,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18,4	4,4	21,3	5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	82,2	7,8	X	X
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	34,2	5,2	46,5	6
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	52,6	6,7	54,8	7,2
<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	ARALIACEAE	17,2	4,4	18,5	4,4
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	44,5	7,2	47,3	8,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	22,2	4,2	27,2	5
<i>Schefflera acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	ARALIACEAE	18,8	4,5	33,8	5,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	35,3	5,4	44,3	6,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17	4,1	20,4	4,1
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,2	4,4	20,5	4,8
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	52	5,6	53,2	6,5
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	20,6	5,6	X	X
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	25,4	6,1	35,8	7,5

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	22,7	6,1	24,6	7
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	21,5	6,2	23	7
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	27,9	5,6	30,6	5,9
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	18,1	4,7	21,1	5
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	22	3,4	25,4	4
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	39,2	7	41,3	7,6
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	102,9	10,3	108,8	12
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	23,9	4	X	X
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	22,2	5,7	25,2	5,9
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	MELASTOMATACEAE	83,1	6	97,5	7,5
<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	ARALIACEAE	19,4	3,3	22,2	4
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	117,7	8,7	X	X
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	24,6	5,1	26,1	6
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	24,2	4,9	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	28,2	3,6	30,7	3,8
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,1	4,1	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,1	3,4	34,2	3,5
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	21,3	4,8	X	X
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	36,3	5,2	43	6,5
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	16,1	4,3	18	5,2
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	37,2	5,7	41,2	6,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	18	4,9	X	X
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	75,7	8	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	32,7	5,1	42,2	5,6
<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	ARALIACEAE	31,8	5	35,9	6
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	37,8	5,4	49	6,2
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	15,8	4,3	17,7	5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	44,7	7,5	56	8,5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	16,2	3,8	20,2	4
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	23,5	5,5	25,7	6,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	36,8	5,5	43,8	6
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	20,8	5,4	33,7	6,2
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	32,5	5,9	34,8	7
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	45,2	6,8	X	X
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	28,4	6,5	37,3	7,5
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	17,1	4,1	22,2	4,1
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	47,8	8,1	X	X
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	23,4	5,2	28,2	5,2
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	17,2	4,1	X	X
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	22,5	5,4	25,7	5,6
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	38,2	7,1	44,2	8
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	16,4	3,8	18	4,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	35,8	6,2	38,2	7,2

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			19,3	4
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			18,8	3,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	26,8	4,2	32,6	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17,8	3,2	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	18,35	3,6	27,1	3,7
<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	ARALIACEAE	40,7	5,1	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	21	4	27,5	4,2
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	19,2	3,7	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	30,3	3,3	38,8	4
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	30,3	4,1	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	42,7	4,3	53	4,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	32,5	4,2	38	4,5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	31,7	4,8	32,3	5,5
<i>Meriania tomentosa</i> (Cogn.) Wurdack	MELASTOMATACEAE	23,3	3,3	24,6	3,8
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	49,1	5,1	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,9	3,5	21,4	4,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	26,5	3,9	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	24,3	3,2	27,1	3,6
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	70,4	6,1	81,6	7,1
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	15,8	3,2	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,4	4,8	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	34,7	5,7	37,9	7
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	34,7	5,1	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	22,3	4,7	28,7	4,7
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	53,7	6,5	57,2	7
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	27,6	5,8	34,6	5,8
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	23,2	4,4	33,5	4,5
<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	ARALIACEAE	20,8	3,4	22,8	4
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	18,6	3,9	19,9	4,1
<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	ARALIACEAE	19,6	3,5	20	3,6
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	37,4	4,8	50,3	5,5
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	20,3	4,9	X	X
<i>Eugenia orthostemon</i> O. Berg	MYRTACEAE	18,8	4	22,5	5
<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	RUBIACEAE	18,3	3,9	X	X
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	20,6	4,6	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	21	5,1	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	21,9	4,3	25	4,3
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	22,5	4,3	24,3	4,4
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	22,6	3,8	26,4	3,9
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	16,8	4,3	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	15,9	3,5	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	17,6	4	22,3	4
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	17,7	4,1	20,7	5

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	40,4	5,2	44,9	5,2
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	167,5	8,6	X	X
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	74,7	8,1	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17,4	4,3	19,1	4,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16,9	5	21	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17,2	4,1	20,5	4,2
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	37,5	5,9	41,5	6,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	22,4	4,7	31,9	5,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	26,2	4,7	30,7	6
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			16,9	3,5
<i>Meriania tomentosa</i> (Cogn.) Wurdack	MELASTOMATAACEAE			17,8	4,2
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	35,8	3,9	39,5	4,3
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	51,1	6	59,2	7,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17,9	4,6	X	X
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	MELIACEAE	56,8	6,4	65,5	7,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	22,4	4	23,3	4,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	41,4	6,3	42,7	6,5
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	70,7	5,8	73,2	6,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	26,2	5,2	29,9	6,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	18,6	5,2	19,1	6
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	22,8	5,5	24,3	6
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	MELIACEAE	67,5	7,6	76	9
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	MELIACEAE	16,7	3,1	21,8	4
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	26,7	8,5	27,7	9
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	MELIACEAE	69,7	8,5	74,19	9
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	22,6	4,2	X	X
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	27,9	4,7	29,2	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	25,2	2,7	X	X
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	25,6	5,2	X	X
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	21,8	3,9	30,3	4,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	16	5,1	18	5,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,9	4,5	28,7	5
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	42,8	7,2	46,8	8
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	16,1	5,4	19,5	6
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	62,6	4,9	66,2	6,2
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	42,5	5,7	X	X
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	26,2	5,5	28,1	6,5
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	MELIACEAE	16,8	3	24,7	3,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			30,4	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			25,5	5,5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE			18,9	4
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			17,1	4
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE			28,5	5,5

Continuación...

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			20,9	5
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CLETHRACEAE	60,5	8	94,7	10
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	18,9	4,5	25,1	5,3
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	16,3	4,3	18,5	4,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	18,5	4,4	23,5	4,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	16,7	4,7	21,8	5,1
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	68,4	6,7	76,3	6,9
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	28,7	4,4	X	X
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	45,1	6,2	48,5	7,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	24,5	5,5	28,1	6,2
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	16,1	5,2	16,9	5,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	16,4	4,1	17,7	4,1
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,2	3,6	22,2	3,7
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	44,7	6	47,9	7,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	26,4	5,2	27,8	5,3
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	17,9	5,7	21,8	5,8
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	33,4	5,8	38	5,9
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	23,9	5,1	32,4	6,2
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	67,2	6,6	78,6	8,5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	55,3	8,8	108,2	9
<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	ARALIACEAE	39,5	5,3	42,9	5,5
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	17,1	4,1	29,4	5,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,15	3,8	26,1	4,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,5	4,5	22,5	4,5
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	36,2	5,6	42,2	6,8
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	17,4	4,2	17,9	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	25,8	3,8	27	4,5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	15,8	3	17,2	3,5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	17,15	1,5	18	2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	27,9	3,3	34,3	4,2
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	16	3,9	23,7	4
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16,3	2,5	17,3	3,2
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	37,8	5,8	49,9	7
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	23,9	5	31,5	6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	21,6	4,8	23,6	5
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	27,4	4,9	X	X
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	53,3	7,9	57,8	7,9
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	100,34	7,7	110,5	9
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	24,7	5	26,1	6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	18,8	4,8	22,8	5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	82,4	8,7	91,7	9,2
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	67,7	7,8	71,3	8,5

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	26,9	5	32,3	5,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	33,9	5,8	37,5	6,8
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	77,6	8,2	83,8	10,2
<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	ARALIACEAE	66,3	5,15	76,4	6,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	30,9	4,7	X	X
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	20,8	4,1	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	32,5	4,6	41,4	5,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	18,3	4,1	19,8	4,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	22,9	3,7	27,5	4,8
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	18,2	4,4	35,5	5,5
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	63,8	5,8	X	X
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	16,8	3,9	19,1	3,9
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	38,8	5	46,7	5,8
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	23,1	4,6	31,4	5,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18,6	3,8	19,9	4
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,2	5	28,7	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,4	3,9	23,7	4,1
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	MELASTOMATAACEAE	36,7	7	44	8
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	46,6	7	50,9	8,2
<i>Verbesina lloensis</i> Hieron.	ASTERACEAE	23,2	4,9	27,8	5,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	19,7	4,3	X	X
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	23	4,1	33	5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE			15,8	4
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			22,5	4,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			20	4
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATAACEAE			17	4,2
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATAACEAE			17,8	4,8
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE			16,7	3
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATAACEAE			19,1	5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	27,4	4,8	31,9	6
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,2	4,7	X	X
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	28,4	5,6	32,9	6,2
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	45,6	7,7	47,3	8,2
<i>Weinmannia glabra</i> L. f.	CUNNONIACEAE	42,9	7,6	52,8	8,2
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	26,7	5,4	31,8	6
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	18,5	4,9	23,5	6,2
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	17,2	4,6	20,1	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	18,4	5	22	6
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	15,8	4,2	16,1	5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	20,9	5,4	24,6	6,5
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	19	5	20,2	6,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,1	3,2	23,15	4
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	36,2	6,3	40,3	6,5

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	68,8	7,1	X	X
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	16,7	4,25	17,5	5
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	16,9	5	23,5	6
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	29,2	3,95	36,6	4,5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	55,8	6	65,4	7,2
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	30,7	4,2	37,9	4,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	25,5	4,35	27,5	6,2
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	24,1	5,25	30,9	6,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	24,3	5,1	29,8	6
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	115,1	7,3	123,5	8
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	18,6	5	24,6	6,2
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	39,9	7	45,2	8,5
<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	RUBIACEAE	34,5	5,5	41,6	5,8
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	41,4	5,8	46	7
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	33,9	5	X	X
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	23,8	5,2	30,7	6
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	BIGNONIACEAE	26,2	5,4	28,6	6,4
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	15,8	4	21	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	24,4	2,4	25,1	3,2
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	42,3	6,2	47	6,8
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	15,9	2,1	X	X
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	25,7	4,2	35,5	5,2
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	17	4,1	21,7	4,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,8	3,9	27,1	4,5
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	60,8	6,1	72,3	6,2
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	21,9	4,3	29,5	5,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17	4,2	21,8	5,2
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	91,7	7,9	102,9	8,9
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	76,9	6,95	83,8	8,1
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	38,4	6,4	43,2	7,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	19,3	4,25	20,2	4,5
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	17,5	4,6	21,8	5,2
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	21,4	4,7	27,7	6
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	84,6	7,2	92,4	9
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	83,2	6,5	91	7,8
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	26,9	4,3	28	5,2
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	16,4	4,4	19,5	5,4
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	44,7	7,3	52	8,2
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	20,4	3,8	21,2	4
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,1	4	24,3	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	16,3	3,3	22,4	3,8
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,2	3,6	25,4	4,2
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	24,7	4	38,5	5

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	19,1	4	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	20,2	3,5	24,7	3,8
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	27,9	4	40,5	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			19,4	4,8
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			20,8	5,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			20,7	4,5
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE			18,8	6
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			20,6	4,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			25,9	4,7
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE			20	6
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE			24	4,8
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			17,2	4,2
<i>Prunus opaca</i> (Benth.) Walp.	ROSACEAE	19,8	4,3	X	X
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	87,1	7,1	93,5	8,2
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	49,7	7,2	60,1	9
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	45,2	7	53	8,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	18,1	3,8	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	26,4	4,1	27	5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	42,1	6,1	52,5	7
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	36,3	5,1	X	X
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	23,3	6	24,1	7
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	20,3	4	29,1	5
<i>Roupala loxensis</i> I.M. Johnst.	PROTEACEAE	21,4	4,9	23,4	6
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	15,8	4,1	X	X
<i>Oreopanax rosei</i> Harms	ARALIACEAE	16,4	4,1	17,8	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	18,5	4,1	X	X
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	19,8	5,2	X	X
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	23,4	4,8	38,7	9
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,4	4,3	30	5,5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	19,9	5,1	21,2	6,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	19	5,8	22,5	7
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	CLUSIACEAE	17,6	4,4	19,5	5,2
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	37,9	6,15	43,7	7,5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	22,2	6	25,3	7,5
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	18,1	4	21,2	4,5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	22,1	3,6	33,5	4
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	22,1	5,9	27,8	7,2
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	31,7	6,2	38	8
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	41,2	6,25	45	8,2
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	47,6	5,2	57,9	7
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	120,7	8,5	126	10
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17,3	3,1	24,5	3,5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	24,5	5,25	33,5	6,5

Continuación...

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	43,6	7,3	48,5	8
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	34,1	5,6	43	6,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	25,8	5,1	34	6
<i>Morus insignis</i> Bureau	MORACEAE	21,4	5,4	28,3	6,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	22,3	5,3	X	X
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	82,3	7,25	X	X
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	23,7	5,6	25,2	6,2
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	33,9	6,2	38	7
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	50,7	6	55,5	6,5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	19,8	5	X	X
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	MELASTOMATACEAE	36,9	5,6		7
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	16	4,9	18,2	5,5
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	17,4	4,8	X	X
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	26,8	5,4	29,2	6
<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	SIPARUNACEAE	39,7	6	40,2	7,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	19,2	4,95	29,2	6,5
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	ADOXACEAE	19,1	3,3	20,2	4
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	22,5	5	28	6
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	30,4	4,6	31,9	5,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	33,7	5	42,8	6,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	36,1	4,6	42,9	5,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	16	4,8	20	5,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	17,8	4,7	19,2	5,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	29	4,9	46,8	5,5
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	23,9	5,1	X	X
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	17,2	4,2	19,5	5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	23,8	4,9	30	5,8
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	21,9	3,8	X	X
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	17,1	3,9	26,7	4,2
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	17,1	4,2	19	5
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	22,4	4,2	23,5	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	28,4	3,9	32,3	4,2
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE	19	3,7	22,1	4,5
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	MELIACEAE	31,8	4,8	50,2	5,6
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	41,8	6,8	51,2	8
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	RHAMNACEAE	20,7	4,5	32,9	6
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	CHLORANTHACEAE	37,4	5	X	X
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE	19,7	4,9	22,9	5,5
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE	48,7	5,2	55,9	6,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE	23,8	4,1	X	X
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	LAURACEAE	55,9	4,9	64,1	6,2
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			19,9	6

Nombre científico	Familia	Medida año 2017		Medida año 2022	
		CAP (cm)	HT (m)	CAP (cm)	HT (m)
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	PRIMULACEAE			17,6	4,5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			20,9	7,5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			19	6,2
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE			17	5
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE			10,3	6
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE			21,2	6,5
<i>Miconia obscura</i> (Bonpl.) Naudin	MELASTOMATACEAE			18,6	5
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	URTICACEAE			20,2	6,2
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	CLUSIACEAE			19,9	5

Anexo 5. Cálculo del error estándar del crecimiento de las especies

Alnus acuminata Kunth

Altura total promedio 2017 = 8,1 m

Altura total promedio 2022 = 9,4 m

Total de especies registradas = 44

Cr.H (HT₂₀₂₂ - HT₂₀₁₇) = 1,3 m

Error estándar de estimación:

$$\sigma_{est} = \sqrt{(y - x)^2 / n}$$

Dónde:

σ_{est} = Error estándar

y = Valor observado (HT 2022)

x = Valor predicho (HT 2017)

n = Número total de observaciones (44)

$$\sigma_{est} = \sqrt{(9,4 - 8,1)^2 / 44}$$

$$\sigma_{est} = 0,2$$

Cr.H (m) *Alnus acuminata* Kunth = 1,3 ± 0,2

Anexo 6. Tríptico informativo de difusión de resultados de la presente investigación

INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país megadiverso con 92 ecosistemas, parte de esta riqueza son los bosques andinos, se desarrollan entre 2 000 a 3 200 m s.n.m. (García, 2014)

El bosque andino es un ecosistema altamente amenazado en el Ecuador, debido a la incidencia del ser humano por la conversión de uso para realizar actividades agrícolas y ganaderas, deforestación selectiva para obtener carbono y extracción de PFNM de manera no sostenida (Encalada y Montalvan, 2007)

Las investigaciones sobre dinámica de crecimiento de las especies y los bosques es valioso, ya que estas bases técnico-científicas permitirán su manejo y conservación.

Objetivo general

Contribuir a la generación de información científica sobre la dinámica de crecimiento de las especies forestales del bosque andino de la hoya de Loja, en la provincia de Loja.

Objetivos específicos

- Determinar el dinamismo en base al reclutamiento y mortalidad en una parcela permanente en el bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”.

- Evaluar la dinámica de crecimiento de las especies forestales en un bosque andino del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”, con base al crecimiento medio anual del diámetro y altura, en un periodo de cinco años.

- Difundir los resultados de la investigación a los actores sociales interesados, para su conocimiento e información.

Proyecto institucional:
01- DI- FARNR- 2022

METODOLOGÍA

Área de estudio.- El estudio se realizó en una parcela permanente de 1 hectárea establecida en el año 2017 dentro del Parque Universitario Francisco Vivar Castro, cantón y provincia de Loja (Figura 1).

Procedimiento.- Se realizó la nueva medición de $D_{1,30\text{ m}}$ y altura total de los individuos que conforman el componente leñoso y que tuvieron un $D_{1,30\text{ m}}$ mayor a 5 cm que fueron censados y etiquetados en el año 2017. Los árboles tienen un código alfa-numérico y se encuentra colocado en placas de aluminio (Figura 2).

A todos los individuos reclutados se colocó placas de plástico a 1,45 m de altura desde el suelo y, se pinto un anillo con pintura roja a 1,30 m de altura a partir del nivel del suelo

Cálculos.- El dinamismo se expresa por los cambios derivados de la mortalidad y reclutamiento de individuos a través de los años; se calculó las tasas de mortalidad y reclutamiento

Se calculó el crecimiento e incremento periódico anual promedio de $D_{1,30\text{ m}}$, altura total, área basal y volumen, considerando los datos de la primera medición y la segunda medición. Se utilizó las fórmulas planteadas por Quesada et al. (2012). Se calculó el error estándar de los resultados obtenidos.

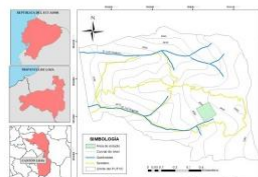


Figura 1. Área de estudio



Figura 2. Medición de variables

RESULTADOS

Dinamismo de las especies arbóreas

Entre el año 2017 y 2022 en la parcela permanente se produjo una tasa de mortalidad del 4,68 %, que corresponde a la muerte de 286 individuos y una tasa de reclutamiento de 0,13 % equivalente al ingreso de 130 individuos. Según la escala de valoración de Likert, el número de individuos muertos es alto y de los individuos nuevos es medio (Tabla 2)

Tabla 2. Dinamismo de las especies arbóreas >5 cm de $D_{1,30\text{ m}}$ de la parcela permanente del PUFVC.

Variable	2017	2022	Tasa anual %
Número de individuos	1370	1214	
Mortalidad		286	4,68
Reclutamiento		130	0,13
Dinamismo		0,0241	2,41

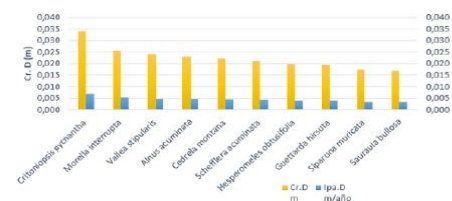
Crecimiento e incremento

Se presentan los resultados del crecimiento e incremento promedio en las variables diámetro, altura, área basal y volumen, de 1 084 ind/ha.

- Crecimiento promedio e incremento periódico anual en diámetro

Durante un periodo de cinco años las especies tuvieron un crecimiento promedio en diámetro de $0,0137 \pm 0,0021$ m y un incremento periódico anual de $0,0027$ m/año.

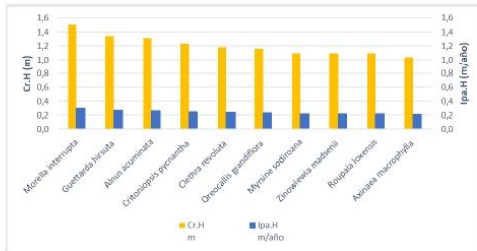
Figura 4. Especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en diámetro, periodo 2017-2022.



- Crecimiento promedio e incremento periódico anual en altura

Durante un periodo de cinco años las especies presentaron un crecimiento promedio en altura de $0,8 \pm 0,1$ m con un incremento periódico anual promedio de $0,17$ m/año

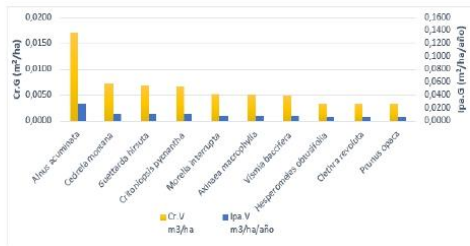
Figura 5. Especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en altura, periodo 2017-2022.



- Crecimiento promedio e incremento periódico anual en área basal

Durante un periodo de cinco años las especies tuvieron un crecimiento promedio en diámetro de $0,0137 \pm 0,0021$ m y un incremento periódico anual de $0,0027$ m/año.

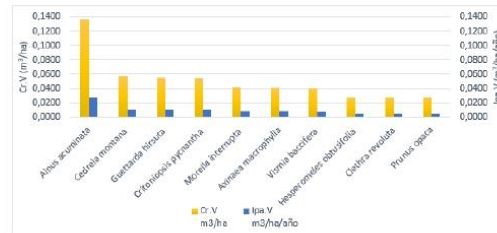
Figura 6. Especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en área basal, periodo 2017-2022.



- Crecimiento promedio e incremento periódico anual en volumen

Durante un periodo de cinco años las especies tuvieron un crecimiento promedio de volumen de $0,020 \pm 0,003$ m³ y un incremento periódico anual de $0,004$ m³/ha/año.

Figura 7. Especies con mayor crecimiento promedio e incremento periódico anual en volumen, periodo 2017-2022.



- Crecimiento bruto periódico con y sin ingreso

En la parcela permanente de muestreo en el año 2017 existieron 1370 ind/ha con un volumen de $77,57$ m³/ha, en el año 2022 se identificaron 1 214 ind/ha, que suman un volumen de $93,26$ m³/ha donde se incluye el volumen de 130 individuos reclutas ($1,65$ m³/ha), pero se excluye el volumen de los 286 individuos muertos ($10,99$ m³/ha).

Tabla 3. Crecimiento bruto periódico del bosque

Parámetros	Valor obtenido	Unidad de medida
Crecimiento bruto del bosque con ingreso	26,68	m³/ha
Crecimiento bruto del bosque sin ingreso	25,04	m³/ha
Crecimiento bruto periódico anual del bosque con ingreso	5,34	m³/ha/año
Crecimiento bruto periódico anual del bosque sin ingreso	5,01	m³/ha/año

CONCLUSIONES

Durante un periodo de cinco años, el bosque andino presenta un volumen de $112,71$ m³/ha, con un crecimiento bruto del bosque con ingresos de $26,68$ m³/ha que demuestra que los procesos funcionales relacionados al desarrollo de la masa forestales están desarrollándose normalmente.

Los bosques andinos de la hoya de Loja son dinámicos, también se observa que sus especies crecen diferenciadamente; y que el crecimiento se ve afectado por factores como la caída de árboles y deslizamientos en masa dentro de la parcela.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD AGRAPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

INGENIERIA FORESTAL

DINÁMICA DE CRECIMIENTO DE ESPECIES FORESTALES EN EL BOSQUE ANDINO DEL “PARQUE UNIVERSITARIO FRANCISCO VIVAR CASTRO”, LOJA, ECUADOR



Autor:

Jhulissa Patricia Merchán Granda

Director:

Dr. Zhofre Aguirre Mendoza

Loja – Ecuador

2022

Anexo 7. Certificación de traducción del Abstract

CERTIFICACIÓN DE TRADUCCIÓN DEL RESUMEN (ABSTRACT)

Lic. Marta del Rocío Armijos Pineda Mg. Sc.

LICENCIADA EN CIENCIAS DE EDUCACIÓN

MAGISTER EN ENSEÑANZA DE INGLÉS COMO IDIOMA EXTRAJERO

Certifico:

Que he traducido minuciosamente el Resumen del Trabajo de Titulación: **Dinámica de crecimiento de especies forestales en el bosque andino del “Parque Universitario Francisco Vivar Castro”, Loja, Ecuador**, de autoría de la estudiante Jhulissa Patricia Merchán Granda, egresada de la Carrera de Ingeniería Forestal, previa a la obtención del título de Ingeniera Forestal.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, autorizando al interesado hacer uso del presente en lo que estime conveniente.

Loja, 9 de noviembre del 2022



.....
Lic. Marta del Rocío Armijos Pineda Mg. Sc.

MAGISTER EN ENSEÑANZA DE INGLÉS COMO IDIOMA EXTRAJERO

C.I: 1103467893

Tel: 2541612