BOSQUES
Latitud Cero
Revista Científica Indexada

ISSNe 2528-7818
DOI: 10.54753/blc.v15i2

Volumen 15 | Número 2 | Año 2025

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyaveno, Amazonia ecuatoriana

Diversidad florística en el bosque seco tropical de El Retiro, parroquia El Anegado, cantón Jipijapa, provincia de Manabí, Ecuador

Editorial Universidad Nacional de Loja

Dirección: Ciudad Universitaria Guillermo Falconí. Loja - Ecuador
Cod. Postal: 110111 **P.B.X:** +593 7 254 7252
email: bosqueslatitudcero@unl.edu.ec
www.unl.edu.ec **revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques**

BOSQUES
Latitud Cero

ISSNe 2528-7818
Revista científica indexada
Acceso Abierto
Semestral
Digital

Edición:

Volumen 15 Número 2
Julio - Diciembre 2025
DOI: 10.54753/blc.v15i2

Editorial Universidad Nacional de Loja
Dirección: Ciudad Universitaria Guillermo Falconí. Loja - Ecuador
Cod. Postal: 110111 **PBX**: (+593) 07 2547 252
email: bosqueslatitudcero@unl.edu.ec
www.unl.edu.ec revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques

AUTORIDADES

Ph.D Nikolay Aguirre
Rector
Universidad Nacional de Loja

Ph.D Elvia Zhapa
Vicerrectora
Universidad Nacional de Loja

COMITÉ EDITORIAL

Ph.D Zhofre Aguirre
Director General
Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Mg.Sc Vinicio Alvarado Jaramillo
Editor en Jefe
Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Mg.Sc Johanna Muñoz Mg.Sc
Editor de Sección
Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

EQUIPO TÉCNICO

Diseño de logotipo
Mg.Sc. Vinicio Alvarado Jaramillo

Diseño y diagramación
Mg.Sc Vinicio Alvarado Jaramillo
Mg.Sc. Augusto Correa

Fotografía de portada
María Villa-Jaramillo
Nicolás Carvajal

Revisión Abstract
Ph.D Aura Paucar

COMITÉ CIENTÍFICO

Ph.D. Kelly Bocanegra-González
Royal *Botanic Garden Edinburgh, UK*

Ph.D. Haline Heidinger Abadía
Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú

Ph.D. Alberto Julca Otiniano
Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú

Ph.D. Tania Delgado Cueva
Universidad Nacional de Loja, Ecuador

Ph.D. Patricio Castro Quezada
Universidad de Cuenca, Ecuador

Ph.D. Mario Añazco Romero
Universidad Técnica del Norte, Ecuador

Ph.D. Alan García Bermúdez
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador

Ph.D. Geraldo Cuadrado Barreto
Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador

Ph.D. Lía Ramos Fernández
Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú

Ph.D. Manuel Canto Sáenz
Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú

Ph.D. Alina Freire Fierro
Universidad Regional Amazónica, Ecuador

Ph.D. Gretel Geada
Universidad Pinar del Río, Cuba

Ph.D. Dalton Marcelo Pardo Enríquez
Universidad Ecológica Amazónica, Ecuador

Ph.D. José Sánchez Fonseca
Universidad Guantánamo, Cuba

Ph.D. Alonso Cartuche Paqui
Universidad Nacional de Loja, Ecuador

Ph.D. Iris Jacaranda Cruz Larios
Posgr. Ciencias Forestales Montecillo, México

Mg.Sc. Oswaldo Jadán Maza
Universidad de Cuenca, Ecuador

Mg.Sc. Juan Maita Chamba
Universidad Nacional de Loja, Ecuador

REVISTA

Bosques Latitud Cero es una revista científica indexada de acceso abierto, publicada semestralmente en formato digital por la Universidad Nacional de Loja desde 2005. Su enfoque multidisciplinario abarca las ciencias ambientales, forestales y los recursos naturales renovables, proporcionando un espacio para la transferencia de resultados y difusión de conocimiento especializado. La revista está dirigida a la sociedad, la academia, la comunidad científica, así como a profesionales e investigadores interesados en profundizar en estos campos del saber. La revista acepta manuscritos en español e inglés y publica artículos de investigación, revisiones, reseñas y guías, los cuales son sometidos revisión por pares bajo el sistema doble ciego. La gestión de publicación no tiene costo.

Bosques Latitud Cero adopta el acceso abierto, ofreciendo todo su contenido gratis e inmediato al público, promoviendo el intercambio global del conocimiento según la Iniciativa de Budapest. Los usuarios pueden leer, descargar, copiar y compartir artículos sin restricciones, garantizando disponibilidad y uso legal sin barreras ni embargos.

Boques Latitud Cero publica bajo acceso abierto con licencia CC BY-NC-SA 4.0, permitiendo uso y adaptación sin fines comerciales. Los autores conservan derechos y asumen responsabilidad por su contenido, que no refleja necesariamente la postura editorial.

Bosques Latitud Cero, está incluida en diferentes bases, catálogos e índices:

LATINDEX Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas.
DIALNET. Sistema abierto de información de revistas publicadas en castellano.
FAO-AGRIS. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
REDIB. Red Iberoamericana de Innovación y Conosimiento Científico.
MIAR. Matriz de Información para el Análisis de Revistas.
DARDO. Red de revistas científicas de acceso abierto.
ROAD. Directory of Open Access Scholarly Resources.
SCILIT. Base de datos académica de acceso abierto.
Electronic Journals Library EZB. Biblioteca de Revistas Electrónicas.
Google Scholar. Motor de búsqueda especializado en literatura académica.
Kind Congress. Plataforma que publica y difunde congresos científicos
BASE. Motor de búsqueda multidisciplinario de recursos académicos.
ReserchBib. Base de datos de acceso abierto que indexa revistas académicas.
WORLDCAT. Catálogo colectivo en línea de información de bibliotecas. OCLC
Open Alex. Catálogo global y abierto de la investigación académica mundial.
Zeitschriften Datenbank. Base de datos de colecciones especializadas.
SCITE: Pataforma de distribución de artículos a través de Smart Citations.
EUROPUB. Base de datos multipropósito que cubre la literatura académica.
Index Copernicus. Base de datos de información de publicaciones científicos.
Naver. Motor de búsqueda de Corea del Sur.
Biblioteca de Harvard.
Biblioteca de la universidad de Indianapolis.

La revista se rige por los principios del Committee on Publication Ethics (COPE), promueve la integridad, originalidad y transparencia de autores, revisores y editores, prohíbe el plagio, la mala praxis y cualquier conducta que atente contra la ética académica o la propiedad intelectual.

La Universidad Nacional de Loja, institución pública ecuatoriana con trayectoria en docencia, investigación y vinculación, edita la revista desde 2005 en formato digital, con acceso abierto y sin costos para autores ni lectores. Su objetivo es difundir estudios en ciencias ambientales, forestales, recursos naturales renovables y temas de conservación y manejo sostenible de ecosistemas. Cada número publica artículos originales, revisiones, notas técnicas y guías de interés para investigadores, docentes, estudiantes y profesionales. El contenido ofrece información para apoyar decisiones, formular políticas y fortalecer comunidades vinculadas a temas ambientales. Bosques Latitud Cero recibe manuscritos en español e inglés, aplica revisión por pares doble ciego y cuenta con un comité editorial que garantiza la calidad de los textos.

EDITORIAL

El día del Árbol y la Biodiversidad en Ecuador

Ecuador es el hogar de más de 4 500 especies de árboles, muchas de ellas endémicas, que se desarrollan en cuatro regiones naturales que, en conjunto, conforman un mosaico ecológico de valor incalculable. De modo que, desde las alturas de los Andes hasta la exuberancia de la Amazonia, de las playas del Pacífico hasta las islas Galápagos, la diversidad vegetal es motor de vida y equilibrio.

Sin embargo, esta riqueza se enfrenta a amenazas constantes como: la deforestación, el cambio climático, los incendios forestales, la expansión agrícola sin control y la minería. Estos factores, convierten cada árbol talado no solo en una pérdida de un ser vivo, sino también la ruptura de un sistema que sostiene a miles de otras especies, incluida la humana.

A nivel mundial, como una estrategia para concientizar a todos los habitantes se crean y luego conmemoran días especiales. Estos llamados de atención son principalmente formulados por organismos internacionales como la FAO, UNESCO, Naciones Unidas.

Este es el caso del Día Internacional del Árbol y, de la Biodiversidad, que en la mayoría de países se conmemora entre mayo y junio. En Ecuador, se celebra el 22 de mayo, y es la oportunidad para que varias instituciones pongan en marcha planes de acción y celebraciones; los cuales, están liderados por instituciones, profesionales de las carreras de Ingeniería Forestal y afines, incluso gremios profesionales.

En dicho contexto, se puede manifestar que el Día del Árbol es una fecha que invita a reflexionar sobre la riqueza natural del país y la urgente necesidad de protegerla. En un país que, alberga una de las mayores biodiversidades del planeta, esta conmemoración trasciende el simbolismo: es un recordatorio de responsabilidad colectiva con la naturaleza.

El objetivo de celebrar el Día del Árbol busca reforzar la educación ambiental, alcanzar la cultura ambiental, fomentar la restauración con especies nativas y apoyar iniciativas comunitarias que promuevan el desarrollo sostenible. Solo entendiendo el rol de los árboles en la conservación del agua, la regulación del clima y la protección de la biodiversidad, se podrá construir un futuro en armonía con la naturaleza.

En la Universidad Nacional de Loja, esta celebración tiene larga data, se celebra desde el 22 de mayo de 1952, siendo pioneros en el Ecuador. La conmemoración incluye una serie de actividades como: conferencias alusivas, concurso de fotografías, actividades lúdicas con niños de escuelas y colegios, siembra de árboles emblemáticos en sitios representativos y caminatas de interpretación y educación ambiental, todas ellas enfocadas a la valoración y conservación de los recursos naturales renovables.

La Universidad Nacional de Loja, como una universidad sostenible, ha institucionalizado la celebración de la semana del ÁRBOL y de la BIODIVERSIDAD. Ésta se desarrolla anualmente entre el 20-24 del mes de mayo con el propósito de aportar al uso y conservación de la biodiversidad del Ecuador.

Dr. Zhofre Aguirre Mendoza

Director General BLC
Director del herbario y jardín botánico «Reinaldo Espinosa» y parque universitario «Francisco Vivar Castro» de la Universidad Nacional de Loja

ÍNDICE

Evaluación de la plantación de *Pinus radiata*, post-incendio, sector La Corcovada, Mérida, Venezuela 8

Mayreth Sánchez, Anyela Abreu, Francisco Pacheco, Pedro Salcedo,Ronald Rangel
Bosques Latitud Cero, 15(2) 8-16. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2465

Efecto de tratamientos pregerminativos en la germinación y desarrollo inicial en plántulas de *Swietenia macrophylla* King a seis meses de edad 17

Kelvin Juela, Byron Palacios
Bosques Latitud Cero, 15(2) 17-29. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2438

Diversidad florística en el bosque seco tropical de El Retiro, parroquia El Anegado, cantón Jipijapa, provincia de Manabí, Ecuador 30

Alfredo Jimenez-González, Mishell Buenaño-Toapanta, Mónica Tapia-Zúñiga, Reynier García-Rodríguez
Bosques Latitud Cero, 15(2) 30-42. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2429

El café en Zamora Chinchipe: Patrones de consumo y percepciones sobre el café orgánico 43

Johanna Briceño-Salas, Verónica Iñiguez-Gallardo, Nathalie Aguirre-Padilla
Bosques Latitud Cero, 15(2) 43-54. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2422

Regeneración natural de *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb. y *Podocarpus sprucei* Parl. En el Jardín Botánico Reinaldo Espinosa, Loja, Ecuador 55

Leonardo González, Zhofre Aguirre, Marcelo Gutiérrez
Bosques Latitud Cero, 15(2) 55-62. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2476

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana 63

Nicolas Carvajal, Thomas L.P. Couvreur, Kevin S. Burgess, Edison Rea, Andrea Fernández, Renata Barrera, Francisco Tobar, Alix Lozinguez, Álvaro J. Pérez
Bosques Latitud Cero, 15(2) 63-105. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

INDEX

Post-Fire evaluation of *Pinus radiata* plantation, la Corcovada sector, Mérida, Venezuela 8

Mayreth Sánchez, Anyela Abreu, Francisco Pacheco, Pedro Salcedo,Ronald Rangel
Bosques Latitud Cero, 15(2) 8-16. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2465

Effect of pre-germination treatments on germination and early growth of *Swietenia macrophylla* King seedlings at six months of age 17

Kelvin Juela, Byron Palacios
Bosques Latitud Cero, 15(2) 17-29. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2438

Floristic diversity in the tropical dry forest of El Retiro, El Anegado Parish, Jipijapa canton, Manabí province, Ecuador 30

Alfredo Jimenez-González, Mishell Buenaño-Toapanta, Mónica Tapia-Zúñiga, Reynier García-Rodríguez
Bosques Latitud Cero, 15(2) 30-42. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2429

Coffee in Zamora Chinchipe: Consumption patterns and perceptions of organic coffee 43

Johanna Briceño-Salas, Verónica Iñiguez-Gallardo, Nathalie Aguirre-Padilla
Bosques Latitud Cero, 15(2) 43-54. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2422

Natural regeneration of *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb. and *Podocarpus sprucei* Parl. in the Reinaldo Espinosa Botanic Garden, Loja, Ecuador 55

Leonardo González, Zhofre Aguirre, Marcelo Gutiérrez
Bosques Latitud Cero, 15(2) 55-62. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2476

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon 63

Nicolas Carvajal, Thomas L.P. Couvreur, Kevin S. Burgess, Edison Rea, Andrea Fernández, Renata Barrera, Francisco Tobar, Alix Lozinguez, Álvaro J. Pérez
Bosques Latitud Cero, 15(2) 63-105. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

Bosques Latitud Cero 15(2), 8-16. 2025
https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2465

Evaluación de la plantación de *Pinus radiata*, post-incendio, sector La Corcovada, Mérida, Venezuela

Post-Fire evaluation of *Pinus radiata* plantation, la Corcovada sector, Mérida, Venezuela

Mayreth Sánchez[1]
Anyela Abreu[1]
Francisco Pacheco[2]
Pedro Salcedo[3]
Ronald Rangel[2]*

1. Ingeniero Forestal, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
2. Profesor en la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
3. Personal técnico de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
*Autor para correspondencia: rangelronald794@gmail.com

RECIBIDO: 13/04/2025 **ACEPTADO:** 16/06/2025 **PUBLICADO:** 02/07/2025

RESUMEN

Las plantaciones forestales en Venezuela se iniciaron en el estado Mérida con fines protectores y ornamentales. Dado el éxito inicial de estas plantaciones, se repitieron experiencias similares en otros lugares del país. En la Estación Experimental Mucubají (E.E. Mucubají), la introducción de coníferas fue promovida mediante un proyecto Universidad de Los Andes-CORPOANDES en 1965, el cual perseguía como objetivos principales la conservación de la cuenca hidrográfica y su régimen, la investigación sobre el comportamiento de especies exóticas-introducidas, la protección de los suelos contra la erosión, la conservación de las cuencas hidrográficas. El objetivo general de la presente investigación fue evaluar el estado general del rodal post-incendio, dentro de la plantación de *Pinus radiata* D. Don. en el sector La Corcovada. Mérida, Venezuela. Se utilizó un muestreo sistemático utilizando parcelas circulares de 400 m^2 (r=11,28 m), ubicando al azar la primera parcela, y las siguientes cada 80m entre parcelas y cada 100 entre transectas hasta cubrir toda el área afectada, con una intensidad de muestreo del 5 % para un total de 40 parcelas. Se determinó que la mayor cantidad de árboles 67,69 %, se encontraban afectados por el incendio, pero en buenas condiciones, lo representó un volumen total afectado de 669.826 m^3 sobre corteza y 506.480 m^3 bajo corteza.

Palabras clave: Plantaciones forestales, incendio, conservación, Pinus radiata, muestreo sistemático

Publicado por la Universidad Nacional de Loja, bajo licencia Creative Commons 4.0

Sánchez, M., Abreu, A., Pacheco, F., Salcedo, P., Rangel, R. (2025). Evaluación de la plantación de *Pinus radiata*, post-incendio, sector La Corcovada, Mérida, Venezuela. *Bosques Latitud Cero*, 15(2), 8-16. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2465

ABSTRACT

Forest plantations in Venezuela began in the state of Mérida for protective and ornamental purposes. Given the initial success of these plantations, similar experiences were repeated elsewhere in the country. In the Mucubají Experimental Station (E.E. Mucubají), the introduction of conifers was promoted through at Universidad de Los Andes-CORPOANDES project in 1965. The main objectives of this project were to conserve the watershed and its ecosystems, conduct research on the behavior of exotic-introduced species, protect soils from erosion, and conserve watersheds. The general objective of this research was to evaluate the general state of the post-fire stand, within the *Pinus radiata* D. Don plantation in the La Corcovada sector of Mérida, Venezuela. Systematic sampling was carried out using circular plots of 400 m^2 (r = 11,28 m), randomly locating the first plot, followed by subsequent plots every 80 m between plots and every 100 m between transects until the entire affected area was covered. The sampling intensity was 5 % for a total of 40 plots. The majority of trees, 67.69 %, were affected by the fire but in good condition. This represented a total affected volume of 669.826 m^3 above bark and 506.480 m^3 below bark.

Keywords: Forest plantations, fire, conservation, Pinus radiata, systematic sampling

INTRODUCCIÓN

Las plantaciones forestales en Venezuela se iniciaron en el estado Mérida con fines protectores y ornamentales. Dado el éxito inicial de estas plantaciones, se repitieron experiencias similares en otros lugares del país. Para el caso de la Estación Experimental Mucubají (E.E. Mucubají), la introducción de coníferas fue promovida mediante un proyecto Universidad de Los Andes-CORPOANDES en 1965, el cual perseguía como objetivos principales la conservación de la cuenca hidrográfica (régimen), la investigación sobre el comportamiento de especies exóticas-introducidas, el estudio sobre flora, fauna de los páramos y la protección de los suelos contra la erosión (Gómez y Delgado, 1989).

Para alcanzar los objetivos planteados en cualquier plantación, es necesario el manejo de la misma a través de los tratamientos silviculturales; además, es esencial la evaluación continua para determinar su desarrollo y productividad, más aún cuando ocurren eventos como el caso del incendio forestal ocurrido en esta plantación, con el fin de determinar el estado de las mismas y conocer si están cumpliendo con los objetivos para la cual fue establecida.

Debido a la escaza investigación dentro de la Universidad de Los Andes sobre la plantación, aunado al hecho de que no existe información sobre la regeneración dentro del rodal ni de evaluaciones sobre incendios en el área, el presente trabajo permitió determinar en primer lugar la superficie afectada por el incendio forestal, la proporción de árboles afectados y tipo de daño ocasionado, así como la cantidad en volumen afectado, buscando así promover decisiones de manejo para tratar de conducirla hacia su conservación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La Estación Experimental Mucubají propiedad de la Universidad de Los Andes, políticamente pertenece al municipio Rangel del estado Mérida, Venezuela. ocupando la parte más alta del valle de Santo Domingo con una superficie de 1500 ha, de las cuales 600 ha han sido plantadas con especies exóticas, principalmente coníferas. El área está comprendida entre las lagunas de Mucubají, Grande y la Victoria, así como la quebrada de los Zerpa (Figura 1).

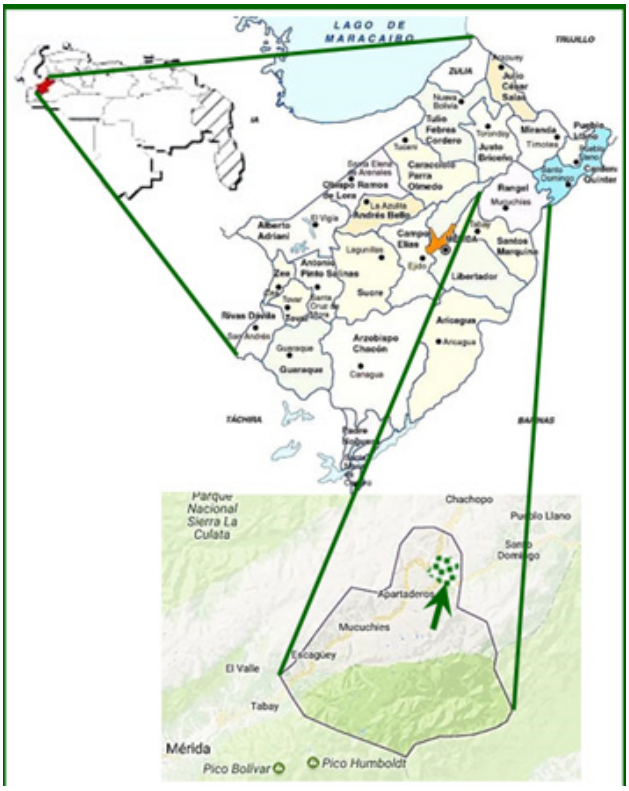


Figura 1. Ubicación relativa del área de estudio y parcelas evaluadas (puntos verdes).
Fuente: Elaboración propia.

El área se caracteriza por un clima con temperaturas de alta montaña de hasta 5.9 °C (Rangel, 2017), con precipitaciones promedio anuales están entre 700 y 800 mm anuales. La nubosidad y humedad atmosférica son bastantes altas, alcanzando valores entre 80 y 100 %, (Gómez y Delgado, 1989), siendo la insolación diciembre a marzo se alcanzan valores promedios mensuales hasta de 279 para enero, por encima de las 150 horas. El máximo anual en el mes de febrero es de 203,7; el mínimo en junio 83,3 horas, representando en promedio una insolación del 66 % del máximo posible en el mes más despejado y algo menos del 20 % en el mes más nublado (Monasterios, 1980). A su vez presenta vientos con una velocidad media 2,85 m/s (Monasterios, 1980). Presenta un clima tropical de alta montaña (Köppen, 1948). Con suelos de los órdenes entisoles, molisoles e inceptisoles. La vegetación presenta una variación local entre varios tipos fisionómicos. En las partes húmedas del fondo del valle se implantan comunidades herbáceas bajas dominadas por graminiformes (praderas y turberas); sobre las morrenas se localiza el rosetal de *Espeletia*; en tanto que sobre los afloramientos rocosos como en algunos sitios de las morrenas donde están presentes los rodales de las diferentes especies de pino plantadas. Destacando que el rodal de *Pinus radiata*, no había recibido ningún tratamiento silvicultural para su manejo.

Metodología

Para realizar la evaluación de los efectos del incendio ocurrido, dentro de la plantación de *Pinus radiata* D. Don. del sector La Corcovada. Mérida, Venezuela, se realizó un levantamiento del perímetro de toda el área afectada, estableciendo un sistema de estratificación (Tabla 1), según el grado de afectación causado por el incendio. En donde el Estrato I: estaba representado por el área con más del 50 % de signos visibles, pérdida total de la cobertura vegetal y suelos expuestos. En el Estrato II: con grados de afectación entre el 25 y 50 %, con vegetación parcialmente quemada y una alteración intermedia del rodal. Para el Estrato III: con un grado de afectación menor al 25 % y una vegetación intacta.

Tabla 1. Estratificación del área por grado de afectación causada por el incendio.

Estrato	Grado de afectación
I	Fuertemente afectada (> 50% del área)
II	Moderadamente afectada (> 25% y < 50% del área)
III	Ligeramente afectada (< 25% del área)

Nota. Elaboración propia.

Para evaluar la cantidad de madera afectada por el incendio, se realizó un muestreo sistemático utilizando parcelas circulares de 400 m^2 (r = 11,28 m), ubicando de forma aleatoria la primera parcela, partiendo desde un punto de acceso del área de estudio en dirección sur franco y las siguientes cada 80 m entre parcelas con 100 entre transectas hasta cubrir toda el área afectada, para una intensidad de muestreo del 5 % dentro de un área de 38,11 ha, siendo un total de 40 parcelas.

Una vez ubicada las parcelas, estas fueron subdivididas en 4 cuadrantes, para realizar de manera sistemática la medición de cada uno de los individuos evaluados en la plantación, siempre y cuando la proyección del diámetro a la altura de pecho (dap) estuviese dentro de la parcela, incluyendo aquellos individuos cuyo fuste estuviesen en el borde de la parcela, caso contrario se excluía. La evaluación fue realizada dos años después del evento.

Se registraron todos los árboles de cada cuadrante siguiendo el sentido de las agujas del reloj. Las características evaluadas en los árboles fueron:

- Cuantitativas: a) la altura total y de fuste (m), con un hipsómetro de Haga con aproximación a 0,5 m. b) Circunferencia a la altura de pecho (CAP), (mm), con cinta métrica, c) Altura de afectación del fuego en el fuste del árbol (m).
- Cualitativas: a) Calidad de Fuste: Monopódico recto (1) con desviaciones menores a los 5° respecto al eje vertical, Monopódico ligeramente torcido (2) con curvaturas moderadas entre 5 a 15° de su eje vertical, Monopódico muy torcido (3) con desviaciones notorias mayores a 15°, Bifurcado (4). b) Bifurcación: Ausente (1), Tercio superior (2), Tercio medio (3), Tercio inferior (4). c) Calidad de Copa: Redonda céntrica (1), Redonda excéntrica (2), Asimétrica (3), d) Condición del árbol: Vivo y sano (1), Vivo afectado con la corteza quemada (2), Muerto en pie (3), Muerto caído (4). d) Grado de afectación del fuego sobre los árboles: Ligero (< 25 %) (1), Moderado (25-50 %) (2), Acentuado (> 50 %) (3).

Para calcular el volumen de madera afectado, la información de campo se introdujo en una base de datos mediante el uso de la hoja de cálculo *Excel*, luego se le realizaron las estadísticas básicas.

Para el volumen de los árboles se utilizaron las ecuaciones desarrolladas por Albarrán y Zerpa (1992) para las plantaciones de pino del oriente del país, ya que son las únicas en el país disponible para pinos, estas son:

Volumen con Corteza: $Vcc = 0{,}01406918 + 0{,}3359742 \times Dap^2 \times$ Altura Total

Volumen sin Corteza: $Vsc = 0{,}00172605 + 0{,}257902 \times Dap^2 \times$ Altura Total (Altura total y Dap en m).

RESULTADOS

En el área evaluada de 38,11 ha; se consideraron diferentes estratos; donde el Estrato I estuvo representado por las áreas fuertemente afectadas > 50 % de la quema, presentando una superficie total de 18,11 ha; el Estrato II, para las áreas moderadamente afectadas, el daño alcanzó entre el 25 % y 50 % de la quema, con una superficie total de 15,62 ha y el Estrato III las zonas menos o ligeramente afectadas, presentándose un daño inferior al 25 %, con una superficie total de 4,04 ha. Se puede apreciar que el 48 % de la plantación evaluada se encontró fuertemente afectada (Figura 2).

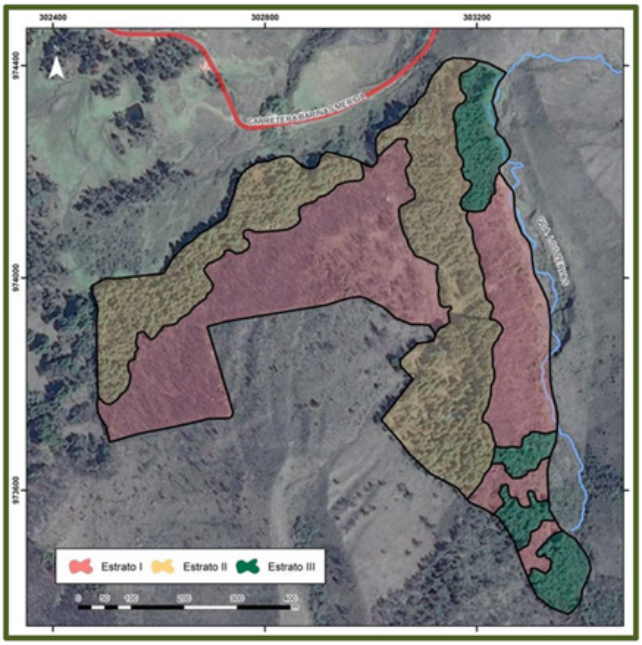


Figura 2. Área afectada por estratos.
Fuente: elaboración propia.

Se evaluaron un total de 848 individuos (Tabla 2), se observa que un 67,69 % de los árboles en la plantación afectada por el incendio, se encuentran vivos y afectados, la mayoría quemas

superficiales por un costado del fuste y algunos se presentaron con copa partida, los árboles caídos sugieren la intensidad del fuego ocurrido. El 27,47 % de los individuos, están en condiciones saludables no presentan daño alguno; un 4,13 % están totalmente muertos en pie causado por el incendio y solo 0,71 % de los árboles están muertos caídos, producto del incendio ocurrido.

Tabla 2. Condición de los árboles afectados de las Plantaciones de P. radiata de la Estación Experimental Mucubají, Mérida, Venezuela.

Condición de los Árboles	Cantidad de los Árboles	Porcentaje (%)
1. Vivo y sano	233	27,47
2. Vivo afectado	574	67,69
3. Muerto en Pie	35	4,13
4. Muerto caído	6	0,71
Total	**848**	**100**

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3, se puede observar, que plantación de pino presentó un 38,6 % de los individuos con fustes bifurcados y el 61,4 % restante con fustes monopódicos, sin embargo, algunos fustes monopódicos se encuentran en su mayoría ligeramente torcidos o muy torcidos, es decir, que dicha plantación nunca recibió los tratamientos silviculturales necesarios para la especie y su crecimiento, producto de que era un ensayo para su observación y conservación.

Tabla 3. Calidad de fustes (%) de los árboles la de las Plantaciones de *P. radiata* de la Estación Experimental Mucubají, Mérida, Venezuela.

Calidad de fuste	Cantidad de los Árboles	Porcentaje (%)
1. Monopódico recto	169	19,9
2. Monopódico ligeramente torcido	199	23,5
3. Monopódico muy torcido	153	18
4. Bifurcado	327	38,6
Total	**848**	**100**

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4, se observó que solo un 47,17 % de los árboles evaluados no presentan bifurcaciones, siendo un indicador bastante importante y positivo del estado de los árboles. Dentro del 43 %, el tercio inferior y medio son los más afectados con el 24,06 % y el 19,93 % respectivamente.

Tabla 4. Tipos de bifurcación (%) de los árboles la de las Plantaciones de P. radiata de la Estación Experimental Mucubají, Mérida, Venezuela.

Bifurcación	Cantidad de Árboles	Porcentaje (%)
1. Ausente:	400	47,17
2. Tercio superior	75	8,84
3. Tercio medio	169	19,93
4. Tercio inferior	204	24,06
Total	**848**	**100**

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5, más del 80 % de los árboles que fueron evaluados presentaron copas irregulares, seguido de la copa excéntrica con un 12,03 % y la céntrica con un 7,55 %.

Tabla 5. Calidad de la copa (%) de los árboles la de las plantaciones de P. radiata de la Estación Experimental Mucubají, Mérida, Venezuela.

Calidad de la copa	Cantidad de árboles	Porcentaje (%)
1.- Redonda céntrica	64	7,55
2.- Redonda excéntrica	102	12,03
3.- Asimétrica	682	80,42
Total	**848**	**100**

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 6, se observó dentro de los resultados obtenidos para los Volúmenes con corteza (VCC) y sin corteza (VSC) en m^3, con diferencias entre los valores encontrados. Con un total de 848 individuos, distribuidos en 40 parcelas, para una altura promedio de 17,38 m y un DAP promedio de 33,22 cm. Con un volumen total con corteza de 669.826 m^3, siendo el caso para el volumen sin corteza de 506.480 m^3, lo que es notable siendo una diferencia aproximada del 24 %, que sugiere ser atribuible al espesor de la corteza para esta especie. La mayor proporción de volumen por árbol estuvo representada en el estrato 3, con un VCC promedio de 0,959 m^3, siendo el menos afectado por superficie. En contraste, los valores de menor proporción se encontraron en el estrato 1, transecta 9 con un VCC promedio de 0,428 m^3.

Tabla 6. Valores promedios y totales por estrato y transecta de las Características Cuantitativas evaluadas en las plantaciones de Pinus radiata afectadas por incendios en el Sector La Corcovada, Parque Nacional Sierra Nevada, Mérida, Venezuela.

E	T	P	n	DAP (cm)	Altura (m)	VCC (m^3)		VSC (m^3)	
						Pro	To	Pro	To
1	2	6	132	36,71	19,45	1,002	132,265	0,760	100,332
	3	1	26	29,21	17,92	0,645	16,768	0,486	12,636
	4	4	63	31,60	19,19	0,735	46,331	0,555	34,993
	5	2	30	37,56	19,80	1,092	32,770	0,829	24,883
	6	2	38	32,36	17,24	0,714	27,137	0,539	20,486
	8	2	39	33,56	15,05	0,661	25,788	0,499	19,442
	9	2	37	34,31	8,59	0,428	15,818	0,319	11,806
	To	19	365	34,33	17,53	0,813	296,877	0,615	224,578
2	3	9	217	30,44	17,89	0,724	157,021	0,546	118,564
	5	1	11	35,82	16,09	0,753	8,288	0,569	6,262
	6	2	47	33,23	21,02	0,905	42,530	0,686	32,221
	7	2	51	29,74	16,71	0,609	31,053	0,458	23,374
	8	1	25	34,60	14,44	0,682	17,045	0,514	12,857
	9	2	36	32,12	14,08	0,693	24,942	0,523	18,819
	To	17	387	31,27	17,49	0,726	280,878	0,548	212,097
3	1	2	42	39,17	19,43	1,210	50,836	0,920	38,642
	2	2	54	35,12	14,09	0,764	41,234	0,577	31,162
	To	4	96	36,89	16,43	0,959	92,070	0,727	69,804
TG		40	848	33,22	17,38	0,790	669,826	0,597	506,480
T (ha)		530			418,700		316,410		

Nota: E: estrato; T: transecta; P: parcela; n: número de árboles; DAP (cm): centímetro; Altura (m): metro; VCC: volumen con corteza en m3; VSC: volumen sin corteza en m3; Pro: promedio; To: total; TG: total general; T (ha): total por hectárea.
Fuente: Elaboración propia.

Recomendaciones de redacción técnica

Se recomienda realizar tratamientos silviculturales a la plantación (principalmente aclareos leves y podas de saneamiento a las ramas muertas y enfermas) como un manejo preventivo contra futuros incendios, saneando la misma, y realizar el seguimiento con evaluación continua en las parcelas permanentes establecidas.

Es recomendable continuar con los estudios de investigación en esta estación Experimental de la ULA, para hacer presencia universitaria a través de prácticas de campo y trabajos de investigación en este sector que nos pertenece.

Implementar programas de extensión forestal a través de charlas y reuniones con las comunidades aledañas, para sensibilizarlos acerca de la importancia de conservar y proteger todo el parque Nacional Sierra Nevada.

Se recomienda a la ULA contratar personal capacitado para vigilancia y control en la Estación Experimental, para así evitar la extracción de madera de terceros y otros daños a la plantación.

Es recomendable controlar mejor el acceso a la plantación de las poblaciones aledañas a la E.E Mucubají, ya que pueden ocasionar daños como el incendio ocurrido.

Debido al abandono de la Estación experimental, se recomienda a la Universidad de los Andes construir un campamento utilizando la madera que puede ser aprovechable, para que los estudiantes e investigadores puedan alojarse.

Se recomienda manejar la regeneración natural existente con el fin de recuperar el área afectada y que en el futuro cumpla la función conservacionista y paisajista.

DISCUSIÓN

Dentro de la evaluación de la plantación post-incendio de *Pinus radiata* en el sector La Corcovada, Mérida, Venezuela, cuya edad era de 60 años para el momento del evento, se observó proporciones de afectación que van desde los 25 a 50 %, siendo consistente con Pinilla et al. (2023), en donde se argumenta que los incendios en plantaciones maduras varían según la densidad y edad del rodal evaluado, aunado a la acumulación del combustible y de las características propias del sector como la topografía. Por otra parte, estudios como los realizados por Del Olmo (2024), que este tipo de perturbación se puede mantener en un período de un año post-incendio, lo que permitió evidenciar la gravedad del evento, pudiendo evaluar la con precisión, la superficie afectada y su severidad. En este sentido, es primordial realizar la zonificación del área por zonificación, para obtener información precisa de los daños ocasionados por un incendio según su magnitud, por lo que deben considerar a futuro un conjunto de estrategias que integren el monitoreo y manejo de la zona (restauración asistida).

Se observó una afectación importante dentro de la plantación para el número de árboles encontrados, aunque que no representa un grado terminal, siendo del 67,69 % que lograron sobrevivir y que presentan un grado de afectación por el incendio, mientras que solo el 27,47 % estaban completamente sanos. Por otro lado, solo un 4,13 % se encontraban muertos en pie y el 0,71 % muertos y caídos, todos afectados por el incendio. Los resultados son un reflejo de la gran resistencia del rodal a pesar del incendio presentando dentro del rodal tal como los respaldan Pinilla et al. (2023), que puede darse por el grosor de su cambium. Los datos obtenidos en parte pueden deberse al estado de madurez de la plantación para el año de ocurrencia del incendio y las diferentes densidades encontradas dentro del área afectada, que correspondieron a: Estrato I: entre 15 y 26 árboles por parcela evaluada, Estrato II: entre 11 a 26 árboles, Estrato III: entre 12 y 27 árboles.

Considerando que la plantación fue establecida para 1954, al momento del incendio, los árboles presentaban una edad aproximada de 60 años. Solo el 19,9 % de los individuos evaluados presentaban fustes monopódicos rectos, mientras que un 23,5 % eran ligeramente torcidos y el 38,6 % bifurcados. Una proporción de estas características pueden deberse a efectos secundarios en la dominancia apical de los árboles, sin embargo, por ser una plantación madura, los datos obtenidos sugieren que son características propias de la especie, tal como lo menciona (Romano, 2002). Según Guamán (2024), puede deberse a preparaciones deficientes en algunas prácticas silviculturales, factores genéticos o características ambientales, la competencia por la luz, e incluso el impacto por disturbios como lo es el caso de los incendios, que incluso dada la edad de la plantación puede generar una mayor debilidad apical en los individuos que fueron afectados pero que alcanzaron a sobrevivir al evento. Siendo para Pérez (2024), los valores de producción para esta especie de 35 m^3/ha/año.

Para procesar los datos de las variables cuantitativas, se aplicó el cálculo de estimadores estadísticos y la frecuencia. De acuerdo con los resultados obtenidos el crecimiento promedio por árbol fue 16,27 cm de DAP, 13,55 de altura comercial y 16,03 de altura total. Con un volumen comercial por hectárea 158,44 metros cúbicos y un volumen total por hectárea de 185,21 metros cúbicos. Para la plantación el neto obtenido fue en volumen comercial del rodal de 603,64 metros cúbicos y para el volumen total del rodal 705,63 metros cúbicos.

Los resultados revelaron que al menos el 52,83 % de los árboles presentaban algún nivel de bifurcación, siendo el 8,84 % en el tercio superior,

el 19,93 % para el tercio medio y el 24,06 % (mayor proporción), dentro del tercio inferior del fuste. Sin embargo, dado que la plantación tenía 60 años desde su establecimiento, la calidad del fuste se definió de forma natural y en edades tempranas, ya que el rodal no había recibido previamente ningún tipo de manejo silvicultural. Por lo que se hace necesario la implementación de un seguimiento de la plantación permitiendo de esa forma el crecimiento y la promoción de individuos que sobrevivan al incendio y que mantengan características adecuadas dentro de la plantación, así como lo argumenta Moncayo, (2021).

Es necesario la implementación de un seguimiento y manejo adecuado de la plantación, que permita favorecer el crecimiento y la promoción de individuos que no solo sobrevivan al incendio, sino que mantengan características óptimas para la calidad del fuste, como también argumenta Moncayo (2021).

Se observó un deterioro significativo dentro de la calidad de las copas de los árboles que sobrevivieron al incendio, siendo de los 848 individuos evaluados, donde el 80,42 % presentaron formas irregulares reflejo del alto nivel de afectación producto del evento, siendo solo un 7,55 % con copas consideradas óptimas. Esta gran proporción de copas que tienen forma irregular puede ser atribuida a efectos directos del incendio, que repercute automáticamente en la respuesta fisiológica y de estructura por cada uno de los individuos afectados. Para Pinilla et al. (2023), todos los acontecimientos influyen en la relación copa/fuste, así como también en la eficiencia a nivel fotosintético.

CONCLUSIONES

En el incendio ocurrido en 2014 en un ensayo de coníferas ubicado en el sector La Corcovada, municipio Rangel del estado Mérida, el área total afectada fue de 38,11 ha, específicamente en el bloque correspondiente a la especie *Pinus radiata*. En este bloque se determinó que el 67,69 % de los árboles resultaron afectados por el incendio, aunque se encuentran en buenas condiciones, lo que indica que podrían aprovecharse en el futuro, siempre y cuando se cumpla con la normativa vigente del Parque Nacional Sierra Nevada.

Se determinó que el volumen total en las plantaciones afectadas fue de 669.826 m³ sobre corteza y 506.480 m³ bajo corteza, de acuerdo con la fórmula de cubicación de Albarrán y Zerpa (1992). Estos valores se obtuvieron mediante un muestreo del 4,2 %, utilizando 40 parcelas circulares de 400 m² cada una.

La plantación evaluada es una plantación madura que no recibió actividades de manejo forestal, lo que ha generado una fuerte competencia entre los árboles. Esta situación se refleja en la mortalidad y caída de ejemplares como consecuencia del incendio, así como en la presencia de numerosos árboles bifurcados y torcidos, de escaso valor comercial en el mercado.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

M. S., Conceptualización, metodología, validación, análisis formal, investigación, recursos, curación de datos, escritura borrador, escritura revisión edición, visualización, supervisión, administración del proyecto.

A. A., Conceptualización, metodología, validación, análisis formal, investigación, recursos, curación de datos, escritura borrador, administración del proyecto.

F. P., Conceptualización, metodología, validación, análisis formal, investigación, recursos, curación de datos, escritura borrador, escritura revisión edición, visualización, supervisión, administración del proyecto.

P. S., Conceptualización, metodología, validación, análisis formal, investigación, recursos, curación de datos, supervisión, administración del proyecto.

R. R., Conceptualización, análisis formal, investigación, curación de datos, escritura borrador, escritura revisión edición, visualización.

Sánchez, M., Abreu, A., Pacheco, F., Salcedo, P., Rangel, R. (2025). Evaluación de la plantación de *Pinus radiata*, post-incendio, sector La Corcovada, Mérida, Venezuela. *Bosques Latitud Cero*, 15(2), 8-16. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2465

BIBLIOGRAFÍA

Albarrán, V. y Zerpa, F. (1992). Modelos matemáticos ara generar tablas de volumen y peso verde en plantaciones de Pinus caribaea var. hondurensis del oriente venezolano. Boletín Técnico # 5. C.V.G. PROFORCA, Edo. Monagas.

Del Olmo, P. (2024). Los incendios forestales de Asturias en marzo-abril de 2023: evaluación preliminar y análisis de su severidad. Universidad de Cantabria. Tesis de Grado. https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/33887

Guamán, F. (2024). Caracterización del crecimiento dasométrico de una plantación de Pinus radiata D. Don con fines de manejo silvicultural en la parroquia San juan, provincia de Chimborazo, Ecuador. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Tesis de grado. http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/22320/1/33T0493.pdf.

Gómez, M. y Delgado, H. (1989). Diagnostico preliminar de la plantación de coníferas de la "Estación Experimental Mucubají". Escuela Técnica Superior Forestal. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Köppen, W. (1948). Climatología: Con un estudio de los climas de la Tierra. México: Fondo de Cultura Económica.

Moncayo, X. (2021). Caracterización dasométrica de dos plantaciones de Pinus radiata D. Don, con fines de manejo en la parroquia San Andrés, cantón Guano. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Tesis de grado. http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/15888.

Monasterio, M. (1980). Estudios Ecológicos en los Páramos Andinos. Ediciones de La Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.

Pérez, L. (2024). Caracterización del crecimiento dasométrico de una plantación de Pinus radiata D. Don con fines de manejo silvicultural en la parroquia Sicalpa, provincia de Chimborazo. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Tesis de Grado. https://dspace.espoch.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/d6f77b46-6595-459f-8c75-30c21135e067/content.

Pinilla, J., Navarrete, M., García, J., Navarrete, F., Luengo, K. (2023). Evaluación de método de manejo de la regeneración natural de Pinus radiata para restablecer rodales productivos post incendios forestales. Ciencia & Investigación Forestal; 29(1): 33-44. https://doi.org/10.52904/0718-4646.2023.582

Rangel, Y. (2017). Composición florística de plantas vasculares de los herbazales-frailejones post-fuego en la estación experimental Mucubaji, Mérida-Venezuela. Repositorio Institucional Universidad de Los Andes. Mérida: Universidad de Los Andes.

Romano, R. (2002). Estudio comparativo del diámetro de ramas en Pinus radiata D. Don con y sin mejoramiento genético. Universidad Austral de Chile. Tesis de Grado. http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2002/fifr759e/doc/fifr759e.pdf

Bosques Latitud Cero 15(2), 17-29. 2025
https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2438

Efecto de tratamientos pregerminativos en la germinación y desarrollo inicial en plántulas de *Swietenia macrophylla* King a seis meses de edad

Effect of pre-germination treatments on germination and early growth of *Swietenia macrophylla* King seedlings at six months of age

Kelvin Juela[1]*
Byron Palacios[2]

1. Ingeniero Forestal, Investigador Independiente, Loja, Ecuador
2. Docente-Investigador de la Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador
*Autor para correspondencia: k3lvin.juela@gmail.com

RECIBIDO: 12/02/2025 **ACEPTADO:** 06/05/2025 **PUBLICADO:** 02/07/2025

RESUMEN

Swietenia macrophylla, es una especie forestal económicamente valiosa a nivel mundial, debido a la madera de alta calidad, reconocida por la fineza, veteado y belleza. Sin embargo, las semillas de caoba pierden rápidamente la viabilidad, por tanto, registran bajas tasas de germinación. Ante ello, los tratamientos pregerminativos constituye una estrategia para acelerar la germinación y la producción de plantas. En este estudio, se evaluó el efecto de tratamientos en la germinación y crecimiento inicial de S. *macrophylla* a los 6 meses de edad. Las semillas fueron sometidas a inmersión en agua a temperatura ambiente durante 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84 horas y un tratamiento control. El diseño experimental fue completamente al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron: días a la germinación, porcentaje de germinación, sobrevivencia, longitud de raíz principal, número de raíces secundarias, altura, número de hojas, y tamaño de hoja (longitud y ancho). El porcentaje de germinación osciló entre el 63,16 y 85,96 %, las semillas comenzaron a germinar entre los 24 y 32 días y llegando finalizar a los 60 y 72 días. A los 6 meses, las plantas presentaron una supervivencia del 100 %, con una raíz principal de 22,73 cm, 80,17 raíces/planta, una altura de 24,01 cm, 5,21 hojas/planta y un tamaño de hoja de 11,72 de largo y 4,66 cm de ancho. Los tratamientos no influyeron significativamente en la germinación y crecimiento de las plantas a los 6 meses de edad.

Palabras clave: Caoba, crecimiento, germinación, tratamientos pregerminativos, semillas

Publicado por la Universidad Nacional de Loja, bajo licencia Creative Commons 4.0

Juela, K., Palacios, B. (2025). Efecto de tratamientos pregerminativos en la germinación y desarrollo inicial en plántulas de *Swietenia macrophylla* King a seis meses de edad. *Bosques Latitud Cero*, 15(2), 17-29. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2438

ABSTRACT

Swietenia macrophylla is a forest species of significant global economic value due to its high-quality wood, recognized for its fine texture, grain, and beauty. However, mahogany seeds quickly lose their viability, resulting in low germination rates. In this context, pre-germination treatments are a strategy to accelerate germination and plant production. This study evaluated the effect of pre-germination treatments on the germination and early growth of *Swietenia macrophylla* at six months of age. The seeds were immersed in water at room temperature for durations of 12, 24, 36, 48, 60, 72, and 84 hours, in addition to a control treatment. The experimental design was completely randomized, with eight treatments and three replications. The evaluated variables included: days to germination, germination percentage, survival rate, main root length, number of secondary roots, height, number of leaves, and leaf size (length and width). Germination percentages ranged from 63.16 to 85.96 %, with seeds beginning to germinate between 24 and 32 days and completing germination between 60 and 72 days. At 6 months, the plants exhibited 100 % survival, with a main root length of 22.73 cm, 80.17 roots per plant, a height of 24.01 cm, 5.21 leaves per plant, and leaf dimensions of 11.72 cm in length and 4.66 cm in width. The pre-germination treatments did not significantly influence seed germination or plant growth at 6 months of age.

Keywords: Mahogany, growth, germination, pre-germination treatments, seeds

INTRODUCCIÓN

En Ecuador las poblaciones naturales de S. *macrophylla*, se encuentra drásticamente reducidas, aisladas y fragmentadas a densidades inferiores de un árbol por hectárea (CIFOP, 2007; Krisnawati et al., 2011); por lo que está catalogada como especie de aprovechamiento acondicionado según el Acuerdo Ministerial No. 125 , sobre las normas para el Manejo Forestal Sostenible de los Bosques Húmedos del Ecuador (MAE, 2015), además se encuentra en peligro a nivel global (UICN, 2023) y en peligro crítico en Ecuador (MAE, 2017).

Los factores como la tala selectiva, sobreexplotación comercial, tala ilegal, apertura de vías para minería ilegal y el ataque de *Hypsipylla grandella*, han afectado negativamente a las poblaciones (Lombardi et al., 2014; Synnott, 2009; Toledo y Snook, 2005; Pérez, 2017; Limongi et al., 2022). Así también, la tasa de germinación de caoba en condiciones naturales es baja, lo cual disminuye la regeneración natural.

A partir de ello, la reproducción sexual y crecimiento inicial *ex situ* constituye un desafío para el manejo silvicultural de la especie, así como la producción de plantas con calidad genética para fines de restauración ecológica, plantaciones puras o mixtas, sistemas agroforestales y enriquecimiento de los bosques nativos (Rodríguez et al., 2009).

En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de tratamientos pregerminativos en la germinación y crecimiento inicial de S. *macrophylla* a los 6 meses de edad, contribuyendo así a la conservación y silvicultura de esta especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La investigación se realizó en la finca del Sr. Máximo Juela, barrio San Francisco (Patacorral), parroquia El Tambo, cantón Catamayo, provincia de Loja, en las siguientes coordenadas geográficas UTM: X= 686213,0 m; Y=9549901,0 m (Figura 1). La finca posee un clima cálido seco, con una temperatura media anual de 19 °C; precipitación anual que fluctúa entre 400 a 900 mm/año y a una elevación de 1479 m s.n.m. (Contento et al., 2022). La germinación se evaluó durante un período de

75 días a partir de la instalación del ensayo, y el monitoreo del crecimiento de las plantas se realizó hasta que alcanzaron los seis meses de edad.

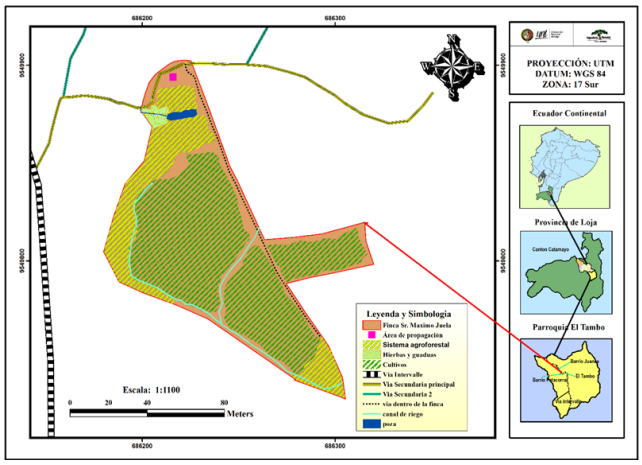


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio.

Materiales e insumos empleados

Materiales de campo: botas de caucho, bomba de mochila, regla (cm), plástico negro, lampón, vasos plásticos, cuchara (20 g), carretilla (85 largo × 60 ancho × 18 altura cm), fundas de polietileno (21 × 8 cm), sacos, regadera, palillos, estacas y tijeras.

Insumos: tierra obtenido bajo un sistema agroforestal, compost, arena fina de río, aserrín, Vitavax (Carboxin + Captan), Terraclor (Pentacloronitrobenceno), Oxithane (Mancozeb + Oxicloruro de Cobre + Complejo Ferrico) y Diazol (Diazinon).

Descripcion del ensayo de germinación y crecimiento de las plantas a los 6 meses de edad

El ensayo fue establecido al aire libre y se basó en la metodología planteada por Trujillo (2007 y 2011) para la propagación sexual de S. *macrophylla* y el crecimiento de las plantas.

Germinación de las semillas

Para la germinación de las semillas de caoba, se utilizó semilla certificada de la empresa "Semillero de Colombia". Las semillas inicialmente se sometieron a 7 tratamientos pregerminativos y más un control para comparar (Tabla 1), posteriormente las semillas fueron desinfectadas con vitavax (1 cucharada/5 l) por 10 minutos y sembradas a una profundidad de 2 cm (dos veces su tamaño) en vasos transparentes con arena fina de río al 100 %; cabe señalar que el sustrato fue desinfectado previamente con Terraclor (2 cucharadas/20 l) para prevenir el ataque de hongos y *damping off* durante y después de la germinación. Posterior a la siembra de las semillas se realizó el riego para generar condiciones de humedad.

Tabla 1. Tratamientos pregerminativos en semillas de *S. macrophylla.*

Factor	Niveles	Tratamientos
Semillas en inmersión en agua temperatura ambiente	Control	T0
	12 horas	T1
	24 horas	T2
	36 horas	T3
	48 horas	T4
	60 horas	T5
	72 horas	T6
	84 horas	T7

Crecimiento de las plantas

Para evaluar el crecimiento de *S. macrophylla*, se seleccionaron 21 plantas de cada tratamiento pregerminativo, con una altura de 15 a 20 cm y 2 a 3 hojas verdaderas. El sustrato utilizado para el trasplante, desde los vasos plásticos a fundas de polietileno, se basó en las características edafológicas de la especie y la disponibilidad de materiales en el sector, como tierra del lugar, arena fina de río, compost y aserrín, en una proporción de 3:1:2:1. Este sustrato fue desinfectado 20 días antes del trasplante con terraclor (2 cucharadas/20 L) para prevenir el ataque de hongos y el *damping off*, así como la persistencia del producto químico para reducir los efectos no deseados en el suelo o en las plantas

Manejo silvicultural

Durante la germinación y crecimiento, el riego se realizó considerando la humedad del sustrato o la condición de las plantas antes de aplicar agua, ajustándose según las condiciones climáticas. Se llevó a cabo una vez al día en forma de lluvia fina para evitar el desenterramiento de las semillas. El control de malezas se ejecutó cuando el sustrato estaba húmedo de forma manual y de acuerdo a la aparición y tamaño de las mismas, sin afectar las raíces de las plantas principales. Finalmente, el control fitosanitario se realizó en función del riesgo fitosanitario de la especie durante el ciclo de crecimiento y la presencia de plagas o enfermedades, por lo que se realizó así cada 15 días en la germinación con el Oxithane en concentración de 4 cucharadas/10 l para evitar el *damping off* y el ataque de hongos; entre tanto para el crecimiento de las plantas se realizó una vez por mes aplicando diazol a razón de 10 ml / 5 l) para prevenir el ataque de plagas y enfermedades en las hojas y tallo. La concentración específica se dio en base a las recomendaciones del fabricante y las regulaciones de seguridad.

Diseño experimental

Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con ocho tratamientos, tres repeticiones distribuidas espacialmente al azar y la unidad experimental fue una semilla por vaso. El total de unidades experimentales fue 456 semillas, 57 por tratamiento y 19 por repetición (Figura 2a). Entre tanto, para el crecimiento de las plantas de caoba se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con ocho tratamientos, tres repeticiones distribuidas espacialmente al azar y la unidad experimental fue la planta/funda, el total de unidades experimentales fue 168 plantas, 21 por tratamiento y 7 por repetición (Figura 2)

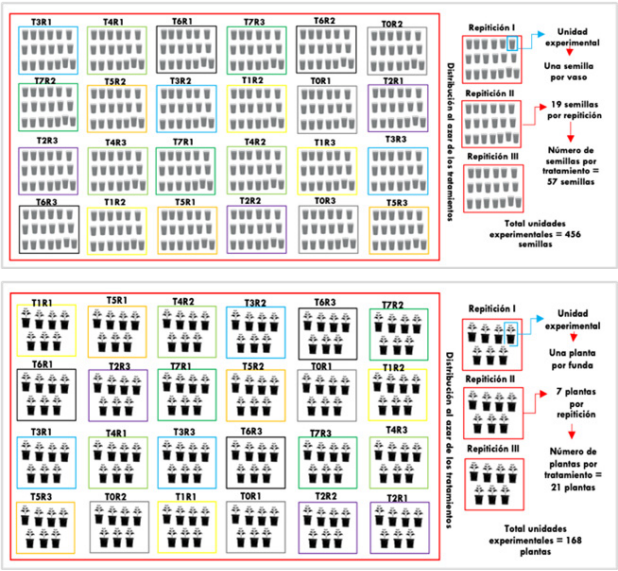


Figura 2. Distribución de los tratamientos: para la germinación de las semillas (a) y crecimiento de las plantas de S. macrophylla (b).

Variables evaluadas

Se evaluaron los dias a la germinación (días), porcentaje de germinación (% G), porcentaje de sobrevivencia (% S), longitud de raíz principal (Lrp), número de raíces secundarias (Nrs), número de hojas (Nh), longitud de hoja (Lh), ancho de hoja (Ah) y altura (H); con los datos de la altura (H) se calculó posteriormente el Incremento Corriente Trimestral (ICT_H) e Incremento Medio Trimestral (IMT_H).

Las variables: Lrp, H, Lh y Ah se midió con una regla en cm, y el conteo de Nrs y Nh se consideró el método sistemático a partir de secciones o cuadrantes, asegurando que no se omitan partes se contó manualmente en número enteros. Además, el porcentaje de germinación (% G) se determinó contando el número de semillas germinadas en números enteros, de igual manera, el % S se calculó a partir del número de plantas vivas o muertas, contado en números enteros.

Para la germinación se evaluó diariamente por el lapso de 75 días, mientras que el crecimiento de las variables se analizó al inicio del experimento, así como a los 3 meses y 6 meses.

Tabla 2. Fórmulas empleadas para el procesamiento de la información

Variables	Fórmulas	Descripción	Autor
Porcentaje de germinación	$\% G = \frac{n \times 100}{N}$	% G = porcentaje de germinación (%) n = Número de semillas germinadas N = Número de semillas sembradas 100 = Constante	Arriaga et al., 1994
Porcentaje de sobrevivencia	$\% S = \frac{P_V}{P_V + P_m} \times 100$	% S = Porcentaje de sobrevivencia (%) P_V = Plantas vivas P_m = Plantas muertas 100 = Constante	Linares, 2005
		Categorización de la sobrevivencia Muy bueno/a = 80-100 % Bueno/a = 60-79,99 % Regular = 40-59,99 % Malo = < 39,99 %	Centeno, 1993
Incremento corriente trimestral en altura	$ICT_H = H_f - H_i$	ICT_H = Incremento Corriente Trimestral (cm) H_f= Altura al final del periodo (cm) H_i = Altura al inicio del periodo (cm)	Quesada et al., 2012
Incremento medio trimestral en altura	$IMT_H = \frac{C_t}{t}$	IMT_H = Incremento Medio Trimestral (cm/mes) C_t = Crecimiento total (cm). t = Edad en meses (0, 3 y 6 meses)	

Análisis de datos

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de comparación de medias (TUKEY) con un nivel de significancia del 5 % (0,05) para las variables (% G, Lrp, Nrs, H, ICT_H, IMT_H, Nh, Lh y Ah), y así poder determinar el efecto de los tratamientos pregerminativos en el potencial de germinación de las semillas y el crecimiento de las plantas de *S. macrophylla* a los 0, 3 y 6 meses de edad. El análisis de los datos se efectuó con la aplicación del software *InfoStat / Profesional 2023* (Di Rienzo et al., 2020) en función a estudios previos, recomendaciones de expertos y experiencias en el campo forestal.

RESULTADOS

Días a la germinación y porcentaje de germinación

ELas semillas de *S. macrophylla* comenzaron a germinar entre los 24 a 32 días después de ser sembradas, finalizando entre los 60 a 72 días (Figura 3), siendo el tratamiento T5 (semillas en inmersión en agua a temperatura ambiente por 60 horas) registró el mayor porcentaje con 85,96 % comenzando a germinar a los 26 días y se estabilizó a los 70 días, no obstante, el tratamiento T6 (semillas en inmersión en agua a temperatura ambiente por 72 horas) registró el menor porcentaje de germinación con 63,16 %, las semillas comenzaron a germinar a partir a los 29 días y llegando a finalizar a los 70 días.

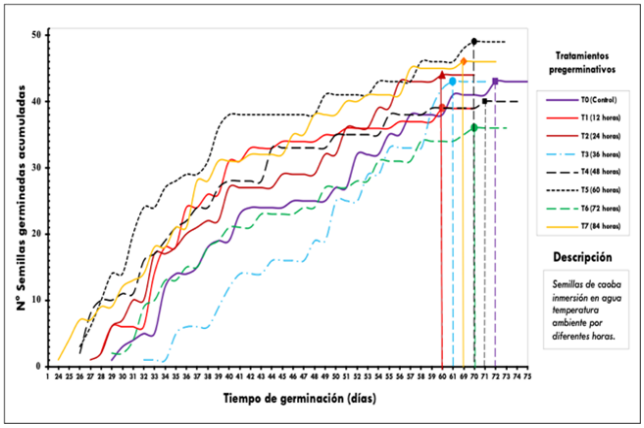


Figura 3. Sigmoide de germinación de las semillas de *S. macrophylla*

En los 7 tratamientos pregerminativos se registró un porcentaje de germinación entre el 63,16 al 85,96 %, en el tratamiento control se obtuvo 74,44 % (Figura 4). No existe diferencias significativas entre los tratamientos (*p–valor*= 0,1264) y

tampoco tendencias especificas en la variación de la germinación entre los tratamientos.

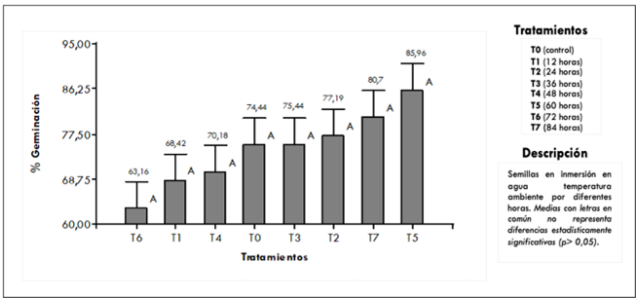


Figura 4. Porcentaje de germinación de las semillas de S. macrophylla.

Sobrevivencia

Se evaluó la supervivencia de las plantas al inicio del experimento, y a los 3 y 6 meses se registró un promedio general de 100 %, clasificándose como muy buena (Tabla 3) y dada a las condiciones óptimas de crecimiento en los tratamientos, a pesar de la incidencia herbívora en las hojas de las plantas.

Tabla 3. Porcentaje de sobrevivencia de las plántulas de S. macrophylla a los 6 meses de edad.

Tratamientos	N° de individuos / tratamiento	N° de individuos vivos	N° de individuos muertos	Sobre-vivencia (%)
T0	21	21	0	100
T1		21	0	100
T2		21	0	100
T3		21	0	100
T4		21	0	100
T5		21	0	100
T6		21	0	100
T7		21	0	100
Promedio general de sobrevivencia (%)				100
Categorización de la sobrevivencia				Muy buena

Longitud de raíz principal

Se midió la longitud de la raíz principal en tres momentos: al inicio del estudio, a los 3 y 6 meses de edad (Figura 5), no presentó diferencias estadísticamente significativas (p-valores= 0,6977; 0,6030; 0,8319), registrándose un promedio general de 8,18; 15,59 y 22,73 cm respectivamente.

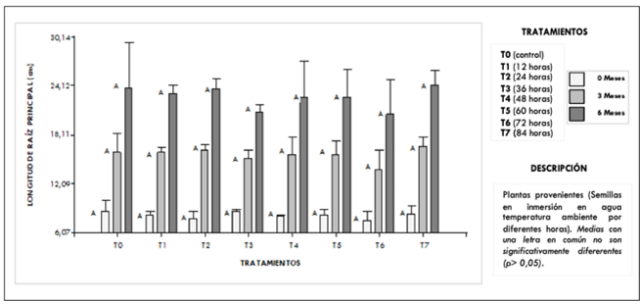


Figura 5. Longitud promedio de la raíz principal evaluada al inicio del experimento, a los 3 y a los 6 meses edad.

Número de raíces secundarias

A lo largo del estudio se analizó el número de raíces secundarias al inicio y a los 3 y 6 meses, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas (p-valores = 0,9501; 0,3702; 0,2844). En promedio, cada planta presentó 33,67; 56,21 y 80,17 raíces, respectivamente (Figura 6).

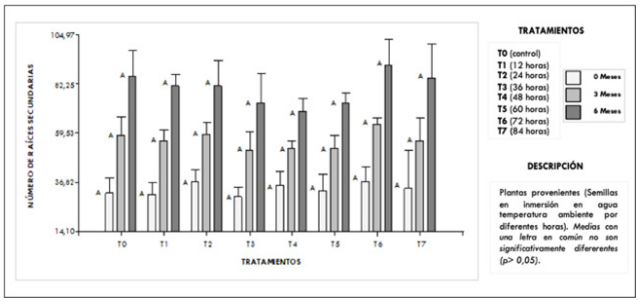


Figura 6. Número promedio de raíces secundarias evaluado al inicio del estudio, a los 3 y a los 6 meses de edad.

Altura de las plántulas

La altura registrada al inicio del estudio no evidencio significancia (p-valor= 0,3509), mientras que, a los 3 y 6 meses de evaluación, se determinó diferencias estadísticamente significativas (p-valores= 0.0361; 0.0013) en el crecimiento de las plantas (Figura 7), registrándose una media de 20,74; 22,23 y 24,01cm

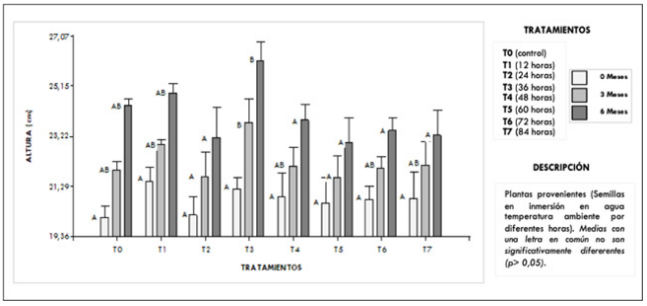


Figura 7. Altura de las plantas evaluada al inicio del estudio, a los 3 y a los 6 meses edad.

Incremento corriente trimestral (ICT) e incremento medio trimestral (IMT) en altura

De acuerdo al análisis de varianza (ANOVA), se determinaron diferencias estadísticamente significativas (*p-valores* = 0,0200 y 0,0001) en el incremento corriente trimestral (ICT) evaluado entre el inicio del estudio y el mes 3, así como entre el mes 3 y el mes 6, obteniéndose promedios de 1,49 y 1,79 cm, respectivamente (Figura 8).

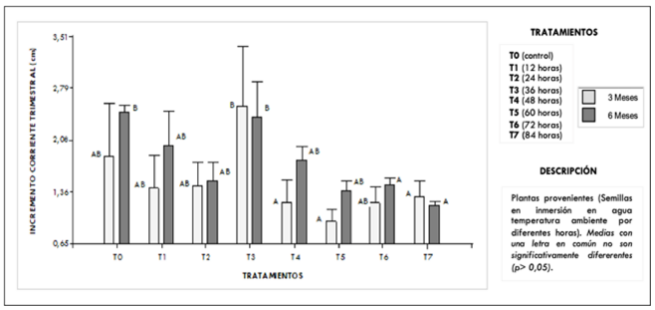


Figura 8. Incremento Corriente Trimestral evaluado del inicio a 3 meses y de 3 a 6 meses.

El análisis ANOVA determinó significancia (p-valores= 0,0361; 0,0013) en el incremento medio trimestral (IMT) a los 3 y 6 meses de edad, registrándose una media de 7,41 y 4 cm/mes (Figura 9).

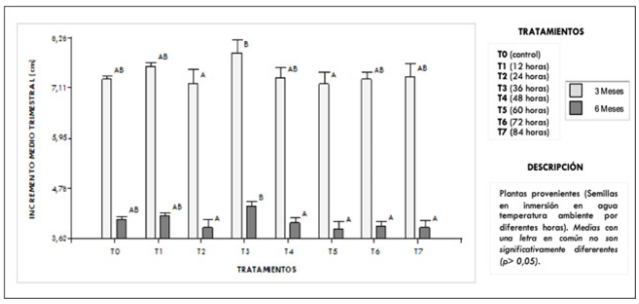


Figura 9. Incremento Medio Trimestral 3 y 6 meses

Numero de hojas

El análisis del número de hojas, medido al comienzo y a los 3 meses, no presentó diferencias significativas (*p-valores* = 0,4050; 0,3544), sin embargo, a los 6 meses se determinó significancia (*p-valor* = 0,0109), presentándose un promedio de 3,24; 3,72 y 5,21 hojas por planta (Figura 10).

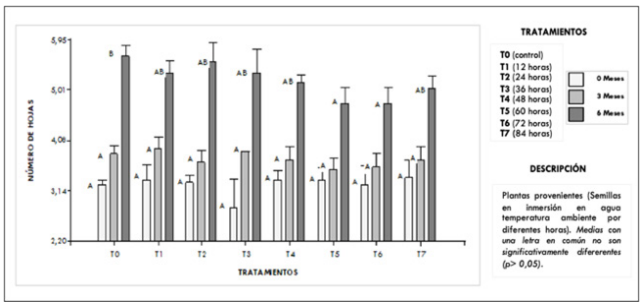


Figura 10. Número promedio de hojas evaluado al inicio del estudio, a los 3 y a los 6 meses de edad.

Tamaño de las hojas

Al medir la longitud de las hojas al comienzo, a los 3 y a los 6 meses, se encontraron diferencias estadísticamente significativas (p-valores= 0,0873; 0,0820; 0,1369), obteniéndose una media de 8,57; 10,04 y 11,72 cm (Figura 11).

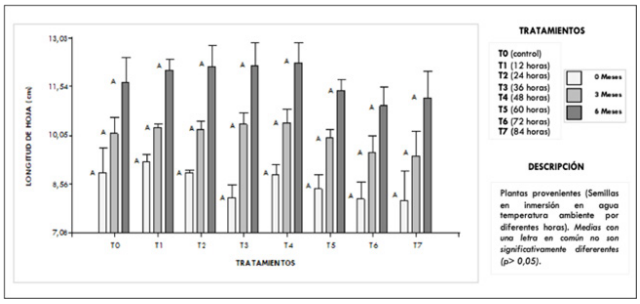


Figura 11. Longitud promedio de las hojas medida al comienzo, a los 3 y a los 6 meses de edad.

La evaluación del ancho de las hojas al inicio y a los 3 meses reveló diferencias estadísticamente significativas (*p-valores* = 0,0138 y 0,0113, respectivamente); sin embargo, a los 6 meses, no se observaron diferencias significativas (*p-valor* = 0,2081) (Figura 12), con promedios de 3,05, 3,92 y 5,21 cm.

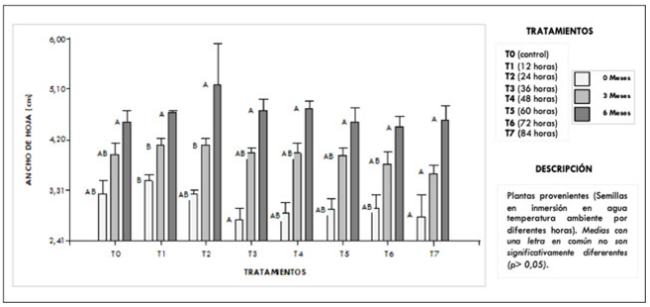


Figura 12. Ancho promedio de las hojas al inicio del estudio, a los 3 y a los 6 meses de edad.

Resumen de medidas registradas al comienzo, a los 3 y a los 6 meses de edad.

En la Tabla 4, se presenta un análisis descriptivo sobre las variables evaluadas. Finalmente, en la Tabla 5. Se muestra el promedio general obtenido de las variables evaluadas en los momentos de inicio, 3 y 6 meses.

Tabla 4. Análisis descriptivo de los diferentes tratamientos evaluados al inicio, a los 3 y a los 6 meses de edad

Tratamientos	Variables	Evaluación											
		Inicio (10 días)				3 meses (90 días)				6 meses (180 días)			
		Min	Med	Max	D.E.	Min	Med	Max	D.E.	Min	Med	Max	D.E.
T0 (Control)	Lrp (cm)	7,1	8,63	10,0	1,46	14,3	15,97	18,4	2,15	20,0	23,90	30,3	5,59
	Nrs (n)	26,0	32,0	36,00	6,56	49,0	58,67	64,0	8,39	72,0	85,67	95,0	12,10
	H (cm)	17,7	20,07	23,5	1,76	18,2	21,92	25,8	2,40	19,2	24,38	32,5	3,79
	Nh (n)	2	3,24	4	0,70	3	3,81	5	0,51	4	5,67	8	1,11
	Lh (cm)	6,25	9,02	11,38	1,37	7,2	10,19	12,03	1,31	8,48	11,75	14,69	1,84
	Ah (cm)	1,8	3,23	4,3	0,61	2,7	3,92	4,8	0,55	3,4	4,48	6,1	0,70
T1	Lrp (cm)	7,9	8,23	8,7	0,42	15,3	15,87	16,5	0,60	20,4	23,17	24,3	0,99
	Nrs (n)	27,0	31,00	37,0	5,29	51,0	56,00	61,0	5,00	76,0	81,67	86,0	5,13
	H (cm)	19,6	21,46	24,5	1,19	20,2	22,88	26,0	1,50	20,4	24,89	29,5	2,43
	Nh (n)	2	3,33	4	0,58	3	3,90	5	0,62	4	5,33	7	0,97
	Lh (cm)	6,87	9,27	12,83	1,46	7,5	10,34	13,4	1,28	9,3	12,09	15,45	1,58
	Ah (cm)	2,5	3,48	4,6	0,61	3,4	4,10	5,3	0,49	3,9	4,69	5,9	0,48
T2	Lrp (cm)	7,0	7,77	8,6	0,80	15,5	16,20	17,0	0,75	17,8	23,70	25,1	1,28
	Nrs (n)	31,0	37,00	42,0	5,57	56,0	59,00	65,0	5,20	70,0	81,67	93,0	11,50
	H (cm)	16,2	20,17	23,4	1,96	17,0	21,62	25,5	2,41	17,8	23,13	29,8	3,15
	Nh (n)	2	3,29	4	0,72	3	3,67	4	0,48	4	5,52	8	0,93
	Lh (cm)	6,5	8,98	10,35	1,16	7,8	10,36	12,3	1,15	9,6	12,13	14,81	1,49
	Ah (cm)	2,2	3,24	4,6	0,60	3,2	4,10	5,6	0,52	4,0	5,17	13,0	1,85
T3	Lrp (cm)	8,4	8,63	8,9	0,25	14,4	15,13	16,3	1,02	22,7	20,83	Fa	0,86
	Nrs (n)	27,0	30,33	35,0	4,16	44,0	51,33	61,0	8,74	60,0	73,33	88,0	14,05
	H (cm)	17,5	21,18	24,7	1,93	20,6	23,73	27,4	1,83	22,7	26,13	31,5	2,56
	Nh (n)	2	2,81	4	0,75	3	3,86	4	0,36	4	5,33	7	0,66
	Lh (cm)	6,3	8,12	9,95	1,14	9	10,39	13,83	1,29	9,82	12,25	15,86	1,58
	Ah (cm)	1,9	2,76	4,1	0,60	3,3	3,96	5,0	0,48	3,6	4,73	6,1	0,67
T4	Lrp (cm)	8,0	8,10	8,2	0,10	13,4	15,57	17,7	2,15	19,6	22,70	27,3	4,41
	Nrs (n)	29,0	35,67	41,0	6,11	49,0	52,33	56,0	3,51	64,0	69,67	76,0	6,03
	H (cm)	18,1	20,85	24,8	1,94	19,1	22,05	26,2	2,16	19,6	23,85	32,5	3,07
	Nh (n)	2	3,33	4	0,73	2	3,71	5	0,72	3	5,14	7	0,91
	Lh (cm)	6,4	8,89	10,18	1,06	7,97	10,53	12,93	1,36	9,65	12,38	16,12	1,70
	Ah (cm)	2,0	2,90	3,9	0,52	3,0	3,97	4,9	0,55	3,6	4,74	6,0	0,67
T5	Lrp (cm)	7,7	8,33	8,9	0,60	13,8	15,63	17,1	1,68	20,1	22,67	26,0	3,51
	Nrs (n)	25,0	32,67	40,0	7,51	47,0	52,67	59,0	6,03	69,0	73,33	79,0	5,13

Tratamientos	Variables	Evaluación											
		Inicio (10 días)				3 meses (90 días)				6 meses (180 días)			
		Min	Med	Max	D.E.	Min	Med	Max	D.E.	Min	Med	Max	D.E.
T5	H (cm)	17,7	20,64	23,7	1,54	18,4	21,59	24,6	1,51	20,1	22,97	25,7	1,59
	Nh (n)	2	3,33	4	0,66	3	3,52	5	0,60	4	4,76	6	0,77
	Lh (cm)	5,73	8,4	10,33	1,20	6,8	9,95	11,8	1,21	7,85	11,37	13,7	1,25
	Ah (cm)	1,8	2,96	4,3	0,57	2,3	3,91	5,1	0,56	3,1	4,52	5,7	0,57
T6	Lrp (cm)	6,3	7,47	8,7	1,20	11,1	13,83	15,7	2,42	18,2	20,67	23,5	4,23
	Nrs (n)	32,0	37,00	45,0	7,00	62,00	64,0	67,0	2,65	78,0	91,00	101,0	11,79
	H (cm)	15,6	20,76	24,0	2,31	16,5	21,96	25,3	2,31	18,2	23,43	30,3	2,87
	Nh (n)	2	3,24	4	0,77	2	3,57	4	0,60	3	4,76	6	0,83
	Lh (cm)	5,23	8,08	11,03	1,34	6,47	9,48	12,5	1,35	8,55	10,91	14,8	1,51
	Ah (cm)	1,6	2,98	4,6	0,69	2,4	3,76	5,1	0,65	3,3	4,43	6,1	0,67
T7	Lrp (cm)	7,2	8,33	9,1	1,00	15,4	16,60	17,5	1,08	18,7	24,17	25,8	1,89
	Nrs (n)	21,0	33,67	54,0	17,79	49,0	55,67	68,0	10,69	74,0	85,00	103,0	15,72
	H (cm)	15,5	20,80	25,0	2,35	18,4	22,09	25,4	1,93	18,7	23,26	26,7	2,15
	Nh (n)	2	3,24	4	0,77	3	3,57	5	0,60	4	5,14	7	0,91
	Lh (cm)	6,1	8,12	11,58	1,32	7,65	9,45	12,5	1,24	8,55	11,23	13,92	1,72
	Ah (cm)	2,0	2,85	4,1	0,57	2,6	3,58	4,6	0,57	3,2	4,52	5,5	0,71

Nota. Min= Mínima; Med= Media; Max= Máxima; D. E= Desviación estándar y n= número

Tabla 5. Promedio general de las variables evaluadas al inicio, a los 3 y a los 6 meses.

Media general	Variables evaluadas							
	Lrp (cm)	Nrs (n)	H (cm)	ICT_H (cm)	IMT_H (cm/mes)	Nh (n)	Lh (cm)	Ah (cm)
Inicio (10 días)	8,18	33,67	20,74	--	--	3,24	8,57	3,05
3 meses (90 días)	15,60	56,21	22,23	1,49	7,41	3,72	10,04	3,92
6 meses (180 días)	22,73	80,17	24,01	1,78	4,00	5,21	11,72	4,66

DISCUSIÓN

Días a la germinación y porcentaje de germinación

Las semillas comenzaron a germinar entre los 24 a 32 días después de ser sembradas, finalizando entre 60 a 72 días, resultados semejantes a estudios realizados por Bauer y Francis (1998), Niembro et al. (2006), Pérez (2017), Chan-Quijano et al. (2012) y Gómez et al. (2016) quienes reportan que las semillas comienzan a germinar entre 10 a 25 días y llegando finalizar a los 40 a 70 días. Respecto al porcentaje de germinación los tratamientos pregerminativos la germinación osciló entre el 63,16 y el 85,96 %, estos resultados son inferiores a los reportados por Chan-Quijano et al. (2012), quienes reporta 90 a 93 % porcentaje de germinación. Con respecto al, tratamiento control (T0) alcanzó un porcentaje de germinación del 74,44 %, resultado que concuerda con investigaciones realizados por Rivera y Lowy (2009), Acosta et al. (2011), Román et al. (2012), quienes reportan porcentajes germinación entre 56 al 86 %. Las diferencias de los valores pueden ser debido a las condiciones ambientales (temperatura, humedad), el tratamiento pregerminativo provocando: muerte de la semilla por alagamiento y daño de la semilla causando que se hinche o se deformen, lo que dificulta su germinación o incluso puede hacer inútiles, así como el tipo de semilla certificada versus no certificada y al tipo de sustrato (retención de la humedad) empleado en la germinación de las semillas.

Sobrevivencia

La media de sobrevivencia registrada fue del 100 % semejante a los obtenidos por Chan-Quijano et al. (2012) y Vásquez (2014), quienes reportaron entre 93 y 100 %. La concordancia entre estos estudios es la adecuada adaptación de las plantas a las condiciones climáticas del área de estudio, al tipo de sustrato utilizado, a la alta capacidad adaptativa, y un buen manejo favoreciendo desarrollo de plantas fuertes y resistentes. Otros factores como las condiciones climáticas idóneas de la especie, a la alta adaptabilidad de la especie, la genética y un manejo silvicultural eficiente, nos permite alto porcentajes de sobrevivencia.

La sobrevivencia es una variable o un indicador de adaptabilidad es la capacidad que tiene la especie de adaptarse a condiciones adversas tanto como vivero o en campo (Palacios et al., 2015) es influenciada por la genética y manejo de vivero; el trasplante, tasas enraizamiento, tallo vigoroso, estado fitosanitario, el riego, fertilización, el sustrato, la iluminación y temperatura (Ramírez et al., 2010; Zanabria et al., 2014; MADES, PNUD y FMAM, 2021).

Longitud de raíz principal y número de raíces secundarias

La longitud de raíz principal al inicio del experimento registró un promedio 8,18 cm, resultado similar a lo presentado por Marín (2018), quien registró un crecimiento de 8,13 cm. En lo que respecta a los 3 meses, se obtuvo una media de 15,59 cm, resultado semejante a los obtenidos por Díaz et al. (2013), quienes en cuatro sustratos reportaron un crecimiento de longitud de raíz de 15,25 a 17,75 cm; por otro lado, resultado es inferior a los reportados por Giménez y Berrio (2018), quienes en tres sustratos diferentes registraron una longitud de raíz entre 20,47 a 21,95 cm. En cuanto al tamaño de las semillas. Por último, a los 6 meses, se registró un promedio de longitud de 22,73 cm, resultado similar a lo reportado por Lanares (2007), quien registró una longitud de raíz de 19,10 a 22,97 cm. Por otro lado, resultado es superior a los presentados por Vásquez (2014), quien obtuvo un crecimiento de raíz de 17,05 y 21,09 cm.

El número de raíces secundarias al inicio del experimento se registró un promedio de 33,67 raíces por planta, resultado mayor a lo reportado por Müller (2013) quien obtuvo 6,33 raíces por planta. Respecto a los 3 meses, se registró un promedio de 56,21 raíces por planta, resultado superior a los reportados por Díaz et al. (2013) quienes, en cuatro tipos de sustratos, registraron entre 10,43 y 13,01 raíces por planta. Finalmente, a los 6 meses, se registró un promedio de 80,17 raíces por planta, resultado diferente a los presentados por Pérez et al. (2019), quienes obtuvieron entre 74,85 a 97 raíces por planta.

La longitud de la raíz principal y el número de raíces secundarias presentan similitudes con algunos estudios y diferencias con otros, esta inconsistencia de resultados puede atribuirse factores como: un diferente sustrato utilizado para el crecimiento de las plantas con materiales diferentes y proporciones. Lo que es explicado por Iriyogen et al. (2005) al determinar que el sustrato es una parte fundamental para el crecimiento y desarrollo radicular, así como un factor clave que pueden haber favorecido al crecimiento de la raíz principal y la proliferación de raíces secundarias, explicando las variaciones observadas respecto a otros estudios.

Número de hojas y tamaño de las hojas

El número de hojas al inicio del experimento, tuvo una media de 3,24 hojas por planta, resultado similar a lo presentado por Pazmiño (2015) quien registró 3,24 hojas por planta; concuerda con lo reportado por Yari (2022) quien en 4 sustratos registró 3,17 a 4 hojas por planta. En cuanto a los 3 meses, se registró un promedio de 3,72 hojas por planta, resultado inferior a lo reportado por Giménez y Berrío (2018) quienes en tres sustratos diferentes registraron 15 a 20 hojas por planta. Por último, a los 6 meses se registró un promedio de 4,66 hojas por planta, resultado semejante a los presentados por Díaz (2002) quien registro entre 3 y 5 hojas por planta. Este resultado es inferior a lo reportado por Caldas (2016) quien registró 8,15 hojas por planta.

La longitud de las hojas al inicio del experimento en promedio fue de 8,57 cm. En lo que concierne a los 3 meses, se registró un promedio de 10,04 cm, resultado inferior a los obtenidos por Giménez y Berrio (2018) quienes en tres sustratos diferentes registraron longitudes 9,60 a 11,47 cm. Finalmente, la longitud a los 6 meses, se registró una media de 11,72 cm, resultado ligeramente superior a lo expuesto por Ureta et al. (2017) quienes registraron una longitud de 11,55 cm. En lo que refiere al ancho de las hojas al inicio del experimento se obtuvo un promedio de 3,05 cm. Referente a los 3 meses, se registró un promedio de 3,92 cm, resultado inferior a los obtenidos por Giménez y Berrio (2018) quienes en tres sustratos diferentes registraron anchos de 5,08 a 8,17 cm. A los 6 meses, se registró un promedio de 5,21 cm, resultado semejante a lo reportado por Ureta et al. (2017) quienes registraron 4,72 cm de ancho.

Los resultados obtenidos en el número de hojas, la longitud y ancho de hoja muestran valores similares a algunas investigaciones e inferiores a otras, estas discrepancias puede deberse a factores como la radiación y la actividad fotosintética de la especie; ya que el crecimiento en altura y el desarrollo radicular está condicionada a la cantidad de luz absorbida y utilizada en los procesos metabólicos de la planta; así también puede inferirse al tipo de sustrato ensayado, con materiales y proporciones diferentes entre los experimentos que afectan la absorción de agua y nutrientes, así como a diferencias en el manejo silvicultural, incluyendo riego, fertilización y por ultimo las condiciones climáticas del área de estudio, estos argumentos son soportados por Di Benedetto y Tognetti (2016) y Giménez y Berrio (2018).

CONCLUSIONES

Los tratamientos pregerminativos aplicados a las semillas de *S. macrophylla* registran un alto porcentaje de germinación, oscilando entre el 63,16 y el 85,96 %, en comparación con el tratamiento control que alcanza un 74,44 % de germinación.

Los tratamientos pregerminativos y las condiciones de siembra iniciales (profundidad, sustrato, humedad, temperatura), juegan un papel importante en la eficiencia de germinación y crecimiento de plantas de *S. macrophylla.*

La supervivencia y crecimiento en altura de *S. macrophylla* muestran la potencialidad de establecimiento de plantaciones homogéneas y agroforestales con objetivos de conservación y mejoramiento genético.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

KJ: Realizó la formulación y el desarrollo y estructura del artículo, KJ y BPH: redacción — preparación del primer borrador original, Metodología, Discusión, Investigación, KJ: realizo la elaboración la supervisión y revisión y edición del borrador final. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, Z., León, N., Palacios, B. y Aguirre, N. (2013). Dinámica de crecimiento de 29 especies forestales en el Jardín Botánico el Padmi, Zamora Chinchipe. Revista CEDAMAZ, 3(1), 18-36.

Aguirre, Z., Loja, Á., Solano, C. y Aguirre, N. (2015). Especies forestales más aprovechadas del sur del Ecuador (1.a ed.). Universidad Nacional de Loja. EdiLOJA.

Acosta, F., Orantes, C. y Garrido, E. (2011). Germinación y crecimiento de plántulas de caoba (Swietenia macrophylla King, Meliaceae) en condiciones de vivero. Revista Lacandonia, 5(1), 13-20.

Arriaga, V., Cervantes, V. y Vargas, A. (1994). Manual de reforestación con especies nativas (1.a ed.). Instituto Nacional de Ecología y Universidad Nacional de México.

Bauer, G. y Francis, J. (1998). Swietenia macrophylla King Caoba hondureña, Honduras mahogany. Biotecnología de árboles nativos y exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. Río Piedras, PR, US Department of Agriculture, Forest Service, International Institute of Tropical Foresty. 492-498.

Caldas, B. (2016). Influencia del tamaño de bolsa y la edad de los plantones de caoba (Swietenia macrophylla King.) sobre la calidad en vivero y terreno definitivo, Tingo María–Huánuco. Tesis. UNAS.

Chan-Quijano, J. G., Ochoa, S., Pérez, I., Gutiérrez, M. A. y Saragos, J. (2012). Germinación y

sobrevivencia de especies arbóreas que crecen en suelos contaminados por hidrocarburos. Teoría y Praxis, (12), 102-119.

Centeno, M. (1993). Inventario Nacional de Plantaciones Forestales en Nicaragua. Universidad Nacional Agraria, Managua.

CIFOP (Colegio de Ingenieros Forestales de Pichincha). (2007) Propuesta Nacional para el Manejo Sostenible De La Swietenia macrophylla King Caoba en Ecuador.

Contento, C., Aguirre, N., Grana, J. y Aguirre, Z. (2022). Productos forestales no maderables de origen vegetal en comunidades rurales de la parroquia El Tambo, cantón Catamayo, provincia de Loja, Ecuador. Revista Journal of Agricultural Sciences Research, 2(1), 2–15.

Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., González, L., Tablada, M. y Robledo, C.W. (2020). Infostat versión 2020. Centro de Transferencia Infostat, FCA. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Díaz, A. (2002). Evaluación de siembra directa de caoba (Swietenia macrophylla G. King) en un bosque primario en Tingo María. Tesis. UNAS.

Díaz, P., Torres, D., Sánchez, Z. y Arévalo, L. (2013). Comportamiento morfológico de cedro (Cedrela odorata) y caoba (Swietenia macrophylla) en respuesta al tipo de sustrato en vivero. Revista Folia Amazónica, 22(1-2), 25-34.

Fischer, G. (2010). Condiciones ambientales que afectan crecimiento, desarrollo y calidad de las pasifloráceas. En Memorias Primer Congreso Latinoamericano de Passiflora; Corporación Centro de Investigación para la Gestión Tecnológica de Passiflora del departamento del Huila- CEPASS Huila-y la Hortofrutícola de Colombia, Huila, Colombia

Giménez, C. y Berrío, T. (2018). Efecto de tres sustratos sobre el crecimiento de plántulas de caoba (Swietenia macrophylla King) en vivero: Effect of three substrates on seedling growth mahogany (Swietenia macrophylla King) nursery. Revista Unellez de Ciencia y Tecnología, 36, 1-7.

Gómez, A., Beraun, L., Gómez, O. y Llatas, E. (2016). Germinación y morfología de la caoba Swietenia macrophylla King en la región Lambayeque. INIA. Estación Experimental Agraria Vista Florida – Lambayeque.

Imaña, J. y Encinas, O. (2008). Epidometría Forestal (1.a ed.). Universidad de Brasilia, Departamento de Engenharia Florestal Mérida, Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales.

Juárez, Y. (2014). Dasometría apuntes de clase y guía de actividades prácticas (1.a ed.). Cochabamba, Bolivia.

Krisnawati, H., Kalio, M. y Kanninen, M. (2011). Swietenia macrophylla King: Ecology, silviculture and productivity.

Lanares, K. (2007). Efecto del nitrógeno, fósforo y potasio sobre el crecimiento de Swietenia macrophylla G. King Caoba, en fase de vivero. Tesis. UNAS.

Limongi, R., Pico, J., Morilloc, E., Buitrón, J., Meneses, S., Navarrete, B., Pinoargote, M. y Carrasco, B. (2022). Molecular characterization of mahogany tree (Swietenia macrophylla King, Meliaceae) in the remnant natural forest of Ecuador. Revista Neotropical Biodiversity, 8(1), 222–228.

Linares, E. (2005). Instructivo para determinar la supervivencia en plantaciones forestales (Instrucción Técnica No. 6). MINAG, 3-14.

Lombardi, I., Garnica, C., Carranza, J., Barrena, V., Ortiz, H., Gamarra, J. y Ponce, B. (2014). Evaluación de la Recuperación de las Poblaciones de Cedro y Caoba en el Perú (1.a ed.). Universidad Agraria La Molina.

MAE (Ministerio del Ambiente de Ecuador). (2015). Normas para el Manejo Forestal Sostenible de los Bosques Nativos Húmedo. Acuerdo Ministerial 0125. https://n9.cl/okszp

MAE. (2017). Establece en todo el territorio continental del Ecuador la veda de la especie Swietenia macrophylla. Acuerdo Ministerial 090.

MADES., PNUD. y FMAM. (2021). Viveros forestales urbanos: construcción y manejo. Proyecto “Asunción ciudad verde de las Américas – vías a la sustentabilidad”. Asunción, Paraguay.

Marín, B. (2018). Evaluación de la calidad de plantones forestales producidos bajo un vivero temporal en el distrito de santa rosa de alto yanajanca, provincia de Marañón, Huánuco-Perú. Tesis. UNAS.

Müller, M. (2013). Crecimiento y relación del tallo-raíz en plantones de cinco especies forestales durante la fase de vivero en Tingo María. Tesis. UNAS.

Niembro, A. (1997a). Efecto del peso de las semillas de caoba Swietenia macrophylla King sobre su germinación y el crecimiento inicial de las plantas bajo condiciones de vivero. En A. Sánchez, y E. Amador (Eds.), Memorias Congreso Regional de Ciencia y Tecnología de la Península de Yucatán (116-119). UAC.

Niembro, A., Márquez, J. y Ramírez, E. (2006). Emergencia y crecimiento inicial de plántulas de

20 familias de caoba [Swietenia macrophylla King - Meliaceae] procedentes de una plantación en el Estado de Campeche, México. Revista Foresta Veracruzana, 8(2), 33-39.

Palacios, B., Aguirre, Z. y Lozano, D. (2015). Experiencias de enriquecimiento forestal en bosque secundario en la microcuenca El Padmi, Zamora Chinchipe Ecuador. CEDAMAZ, 5(1).

Pazmiño, W. (2015). Comportamiento agronómico de cinco especies forestales del banco de germoplasma de la parte noroccidental de la provincia de Cotopaxi en el campo experimental la playita de la Universidad Técnica Cotopaxi Extensión La Maná. Año 2014. Tesis. UTC.

Pérez, E., Rodríguez, Y. y Falcon, E. (2019). Efecto de tres cepas de micorrizas en los parámetros morfológicos de Swietenia mahagoni (L.) Jacq. en vivero permanente, Guantánamo, Cuba. Foresta Veracruzana, 21(2), 11-16.

Pérez, J. (2017). Manual para el cultivo de la caoba. Instituto Laudato Si´ para la Custodia de la Creación, Centro de investigación, enseñanza y producción agroforestal (CEPIAGRY).

Pino, U. y Nieto, S. (2024). Los 10 Árboles Semilleros Nativos Madereros más Importantes para el Manejo Ambiental de la Región de Mironó en la Comarca Ngäbe-Buglé Panamá. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(1), 532-544.

Puentes, D., Rodríguez, L. y Escalera, V. (2002). Consideraciones sobre el género Swietenia Jacq. (Swietenioideae, Meliaceae) en Cuba. Revista Botanica Complutensis, 26, 63–78. https://n9.cl/7dbtr

Ramírez, E., Márquez, J. y Arguelles, A. (2010). Sobrevivencia en vivero de Pinus oaxacana Mirov proveniente de dos cosechas de semillas. Revista Foresta Veracruzana, 12(1), 39-43.

Ramalho, P. (2006). Especies Arbóreas Brasileiras (Vol. 2). Brasilia, DF: Embrapa informacao Tecnologia; Colombo: Embrapa Florestas, 2003-2014.

Rivera, D. y Lowy, P. (2009). Reintroducción y propagación de especies maderables. Estudio de caso caoba Swietenia macrophylla King y cedro Cedrela odorata L. en la isla de San Andrés. Revista Cuadernos del Caribe, (13), 95-119.

Rodríguez, S., Vergara, M., Ramos, J. y Sainz, C. (2009). Germinación y manejo de especies forestales tropicales (1.a ed.). Universidad Veracruzana. https://n9.cl/052h3n

Román, F., De Liones, R., Sautu, A., Deago, J. y Hall, J. (2012). Guía para la propagación de 120 especies de árboles nativos de Panamá y el neotrópico. Environmental Leadership and Training Initiative--ELTI, Yale School of Forestry y Environmental Studies. https://n9.cl/5kr06

Samaniego, C., Prado, L., Ordoñez, L., Díaz, M., Zambrano, L. y Papa, R. (2011). Arboles Nativos de Orellana, Amazonia del Ecuador: Guía Técnica para la identificación, fenología, usos y características de árboles y maderas. Fundación Española Solidaridad Internacional. https://n9.cl/o8cq6

Synnott, T. (2009). La caoba en la península de Yucatán: ecología y regeneración. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Corredor Biológico Mesoamericano México. https://n9.cl/34r5eg

Toledo, M. y Snook, L. (2005). Efectos de la dispersión de semillas y tratamientos silviculturales en la regeneración natural de caoba en Belice1. Revista Recursos Naturales y Ambiente, 44, 68–75.

Trujillo, E. (2007). Guía de Reforestación (1.a ed.). El Semillero.

Trujillo, E. (2011). Guía de reforestación; Ilustrada, aumentada y corregida (3.a ed.). El Semillero.

UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). (2023). Swietenia macrophylla King. La Lista Roja de Especies Amenazadas de La UICN 1998.

Ureta, D., Barrezueta, M., García, Y., y Arteada, Y. (2017). Evaluación de indicadores de calidad de la planta de cuatro especies forestales en vivero con fines de restauración en áreas degradadas. En R. Alemán., H. Reyes, y C. Bravo (Eds.), Libro de Memorias: Simposio internacional sobre Manejo sostenible de tierras y seguridad alimentaria – Ecuador 2017 (107). Universidad Estatal Amazónica, Ecuador.

Vásquez, G. (2014). Influencia de hongos micorrizales, en el crecimiento inicial de Cedrelinga catenaeformis Ducke, Swietenia macrophylla King, Guazuma crinita Martius-Río Negro–Satipo. UNCP.

Wegier, A., Barba, L., García, F., Pérez, J. y Flores, A. (2013). Método para el establecimiento in vitro de caoba (Swietenia macrophylla King) a partir de explantes vegetativos. (1.a ed.). CENID-COMEF, INIFAP.

Yari, K. (2022). Evaluación de cuatro sustratos para la propagación sexual de Swietenia macrophylla King (caoba) en la parroquia General Proaño cantón Morona provincia de Morona Santiago. Tesis. ESPOCH.

Zanabria, Y., Cuellar, J., Clemente, G., Leiva, H., Contreras, L. y Gala, S. (2014). Tecnologías de producción en viveros de cuatro especies forestales en el Valle del Mantaro (1.a ed.). INIA

Bosques Latitud Cero 15(2), 30-42. 2025
https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2429

Diversidad florística en el bosque seco tropical de El Retiro, parroquia El Anegado, cantón Jipijapa, provincia de Manabí, Ecuador

Floristic diversity in the tropical dry forest of El Retiro, El Anegado Parish, Jipijapa canton, Manabí province, Ecuador

Alfredo Jimenez-González[1]*
Mishell Buenaño-Toapanta[2]
Mónica Tapia-Zúñiga[1]
Reynier García-Rodríguez[3]

1. Docente Investigador de la Carrera de Ingeniería Forestal, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador

2. Ingeniero Forestal, Instituto de Posgrado, Maestría en Manejo Forestal Sostenible, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador

3. Licenciado en Educación, Instituto de Posgrado, Maestría en Manejo Forestal Sostenible, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador

Autor para correspondencia: alfredo.jimenez@unesum.edu.ec

RECIBIDO: 02/02/2025 **ACEPTADO:** 12/05/2025 **PUBLICADO:** 02/07/2025

RESUMEN

El bosque seco tropical de El Retiro, en la parroquia El Anegado, constituye un ecosistema de transición entre zonas áridas y más húmedas, caracterizado por una alta vulnerabilidad ecológica y presión antrópica. El objetivo del estudio fue evaluar la diversidad florística y su relación con factores ambientales locales para aportar a la conservación y manejo de este tipo de bosque. Se establecieron cinco parcelas de 0,1 ha a lo largo de un gradiente altitudinal, utilizando el método de inventario rápido con subparcelas anidadas para evaluar la regeneración forestal. La diversidad se analizó mediante los índices de Shannon, Simpson, Sørensen y Morisita-Horn, y se empleó un Análisis de Correspondencia Canónica (CCA) para explorar las relaciones con variables edáficas y topográficas. Se registraron 72 especies distribuidas en 31 familias botánicas, siendo Fabaceae y Euphorbiaceae las de mayor representación. Las especies más dominantes fueron *Bursera graveolens*, *Ceiba trichistandra* y *Cochlospermum vitifolium*, con altos valores de importancia ecológica. Los resultados de los índices reflejan una diversidad media-alta y un patrón de distribución de especies condicionado principalmente por la altitud y la textura del suelo. El análisis de similitud reveló una diferenciación moderada entre las parcelas de mayor pendiente y aquellas ubicadas en zonas más planas. Los hallazgos evidencian la importancia del bosque seco tropical de El Retiro como reservorio de biodiversidad y resaltan la necesidad de implementar estrategias de conservación específicas para este ecosistema de transición amenazado por el cambio de uso de suelo y prácticas agrícolas no sostenibles.

Palabras clave: Análisis multivariado, comunidad biológica, regeneración vegetal, suelo, riqueza de especies

Publicado por la Universidad Nacional de Loja, bajo licencia Creative Commons 4.0

Jimenez-González, A., Buenaño-Toapanta, M., Tapia-Zúñiga, M., García-Rodríguez, R. (2025). Diversidad florística en el bosque seco tropical de El Retiro, parroquia El Anegado, cantón Jipijapa, provincia de Manabí, Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 15(2), 30-42. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2429

ABSTRACT

The tropical dry forest of El Retiro, located in the El Anegado parish, constitutes a transitional ecosystem between arid and more humid zones, characterized by high ecological vulnerability and anthropogenic pressure. The study aimed to assess the floristic diversity and its relationship with local environmental factors to contribute to the conservation and management of this type of forest. Five 0.1-hectare plots were established along an altitudinal gradient, using the rapid inventory method with nested subplots to evaluate forest regeneration. Diversity was analyzed using the Shannon, Simpson, Sørensen, and Morisita-Horn indices, and a Canonical Correspondence Analysis (CCA) was conducted to explore relationships with edaphic and topographic variables. A total of 72 species were recorded, distributed across 31 botanical families, with Fabaceae and Euphorbiaceae being the most represented. The most dominant species were *Bursera graveolens*, *Ceiba trichistandra* and *Cochlospermum vitifolium*, all of which showed high ecological importance values. The diversity indices indicated a medium to high level of diversity and a species distribution pattern primarily influenced by altitude and soil texture. The similarity analysis revealed moderate differentiation between plots on steeper slopes and those located in flatter areas. The findings highlight the importance of the tropical dry forest of El Retiro as a biodiversity reservoir and emphasize the need to implement specific conservation strategies for this transitional ecosystem, which is threatened by land-use change and unsustainable agricultural practices.

Keywords: Multivariate analysis, biological community, vegetation regeneration, soil, species richness

INTRODUCCIÓN

El bosque seco tropical (BST) de El Retiro, ubicado en la parroquia El Anegado, cantón Jipijapa, provincia de Manabí, Ecuador, constituye un ecosistema de transición entre zonas áridas y regiones más húmedas. Esta condición le otorga una elevada complejidad ecológica, debido a la coexistencia de especies adaptadas tanto a la sequía prolongada como a condiciones de humedad moderada (Murphy & Lugo, 1986).

La geomorfología del área, dominada por vertientes regulares y mesetas disecadas que abarcan más del 64 % del territorio (Velásquez et al., 2023), crea microhábitats diferenciados que afectan la distribución vegetal. Por ejemplo, en laderas secas predominan especies como *Bursera graveolens* y *Cochlospermum vitifolium*, mientras que en zonas planas con suelos más profundos prosperan especies de mayor porte como *Ceiba trichistandra* (Jiménez, 2012). Los suelos predominantes son franco-arcillosos (32,61 %) y franco-arenosos (20,89 %), caracterizados por niveles medios de fósforo y potasio, pero con deficiencias de nitrógeno, azufre, zinc y boro (Palma et al., 2019), limitando la productividad de especies exigentes y favoreciendo comunidades vegetales resistentes a la escasez de nutrientes.

El régimen climático está condicionado por las corrientes de Humboldt y El Niño, generando un patrón de lluvias concentradas de enero a mayo, seguido de una prolongada estación seca (Hunter, 2019). Estas condiciones, junto con las características edáficas, han dado lugar a la formación de un bosque semideciduo mesófilo, donde muchas especies pierden sus hojas en la época seca para minimizar la pérdida de agua (Fajardo-Gutiérrez & González-Melo, 2019).

La parroquia El Anegado, unidad administrativa rural ecuatoriana, presenta ecosistemas fragmentados y presionados por actividades como agricultura extensiva y pastoreo, lo que incrementa la vulnerabilidad del BST y la pérdida de biodiversidad (Dias et al., 2022). Especies clave como *Handroanthus billbergii* y *Guazuma ulmifolia* se encuentran en riesgo debido a la degradación del hábitat y el aprovechamiento no sostenible.

Dada esta situación, el presente estudio busca caracterizar la diversidad florística y los patrones de regeneración natural del bosque, indicadores esenciales para evaluar su estado de conservación y orientar acciones de restauración ecológica (Gentry, 1985; Fajardo-Gutiérrez & González-Melo, 2019). El análisis de la regeneración resulta fundamental para entender la capacidad del ecosistema de recuperarse frente a perturbaciones, un aspecto crítico en bosques secos tropicales altamente amenazados (Villalobos, 2020).

La investigación se enmarca en el proyecto: "Inventario de los recursos biológicos de interés para el desarrollo local en la parroquia El Anegado, Manabí, Ecuador", con el propósito de generar información científica aplicable al diseño de estrategias de manejo sostenible y a la conservación de un ecosistema que alberga una riqueza biológica única, crucial para la resiliencia ambiental y el bienestar de las comunidades locales (Indacochea Ganchozo & García Rodríguez, 2024).

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó en el recinto El Retiro, parroquia El Anegado, cantón Jipijapa, provincia de Manabí, Ecuador, en un sector caracterizado por la presencia de bosque seco tropical. Se establecieron cinco parcelas de muestreo, distribuidas a lo largo de un granadiente altitudinal que va desde 135 hasta 172 m s.n.m., con el objetivo de capturar la variabilidad estructural y florística del ecosistema. Las coordenadas y altitudes aproximadas de las parcelas son las siguientes: parcela 1: 551000 m E, 9830182 m N, 172 m s.n.m.; parcela 2: 550854 m E, 9829459 m N, 136 m s.n.m.; parcela 3: 550908 m E, 9829396 m N, 135 m s.n.m.; parcela 4: 551121 m E, 9829547 m N, 140 m s.n.m. parcela 5: 551274 m E, 9829656 m N, 145 m s.n.m. Esta disposición permitió evaluar la influencia de factores topográficos en la diversidad florística, especialmente en relación con cambios en altitud y pendiente (Figura 1).

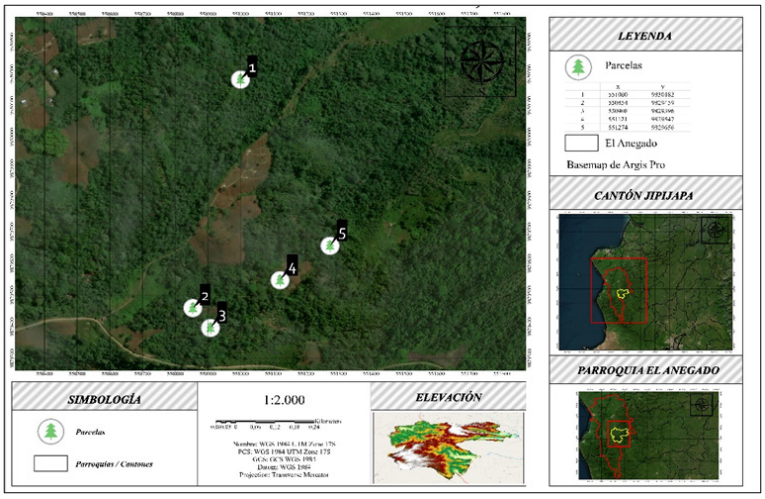


Figura 1. Ubicación geográfica de las parcelas de muestreo, recinto el Retiro, parroquia El Anegado.

Tamaño de la muestra para el inventario de especies

Se aplicó el método de inventario rápido utilizando cinco parcelas de 0,1 ha (50 × 20 m), distribuidas aleatoriamente para capturar la heterogeneidad del ecosistema (Jiménez, 2012; Jiménez-González et al., 2021). Cada parcela se subdividió en tres subparcelas anidadas donde se midieron los estratos de brinzal, latizal bajo y latizal alto, de acuerdo con Orozco y Brumer (2020), asegurando la representación de distintas etapas de desarrollo forestal. Este enfoque, documentado por Gentry (1985, 1988), optimiza el esfuerzo de muestreo sin

comprometer la calidad de los datos (Garibaldi, 2008; Jiménez, 2016).

La investigación se enmarca en el proyecto: "Inventario de los recursos biológicos de interés para el desarrollo local en la parroquia El Anegado, Manabí, Ecuador", con el propósito de generar información científica aplicable al diseño de estrategias de manejo sostenible y a la conservación de un ecosistema que alberga una riqueza biológica única, crucial para la resiliencia ambiental y el bienestar de las comunidades locales (Indacochea Ganchozo & García Rodríguez, 2024).

Variables medidas

Se registraron individuos con altura ≥ 2 m y diámetro a la altura del pecho (DAP) ≥ 5 cm para evaluar el estrato arbóreo, mientras que para la regeneración del sotobosque se midió el diámetro basal en individuos menores a 2 m. Se recolectaron muestras botánicas para su identificación y se registró la abundancia de cada especie en las parcelas.

Variables ambientales consideradas

Para analizar las condiciones del suelo en cada parcela, se recolectaron muestras compuestas de suelo (0–20 cm de profundidad) en el centro de cada parcela, siguiendo protocolos de muestreo estandarizados para inventarios ecológicos (Jiménez, 2012; Doblado-Amador, 2011). Las muestras se enviaron a un laboratorio especializado certificado, donde se midieron las siguientes variables fisicoquímicas: pH (potenciómetro), materia orgánica (método de Walkley-Black), nitrógeno (N) disponible (Kjeldahl), fósforo (P) disponible (Bray II), potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg) intercambiables (extracción con acetato de amonio y lectura por espectrofotometría de absorción atómica), zinc (Zn) disponible (extracción DTPA), y textura del suelo (hidrómetro de Bouyoucos). Además, se registró la distancia de cada parcela a fuentes de perturbación antrópica (agricultura, viviendas y senderos turísticos) mediante mediciones in situ con GPS de alta precisión (modelo Garmin GPSMAP 64s). La información obtenida permitió correlacionar la composición florística con las características edáficas y el grado de impacto humano en el área de estudio (ver Tabla 1).

Análisis de la diversidad

La diversidad florística del bosque se evaluó considerando diversidad alfa, beta y de especies indicadoras. Para la diversidad alfa se calcularon los índices de Shannon-Wiener (H') y el inverso de Simpson (C inv), que permiten medir la riqueza y equitatividad de las especies presentes (Mason et al., 2020; Jost, 2019). Estos índices se ajustaron mediante el método Jack-knifing para minimizar sesgos en la estimación de la diversidad (Hernández et al., 2020; Chao et al., 2020), y se calculó también la equidad de la comunidad vegetal. La diversidad beta se analizó mediante un agrupamiento jerárquico utilizando la distancia de Sørensen y el criterio de fusión de Ward, identificando patrones de similitud y diferenciación entre parcelas. La estructura horizontal del bosque se describió mediante la abundancia, dominancia y frecuencia relativas, integradas en el Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE), que cuantifica el peso ecológico de cada especie en la comunidad (Pérez et al., 2020). Para caracterizar la regeneración y la estructura vertical, los individuos se clasificaron en brinzales, latizales bajos y latizales altos, analizando además la similitud florística entre estratos mediante el Índice de Morisita-Horn. Finalmente, el Análisis de Correspondencia Canónica (CCA) permitió explorar la relación entre variables ambientales y distribución de especies indicadoras, considerando su frecuencia, abundancia y exclusividad (Dias et al., 2022).

RESULTADOS

Análisis florístico

Diversidad beta (β)

El dendrograma de similitudes (Figura 2), basado en el método de Ward y la distancia de Sørensen, revela patrones de similitud en la composición de especies entre parcelas, estructurando sus relaciones ecológicas.

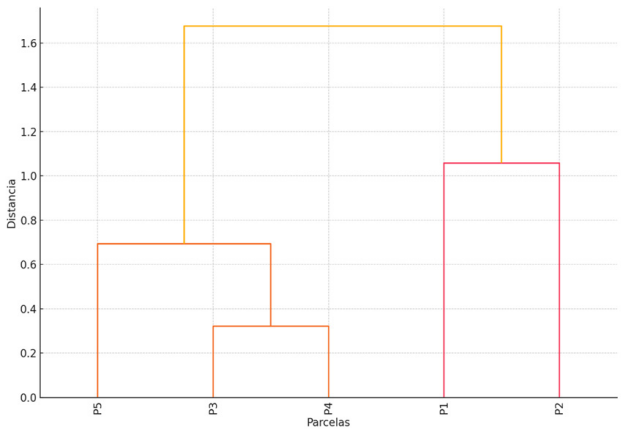


Figura 2. Dendrograma basado en la distancia de Sorensen y el método de Ward.

Las parcelas P3 y P4 presentaron mayor similitud ecológica, mientras que P1 y P2 se agruparon de manera más distante, evidenciando variaciones en la composición de especies. La estructura jerárquica estuvo determinada por la abundancia y frecuencia de especies clave; *Brosimum alicastrum* y *Guazuma ulmifolia* predominaron en P2 y P3, favoreciendo su relación ecológica, mientras que especies de baja frecuencia, como *Inga spectabilis* y *Erythrina velutina*, caracterizaron parcelas particulares.

El análisis florístico evidenció que el subgrupo formado por las parcelas P3 y P4 comparte especies dominantes como *Cecropia montana* y *Cordia eriostigma*, indicando similitudes en su composición. La parcela P5, aunque ecológicamente próxima, se diferencia por la dominancia de *Sapindus saponaria* y *Simarouba amara*. En contraste, P1 y P2 comparten ciertas especies entre sí, pero muestran diferencias marcadas con respecto a las demás parcelas debido a la ausencia de taxones comunes presentes en P3 a P5, lo que refleja gradientes ecológicos asociados a variaciones ambientales o prácticas de manejo.

El análisis de las propiedades edáficas del bosque seco tropical de El Retiro evidenció variaciones significativas que inciden en la composición florística y la dinámica de regeneración del ecosistema. Los valores de pH oscilaron entre 6,47 y 6,98, clasificándose como neutros a ligeramente alcalinos, condición que favorece la disponibilidad de nutrientes esenciales para el crecimiento vegetal. La materia orgánica (MO) mostró diferencias marcadas entre parcelas, con un máximo de 7,17 % en la parcela 4 y un mínimo de 1,89 % en la parcela 1. Los suelos con mayor contenido de MO tienden a retener más humedad y nutrientes, favoreciendo el establecimiento de especies vegetales adaptadas a suelos fértiles.

Respecto a la disponibilidad de nutrientes, la parcela 4 presentó el mayor contenido de nitrógeno (98,12 ppm), mientras que en las parcelas 1 y 5 los valores fueron inferiores a 1 ppm, lo que sugiere limitaciones para el crecimiento vegetal en estas zonas. El fósforo (P) fue bajo en todas las parcelas (< 1 ppm), indicando una posible restricción en el desarrollo radicular. El potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg) se encontraron en niveles adecuados en la mayoría de las parcelas, proporcionando una base de nutrientes favorable para la estabilidad de la vegetación.

La textura del suelo varió notablemente: la parcela 4 mostró un mayor contenido de limo (31,78 %) y menor proporción de arena (26,23 %), lo que implica una mayor retención de humedad. En contraste, la parcela 1 tuvo el mayor porcentaje de arena (57,95 %), asociado a suelos de menor capacidad de retención de agua y nutrientes, factores que influyen en la distribución de las especies vegetales. Estas variaciones edáficas explican los patrones de diversidad y estructura observados entre parcelas, evidenciando la importancia de las condiciones del suelo en la dinámica ecológica del bosque seco tropical.

Análisis de Correspondencia Canónica

El Análisis de Correspondencia Canónica (CCA) (Figura 3) mostró que las variables edáficas pH, materia orgánica, textura del suelo (arena y limo) explican patrones significativos en la distribución florística del bosque seco tropical en El Retiro. Se identificaron cuatro agrupaciones ecológicas principales con base en la composición de especies y sus condiciones ambientales asociadas.

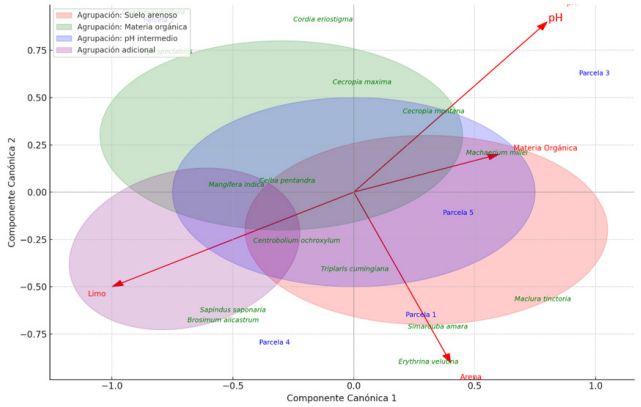


Figura 3. Análisis de Correspondencia Canónico (ACC): relación entre variables ambientales y composición de especies.

La Agrupación 1, influida por elevados niveles de materia orgánica y contenido de arcilla, se asocia con especies como *Machaerium millei* y *Cordia eriostigma*, que se distribuyen en suelos más fértiles y con mejor capacidad de retención hídrica. La agrupación 2, correspondiente a suelos arenosos con baja retención de humedad, está dominada por *Erythrina velutina*, *Sapindus saponaria* y *Maclura tinctoria*, especies adaptadas a condiciones edáficas más secas y probablemente más expuestas a perturbaciones. La agrupación 3, caracterizada por valores intermedios de pH y menor contenido de limo, incluye especies como *Guazuma ulmifolia*, *Mangifera indica* y *Brosimum alicastrum*, y comprende parcelas que reflejan una composición florística mixta. La agrupación 4, influenciada por mayores niveles de pH y contenido de limo, agrupa especies como *Cecropia montana* y *Triplaris cumingiana*, comunes en sitios con mayor neutralidad del suelo y textura equilibrada. En conjunto, los gradientes ambientales delimitados por el CCA evidencian que factores como el contenido de materia orgánica, la acidez y la textura del suelo juegan un papel determinante en la estructura y distribución de la vegetación arbórea. Estas relaciones permiten inferir microhábitats dentro del bosque, útiles para establecer estrategias de manejo diferenciadas.

Análisis de Componentes Principales (ACP)

El Análisis de Componentes Principales (ACP) muestra que PC1 explica el 24,52 % de la varianza, asociado con pH, calcio y la abundancia de *Brosimum alicastrum* y *Guazuma ulmifolia*. PC2 representa el 18,71 %, vinculado a la relación Ca/Mg y área basal de especies clave. En conjunto, estos dos componentes capturan el 43,23 % de la varianza acumulada, reflejando las principales dimensiones ecológicas y edáficas del bosque seco tropical de El Retiro. Los componentes siguientes explican patrones específicos, como nutrientes menores y diferencias entre parcelas. El ACP facilita la interpretación de relaciones entre parcelas y variables edáficas, permitiendo visualizar cómo ciertos factores determinan la composición del ecosistema. Para una mejor comprensión de estos patrones, la Figura 4 presenta un biplot del Análisis de Componentes Principales, donde PC1 y PC2 proyectan las parcelas y los vectores representan la influencia de cada variable.

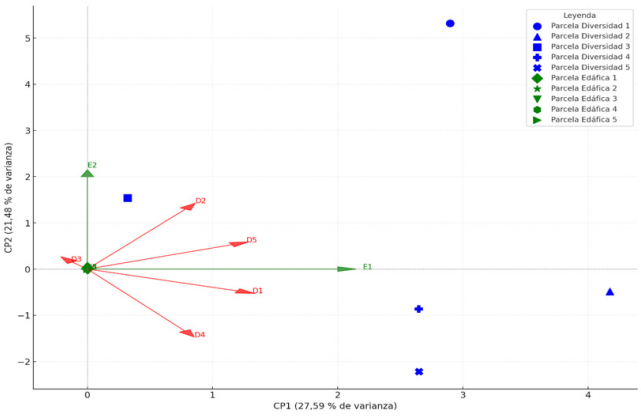


Figura 4. Biplot de Análisis de Componentes Principales: Relación entre Variables de Diversidad y Edáficas por Parcela.

Según se observa en la Figura 4 el primer componente PC1 (27,59 % de la varianza) está influenciado por las variables Ca, Mg y la relación Ca/Mg, lo que indica que la fertilidad del suelo afecta la composición de especies. Parcelas cercanas a estos vectores presentan mayor disponibilidad de nutrientes. En este mismo orden de cosas, el segundo componente, PC2 (21,48 % de la varianza) está determinado por abundancia

de especies y área basal, reflejando la estructura forestal. Parcelas con mayor riqueza o cobertura arbórea se agrupan en este eje.

El análisis revela agrupamientos claros: las parcelas P2 y P3 comparten características edáficas y de diversidad, mientras que P5 presenta condiciones diferenciadas. Los vectores indican correlaciones positivas entre área basal y Ca, mientras que K tiene menor influencia, con un vector casi perpendicular a las variables de diversidad.

Diversidad Alfa (α)

Riqueza

En el análisis florístico se identificaron 57 especies pertenecientes a 44 géneros y 28 familias. La familia Fabaceae fue la más diversa, con 14 especies, seguida por Moraceae, Sapindaceae, Malvaceae y Anacardiaceae, con tres especies cada una. *Brosimum alicastrum* fue la especie más abundante, con 101 individuos registrados exclusivamente en la parcela 2, lo que refleja un patrón de dominancia local. En la misma parcela, *Guazuma ulmifolia* también presentó alta abundancia, con 25 individuos, distribuyéndose también en las parcelas 1, 4 y 5, aunque en menor número. En la parcela 3, *Simarouba amara* fue la especie dominante con 11 individuos, mientras que Cordia eriostigma y Cecropia montana mostraron representaciones importantes en las parcelas 3 y 4. En la parcela 4, la composición estuvo marcada por la presencia de *Erythrina velutina*, con cuatro individuos, junto con especies como *Inga spectabilis* y *Centrolobium ochroxylum*. En la parcela 5, se registró la mayor diversidad relativa de especies, aunque con baja abundancia general, destacando *Maclura tinctoria*, *Ceiba pentandra* y *Sapindus saponaria*. Este patrón de distribución sugiere una heterogeneidad estructural y florística entre parcelas, determinada posiblemente por gradientes edáficos y microambientales, lo que aporta elementos clave para el diseño de estrategias de conservación adaptadas a las condiciones locales.

Salto en el cálculo (*Jack-knifing*)

El índice de Shannon-Wiener y el inverso de Simpson reflejaron una diversidad alfa moderada a alta en las parcelas evaluadas (Tabla 1), indicando una composición florística heterogénea en el bosque seco tropical de El Retiro.

Tabla 1. Resultados del Análisis de Diversidad Alfa mediante *Jack-knifing*: Índices de Shannon y Simpson, Riqueza y Equitatividad por parcela.

Parcela Excluida	Índice de Shannon	Índice de Simpson	Riqueza	Equitatividad €
Parcela 1	2,911	0,871	13	1,134
Parcela 2	3,476	0,956	22	1,124
Parcela 3	2,845	0,873	18	0,984
Parcela 4	2,828	0,877	24	0,890
Parcela 5	2,932	0,887	22	0,948
Promedios	**3,00 ± 0,27**	**0,8931 ± 0,0360**	**19,80 ± 4,38**	**1,0166 ± 0,1088**

Las métricas de diversidad (Tabla 1) muestran ligeras variaciones entre parcelas, con P2 y P4 destacando por su alta riqueza y equitatividad, lo que resalta su importancia en la estabilidad ecológica del bosque seco tropical de El Retiro. La dominancia de *Brosimum alicastrum* y *Guazuma ulmifolia* en P2, y de *Cecropia montana* y *Cordia eriostigma* en P4, refuerza su rol en la estructura del ecosistema.

La riqueza de especies observada y la estimada mediante Jack-knifing fueron similares en todas las parcelas, con un bajo error estándar (0,2), lo que indica estabilidad en las estimaciones (Tabla 3). Las parcelas P2 y P4 presentaron los mayores valores de diversidad, en comparación con las demás parcelas.

Estructura horizontal

Importancia ecológica de las especies

Las especies con mayor Valor de Importancia Ecológica (IVIE) en el bosque seco tropical de El Retiro fueron Brosimum alicastrum, Guazuma ulmifolia, Sapindus saponaria y Machaerium millei, destacándose por su alta abundancia, frecuencia y dominancia (Tabla 2).

Tabla 2. Especies ubicadas por su Valor de Importancia Ecológica en el bosque seco tropical del recinto El Retiro, parroquia El Anegado.

Especie	AA	FA	DA	AR%	FR%	DR%	IVIE
Brosimum alicastrum Sw.	102	8	15,373	26,98	3,72	0,82	31,53
Guazuma ulmifolia Lam.	42	11	67,711	11,11	5,12	3,62	19,85
Sapindus saponaria L.	22	13	106,144	5,82	6,05	5,68	17,55
Machaerium millei (Pittier) Standl.	14	6	189,453	3,70	2,79	10,14	16,64
Cecropia montana Trécul	22	11	89,591	5,82	5,12	4,80	15,73
Cordia eriostigma Pittier	10	10	145,150	2,65	4,65	7,77	15,07
Mangifera indica L.	22	10	73,887	5,82	4,65	3,96	14,43
Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.	4	15	33,735	1,06	6,98	1,81	9,84
Erythrina velutina Willd.	5	6	108,358	1,32	2,79	5,80	9,91
Simarouba amara Aubl.	11	9	37,430	2,91	4,19	2,00	9,10

Nota. Valor de Importancia Ecológica (IVIE), AA: Abundancia Absoluta, FA: Frecuencia Absoluta, DA: Densidad Absoluta, AR: Abundancia Relativa, FR: Frecuencia Relativa, DR: Densidad Relativa.

El predominio de pocas especies con altos valores de importancia ecológica evidencia una estructura comunitaria desigual en el bosque seco tropical de El Retiro, típica de ecosistemas bajo condiciones ambientales restrictivas y presión antrópica. Estas especies clave podrían desempeñar funciones críticas en la estabilidad ecológica y en procesos de regeneración natural.

Regeneración natural y dinámica del bosque

Las especies se clasificaron en brinzales, latizal bajo y latizal alto, permitiendo evaluar la regeneración natural. El proceso está dominado por especies secundarias de rápido crecimiento y menor valor comercial. En brinzales, *Terminalia amazonia* domina en P2 (AR: 58,8 %), mientras que en P3 destacan *Cordia eriostigma* (15,6 %) y *Coccoloba ruiziana* (19,0 %). En P4, *Tabebuia chrysantha* (29,0 %) y *Triplaris cumingiana* (32,3 %) son las más representativas, y en P5, *Brosimum alicastrum* lidera (15,0 %).

En latizal bajo, sobresalen *Coffea arabica* (14,6 %) y *Brosimum alicastrum* (7,3 %) en P2, *Coccoloba ruiziana* en P3 (19,6 %) y *Maclura tinctoria* en P5 (18,2 %). En latizal alto, *Coffea arabica* predomina en P2 (15,0 %), *Centrolobium ochroxylum* (20,7 %) y *Cecropia montana* (28,1 %) en P3, *Roupala montana* en P4 (100 %) y *Sapium marmieri* en P5 (16,7 %). Estos resultados evidencian el predominio de especies pioneras como *Cecropia montana* y *Brosimum alicastrum*, claves en la sucesión secundaria. La abundancia de plántulas y juveniles resalta la importancia de la producción masiva de frutos y semillas, facilitando la recolonización y estabilidad del ecosistema.

Índice de Morisita-Horn

El análisis del índice de Morisita-Horn mostró una alta similitud entre los estratos de brinzal y latizal bajo (0,9), indicando continuidad en los procesos de regeneración. La similitud entre latizal bajo y latizal alto (0,9) también fue elevada, sugiriendo una transición gradual entre estadios de desarrollo. Sin embargo, la similitud disminuyó entre el brinzal y el estrato arbóreo (0,7), lo que evidencia un cambio en la composición de especies hacia el dosel maduro. Estas relaciones reflejan la dinámica sucesional y la estructura vertical del bosque seco tropical de El Retiro.

DISCUSIÓN

Diversidad de especies y factores edáficos

La diversidad de especies en el bosque seco tropical de El Retiro está influenciada por factores edáficos, particularmente en la parcela 4, donde se registraron altos niveles de nitrógeno (98,12 ppm) y materia orgánica (7,17 %). Estos valores sugieren una relación directa entre la fertilidad del

suelo y la diversidad vegetal, coincidiendo con estudios previos que destacan la importancia de los nutrientes en la productividad y biodiversidad de los bosques tropicales (Marcano et al., 2003). Además, la textura del suelo, caracterizada por variaciones en los contenidos de arena y arcilla, parece influir en la composición de especies, promoviendo una heterogeneidad ecológica que favorece la regeneración natural, como lo señalan investigaciones similares (Jiang et al., 2021; Zhu et al., 2021).

Composición florística y diversidad beta

El análisis florístico reveló la presencia de 57 especies pertenecientes a 44 géneros y 28 familias, siendo Fabaceae la más representada con 14 especies. La diversidad beta mostró agrupamientos en la composición de especies asociados a condiciones edáficas y microclimáticas específicas de cada parcela, lo que refleja gradientes ecológicos dentro del bosque. Estos patrones son consistentes con estudios realizados en bosques secos interandinos, donde la fragmentación del paisaje y las variaciones ambientales locales afectan la estructura vegetal (Fajardo-Gutiérrez & González-Melo, 2019; Ramírez-Huila & Ayoví-Garcés, 2022). La presencia de especies menos frecuentes, como *Inga spectabilis* y *Erythrina velutina*, refuerza la heterogeneidad ecológica del área, similar a lo descrito por Londoño-Lemos & Torres-González (2015).

Influencia de factores edáficos en la composición vegetal

El Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) evidenció que variables edáficas como el pH, la materia orgánica y la textura del suelo son determinantes en la composición vegetal del bosque. Las diferencias observadas entre parcelas reflejan gradientes ambientales y posibles intervenciones humanas, destacando la interacción entre componentes físicos y químicos del suelo en la estructura ecológica. Estos hallazgos coinciden con estudios realizados en bosques de Pinus en Oaxaca, donde se ha demostrado la influencia significativa de los factores edáficos en la estructura y composición de las comunidades vegetales (Sosa-Díaz et al., 2024; González-Tuta et al., 2023).

Análisis de componentes principales y diferenciación espacial

El Análisis de Componentes Principales (ACP) mostró que el primer componente (CP1), que explica el 24,52 % de la varianza, está asociado con la influencia de Ca, Mg y la relación Ca/Mg en la fertilidad del suelo y su impacto en la composición vegetal. Este patrón concuerda con hallazgos que evidencian la importancia de estos nutrientes en la estructuración de comunidades forestales en sistemas tropicales (Lozada et al., 2014). El segundo componente (CP2), que explica el 18,71 % de la varianza, está relacionado con la abundancia de especies y el área basal, factores clave en la organización estructural del bosque. Parcelas con mayor diversidad y cobertura arbórea se agrupan en este eje, lo que sugiere que la heterogeneidad estructural es un determinante clave en la diferenciación espacial del bosque seco tropical de El Retiro, en línea con estudios que resaltan la relación entre biomasa forestal y contenido de nutrientes en ecosistemas secos (Doblado-Amador, 2011; Paredes, 2023).

Diversidad alfa y riqueza de especies

La diversidad alfa, medida a través de los índices de Shannon y Simpson, mostró valores que indican una diversidad moderada a alta en el área de estudio. La familia Fabaceae presentó la mayor riqueza específica, lo que es consistente con estudios en selvas medianas subperennifolias manejadas (Tadeo-Noble et al., 2024). Especies como *Brosimum alicastrum* y *Guazuma ulmifolia* destacaron por su abundancia, reafirmando su papel clave en la estabilidad ecológica del bosque, similar a lo reportado por Ibarra & López (2002).

Importancia ecológica de las especies dominantes

El Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE) identificó a *Brosimum alicastrum* como la especie más dominante (IVIE = 31,53), subrayando su papel estabilizador en el ecosistema. Otras

especies como *Guazuma ulmifolia* (IVIE = 19,85) y *Sapindus saponaria* (IVIE = 17,55) también mostraron alta importancia ecológica, lo que coincide con estudios que destacan su relevancia en la biodiversidad funcional de los bosques secos tropicales (Jiménez et al., 2024; Indacochea-Ganchozo & García-Rodríguez, 2024).

Regeneración natural y dinámica sucesional

La regeneración natural del bosque está dominada por especies pioneras como *Cecropia montana* y *Terminalia amazonia*, lo que indica procesos de sucesión secundaria en marcha. La composición de especies entre parcelas sugiere la influencia de factores edáficos y antropogénicos en la dinámica del bosque, en concordancia con estudios realizados en Nicaragua y Cuba que evidencian patrones similares de regeneración y sucesión ecológica (Rivas & Marín, 2011; Fernández & Díaz, 2024).

Estructura vertical y similitud entre estratos

El índice de Morisita-Horn reveló una alta similitud (0,9) entre los estratos de brinzal y latizal bajo, indicando una continuidad en las primeras etapas de sucesión. Sin embargo, la similitud disminuyó entre el brinzal y el estrato arbóreo (0,7), lo que sugiere una transición progresiva hacia especies dominantes en el dosel. Estos resultados subrayan la importancia de la sucesión ecológica en la configuración del bosque seco tropical de El Retiro, evidenciando la necesidad de considerar las dinámicas verticales en estrategias de manejo y conservación, como lo destacan estudios en bosques tropicales en regeneración (Villalobos, 2020; Alanís et al., 2023).

CONCLUSIONES

El bosque seco tropical de El Retiro presenta una diversidad florística estructurada por gradientes edáficos y topográficos, con predominio de Fabaceae y especies dominantes como *Brosimum alicastrum* y *Guazuma ulmifolia*, indicativas de comunidades en transición ecológica. La diversidad estuvo asociada a la fertilidad del suelo, especialmente al contenido de nitrógeno y materia orgánica en la parcela 4. El CCA y el ACP confirmaron que pH, textura y MO son variables determinantes en la distribución y composición florística. La regeneración natural, caracterizada por especies pioneras en todos los estratos, evidencia un proceso sucesional activo influido por condiciones edáficas y disturbios antrópicos. La alta similitud entre brinzal y latizal bajo indica continuidad en la dinámica sucesional. Estos resultados resaltan el valor del bosque como reservorio de biodiversidad y la urgencia de implementar estrategias de conservación diferenciadas, considerando su vulnerabilidad ecológica y la heterogeneidad ambiental.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

A. J.: Conceptualización, Metodología; Escritura - Revisión y edición, Visualización.

M. B.: Investigación – Escritura - Borrador original.

M. T.: Análisis formal, Escritura - Revisión y edición.

R. G.: Conceptualización, Escritura – Borrador original.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta-Vargas, L. G., Arias-Aguilar, D., & Valverde, J. C. (2024). Caracterización florística del bosque montano y subpáramo del volcán Irazú, Costa Rica. Acta Biológica Colombiana, 29(1). https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/download/97088/90351

Alanís-Rodríguez, E., Mora-Olivo, A., Molina-Guerra, V. M., Patiño-Flores, A. M., Sigala-Rodríguez, J. Á., Zamudio-Castillo, E., & Rubio-Camacho, E. (2023). Cambios en la composición y diversidad del arbolado urbano de Linares, Nuevo León. Gayana. Botánica, 80(1), 64-74. http://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432023000100064

Castillo Elías, B., Gervacio Jiménez, H., & Bedolla Solano, R. (2018). Estructura forestal de una zona de manglar en la laguna de Coyuca de Benítez, Guerrero. Revista Mexicana de Ciencias Forestales, 9(45), 66-93. https://doi.org/10.29298/rmcf.v9i45.140

Chao, A., Wang, Y., y Jost, L. (2020). Entropy and diversity: A general framework for measuring diversity in ecological communities. Ecology, 101(2), e02986. https://doi.org/10.1002/ecy.2986

Dias, F. S., Betancourt, M., Rodríguez-González, P. M., & Borda-de-Água, L. (2022). BetaBayes—A Bayesian approach for comparing ecological communities. Diversity, 14(8), 858. https://doi.org/10.3390/d14100858

Diosa, W. A. T. (2017). Análisis funcional del secuestro de carbono en el gradiente sucesional de un bosque seco tropical del valle del río Magdalena (Master's thesis, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia). https://www.proquest.com/openview/7055cf10f6413034df624b645ee98789/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y

Doblado-Amador, L. S. (2011). Identificación y caracterización de tipos de bosque y su relación con variables ambientales, en un paisaje fragmentado al norte de Honduras. Proyecto Finnfor I y Finnfor II-CATIE. https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/5200/Identificacion_y_caracterizacion_tipos_de_bosque.pdf?sequence=1

Fajardo-Gutiérrez, F., & González-Melo, A. (2019). Patrones de sucesión secundaria en un bosque seco tropical interandino de Colombia: implicaciones para la restauración ecológica. Caldasia, 41(1), 12-27. https://doi.org/10.15446/caldasia.v41n1.65859

Fernández, F. D., & Díaz, J. F. (2024). Caracterización de la regeneración natural del bosque seco tropical pos perturbaciones antrópicas en la Península de Guanahacabibes, Cuba. Ecovida: Revista científica sobre diversidad biológica y su gestión integrada, 14(1), 24-39. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9539576

Garibaldi Escobar, C. (2020). Efectos de la extracción y uso tradicional de la tierra sobre la estructura y dinámica de bosques fragmentados en la Península de Azuero, Panamá (Doctoral dissertation, Universidad de Pinar del Río" Hermanos Saíz Montes de Oca". Centro de Estudios Forestales). https://rc.upr.edu.cu/jspui/handle/DICT/2171

Gentry, A. H. (1985). Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Annals of the Missouri Botanical Garden, 72(4), 1-34. https://www.jstor.org/stable/2399464

Gentry, A. H. (1988). Tree species richness of upper Amazonian forests. Proceedings of the National Academy of Sciences, 85(1), 156-159. https://www.pnas.org/doi/pdf/10.1073/pnas.85.1.156

González - Tuta, Á. L., Gil-Padilla, L. N., & Pinilla-Agudel, G. A. (2023). Evaluación del estado ecológico del río Ánimas mediante índices multimétricos en Cerinza, Boyacá. Acta Biológica Colombiana, 28(2), 239–250. https://doi.org/10.15446/abc.v28n2.103952

Hankiso, M., Warkineh, B., Asfaw, Z., & Debella, A. (2023). Ethnobotany of wild edible plants in Soro District of Hadiya Zone, southern Ethiopia. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 19(1). https://doi.org/10.1186/s13002-023-00588-2

Hernández, A., Vargas, C., y Paredes, D. (2020). Evaluación de la diversidad de especies en ecosistemas de montaña: Aplicación del método Jack-Knifing. Revista de Ecología Aplicada, 58(1), 45-60. https://doi.org/10.5678/revista.ecologiaaplicada.2020.01.06

Hunter, J. D. (2019). Matplotlib: A 2D graphics environment. Computing in Science and Engineering, 9(3), 90-95. https://doi.org/10.1109/MCSE.2007.55

Ibarra, O. G., & López, L. (2002). Estructura, composición, riqueza y diversidad de árboles en tres muestras de selva mediana subperennifolia. Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica, 73(2), 283–314. https://www.redalyc.org/pdf/400/40073209.pdf

Indacochea Ganchozo, B. S., & García Rodríguez, R. (2024). Inventario forestal con enfoque bioético para la protección sostenible de recursos en la Finca Experimental Andil de Jipijapa. Perfiles, 1(31), 61-73. https://doi.org/10.47187/perf.v1i31.274

Jiang, N., Zheng, L., & Liu, H. (2021). Microbial-induced calcium carbonate precipitation: Applications in soil improvement and beyond. Journal of Environmental Management, 291, 112-132. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112132

Jiménez, A. (2012). Contribución a la ecología del bosque semideciduo mesófilo en el sector oeste de la Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario", orientada a su conservación (Tesis de doctorado). Universidad de Pinar del Río, Pinar del Río, Cuba. https://rc.upr.edu.cu/bitstream/DICT/521/1/Jimenez_12.pdf

Jiménez, A. (2016). Caracterización florística del bosque semideciduo mesófilo de la reserva natural "El Mulo", Artemisa, Cuba. Revista Cubana de Ciencias Forestales, 4(1), 48-58. https://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/139

Jimenez-González, A., Cantos Cevallos, C. G., Cabrera Verdesoto, C. A., Noboa Vélez, S. R., Cantos Bravo, E. H., & Pin Reyes, J. M. (2021). Contribuciones del pregrado forestal a la ecologí¬a del bosque semideciduo mesofilo del Recinto Sasay, Manabí¬, Ecuador. Biblioteca Colloquium. Recuperado a partir de https://colloquiumbiblioteca.com/index.php/web/article/view/78

Jiménez, A., Carvajal-Nunura, R., Ponce-Muñiz, J., & Cabrera-Verdesoto, C. (2024). Diagnóstico socioeconómico de sistemas agroforestales en el recinto San Francisco de la parroquia El Anegado. Bosques Latitud Cero, 14(1), 90-104. https://doi.org/10.54753/blc.v14i1.2037

Jost, L. (2019). Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences. Ecology, 100(2), e02679. https://doi.org/10.1002/ecy.2679

Londoño Lemos, V., & Torres González, A. M. (2015). Estructura y composición vegetal de un bosque seco tropical en regeneración en Bataclán (Cali, Colombia). Colombia forestal, 18(1), 71-85. https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2015.1.a04

Lozada, J. R., Soriano, P., & Costa, M. (2014). Relaciones suelo-vegetación en una toposecuencia del Escudo Guayanés, Venezuela. Revista de Biología Tropical, 62(1), 1-17. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442014000200001&script=sci_arttext&utm_source=chatgpt.com

Marcano, M., García, M., & Caraballo, L. (2003). Evaluación de doce variedades de caña de azúcar (Sacharum spp.) bajo condiciones de secano en un suelo de sabana del oeste del estado Monagas, Venezuela. Revista Científica UDO Agrícola, 3(1), 65-73. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2221543

Martínez, J., López, A., & Sánchez, M. (2020). Análisis de la diversidad de especies en ecosistemas tropicales: Comparación de métodos y aplicaciones. Revista de Ecología y Biología Tropical, 66(2), 123-136. https://doi.org/10.1234/revista.ecobio.2020.02.03

Martínez, J., López, A., y Sánchez, M. (2020). Análisis de la diversidad de especies en ecosistemas tropicales: Comparación de métodos y aplicaciones. Revista de Ecología y Biología Tropical, 66(2), 123-136. https://doi.org/10.1234/revista.ecobio.2020.02.03

Mason, N. W. H., MacGowan, R., y Boucher, F. (2020). The Importance of Species Richness in Ecosystem Functioning: A Case Study in the Tropical Rainforest of Brazil. Biodiversity and Conservation, 29(3), 739-760. https://doi.org/10.1007/s10531-020-01955-0

Melo, O., Fernandez-Méndez, F., & Villanueva, B. (2017). Hábitat lumínico, estructura, diversidad y dinámica de los bosques secos tropicales del Alto Magdalena. Colombia forestal, 20(1), 19-30. https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2017.1.a02

Murphy, P. G., & Lugo, A. E. (1986). Ecology of tropical dry forest. Annual Review of Ecology and Systematics, 17(1), 67-88. https://doi.org/10.1146/annurev.es.17.110186.000435

Palma, R., Fuentes, T., Ponce, L., Ganchozo, M., & Pinargote, J. (2019). Perfil del suelo en la parroquia El Anegado, Manabí. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento, 3(1), 1596-1506. https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(1).enero.2019.1496-1506

Paredes, D. R. E. (2023). Características estructurales que inciden en la regeneración natural de bosques cosechados bajo cortas de protección de Nothofagus pumilio (lenga) a lo largo de gradientes ambientales en Tierra del Fuego, Argentina: Adecuación de prácticas silvícolas para el manejo sostenible (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).

Pérez, J. A., López, M., & Hernández, R. (2020). Análisis de la estructura de comunidades forestales: Un enfoque sobre el valor de importancia ecológica. Revista de Ecología y Biodiversidad, 8(1), 78-90. https://doi.org/10.2345/recologia.y.biodiversidad.2020.01.08

Ramírez Huila, W., & Ayoví Garces, N. E. (2022). Estructura y composición arbórea del bosque seco tropical en el valle Sancán, Manabí, Ecuador. Revista Cubana de Ciencias Forestales, 10(2), 169-181. https://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/748

Ricklefs, R. E., y Miller, G. L. (2019). Ecology. W. H. Freeman and Company.

Rivas, B. G., & Marín, G. C. (2011). Factores a considerar en la regeneración natural del bosque tropical seco en Nicaragua. La Calera, 11(16), 05-11. https://revistasnicaragua.cnu.edu.ni/index.php/CALERA/article/view/192

Rodríguez, M. A., Torres, P., y Sánchez, J. (2019). Estructura vertical y regeneración natural en bosques tropicales: Metodologías y análisis de diversidad. Revista de Investigación Forestal, 12(3), 45-62. https://doi.org/10.1234/rif.2019.03.12

Rubio, S. H. (2024). de la Sierra Madre del Sur de Guerrero, México (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Autónoma de México). https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000850672/3/0850672.pdf

Sánchez Fonseca, J. (2015). Acciones silvícolas para la rehabilitación del bosque pluvisilva de baja altitud sobre complejo metamórfico del sector Quibiján-Naranjal del Toa (Doctoral dissertation, Universidad de Pinar del Río" Hermanos Saíz Montes de Oca". Facultad de Forestal y Agronomía. Departamento de Forestal. Centro de Estudios Forestales). https://rc.upr.edu.cu/bitstream/DICT/2185/1/Jos%C3%A9%20S%C3%A1nchez%20Fonseca.pdf

Sánchez-Toruño, H., Barquero-Elizondo, A. I., Rodríguez-Quirós, L., Méndez-Mejías, L. D., Montero-Flores, W., Mesén-Montano, I., & Hernández-Sánchez, G. (2024). Presencia de orquídeas y relación con sus forófitos en el bosque seco del Parque Nacional Guanacaste. Revista Forestal Mesoamericana Kurú, 21(48), 1-8. http://dx.doi.org/10.18845/rfmk.v21i48.7044

Sosa-Díaz, L., Valdez-Lazalde, J. R., López-Mata, L., Ángeles-Pérez, G., & Santos-Posadas, H. M. D. L. (2024). Riqueza, diversidad, endemismo y determinantes ambientales de Pinus L. en Oaxaca, México. Botanical Sciences, 102(4), 1093–1108. https://doi.org/10.17129/botsci.3490

Tadeo-Noble, A. E., García Moya, E., Valdez Hernández, J. I., López Mata, L., Luna Cavazos, M., Santos Posadas, H. M. D. L., & Hernández Stefanoni, J. L. (2024). Patrones de estructura y diversidad de selva mediana subperennifolia bajo condiciones de gestión forestal. Revista mexicana de ciencias forestales, 15(81), 133-159. https://doi.org/10.29298/rmcf.v15i81.1424

Triana, A., Sánchez, J., González-Melo, A., & Torres, F. (2019). Análisis funcional del secuestro de carbono en un bosque seco tropical interandino. Caldasia, 41(1), 179-193. https://doi.org/10.15446/caldasia.v41n1.71304

Van Rossum, G., y Drake, F. L. (2019). Python 3 Reference Manual. Scotts Valley, CA: CreateSpace. https://docs.python.org/3/

Velásquez, F., Alcántara, F., Cabrera, E., & Bazurto, L. (2023). Características superficiales y azolvamiento en la cuenca aportante al embalse La Esperanza, El Anegado, Manabí, Ecuador. Revista Científica Ciencias Naturales y Ambientales, 17(1), 452-460. https://doi.org/10.53591/cna.v17i1.2154

Villalobos, D. H. G. (2020). Potencial de regeneración del bosque seco tropical a lo largo de un gradiente sucesional en el Valle del Río Magdalena. Master's thesis, Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia). https://www.proquest.com/openview/d3a47ef78759d17c741db2c6223a37fc/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y

Zhu, Q., Li, W., & Xu, G. (2021). Emerging trends in soil research: Challenges and opportunities. Environmental Science Trends, 23(3), 298-312. https://doi.org/10.1016/j.envsctr.2021.298312

Bosques Latitud Cero 15(2), 43-54. 2025
https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2422

El café en Zamora Chinchipe: Patrones de consumo y percepciones sobre el café orgánico

Coffee in Zamora Chinchipe: Consumption patterns and perceptions of organic coffee

Johanna Briceño-Salas[1]*
Verónica Iñiguez-Gallardo[2]
Nathalie Aguirre-Padilla[1]

1. Docente-Investigador de la Carrera de Agronegocios, Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador
2. Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Técnica Particular de Loja, San Cayetano alto s/n, Loja 1101608, Ecuador

*Autor para correspondencia: jpbriceno@utpl.edu.ec

RECIBIDO: 02/25/2025 **ACEPTADO:** 05/05/2025 **PUBLICADO:** 02/07/2025

RESUMEN

La producción de café genera importantes beneficios sociales, económicos y ambientales, sustentando la vida de numerosas familias campesinas en países en desarrollo. En los últimos años, la industria ha experimentado un crecimiento significativo, impulsado por la producción de café de especialidad con responsabilidad social y ambiental. En este contexto, comprender los patrones de consumo en cada territorio productor resulta fundamental. En la provincia de Zamora Chinchipe, ubicada en el sur de Ecuador, la producción se centra en el café arábigo; sin embargo, existe poca información sobre los hábitos de consumo en la región. Este conocimiento es esencial para una adecuada segmentación del mercado. Por ello, esta investigación analiza los patrones de consumo de café convencional y orgánico, considerando variables como edad, sexo, consumo de café convencional, conocimiento, disposición a pagar, importancia y preferencias sobre café orgánico. A través de un muestreo por cadena de referencias, se aplicaron 251 encuestas en línea y los datos fueron analizados mediante tres modelos estadísticos usando el software R-Studio, versión 4.0. Los resultados indican que los hombres de entre 44 y 52 años consumen ligeramente más café que las mujeres, y que la preferencia por el café orgánico es mayor en los hombres. Asimismo, se encontró que las personas con mayor conocimiento sobre café orgánico tienden a consumirlo en mayor proporción y están dispuestas a pagar un precio más alto por él. Comprender las preferencias y características demográficas de los consumidores permite a los productores ajustar sus estrategias de mercadeo y desarrollar productos que satisfagan las demandas de distintos segmentos poblacionales.

Palabras clave: Café orgánico, café arábico, patrones de consumo, preferencias, producción orgánica

Publicado por la Universidad Nacional de Loja, bajo licencia Creative Commons 4.0

ABSTRACT

The production of coffee generates significant social, economic, and environmental benefits, sustaining the livelihoods of numerous smallholder families in developing countries. In recent years, the industry has experienced substantial growth, driven by the production of specialty coffee with social and environmental responsibility. In this context, understanding consumption patterns in each coffee-producing region is essential. In the province of Zamora Chinchipe, located in southern Ecuador, production is focused on Arabica coffee; however, there is limited information about local consumption habits. This knowledge is crucial for effective market segmentation. Therefore, this study analyzes consumption patterns of conventional and organic coffee, considering variables such as age, gender, conventional coffee consumption, knowledge of organic coffee, willingness to pay, importance, and preferences. Using snowball sampling, 251 online surveys were conducted, and the data were analyzed using three data analysis models in R-Studio software, version 4.0. The results indicate that men aged 44 to 52 consume slightly more coffee than women, and that preference for organic coffee is higher among men. Furthermore, individuals with greater knowledge about organic coffee tend to consume it more frequently and are willing to pay a higher price for it. Understanding consumer preferences and demographic characteristics enables producers to tailor their marketing strategies and develop products that meet the demands of different population segments.

Keywords: Organic coffee, arabica coffee, consumption patterns, preferences, organic production

INTRODUCCIÓN

El café es la segunda materia prima que domina el mercado del comercio internacional (Duvois Chamba-Morales et al., 2018; Vázques et al., 2022; Canet et al., 2016; Mo et al., 2018). Su cultivo tiene un papel socioeconómico, político y ambiental importante (Samaniego García & Quezada Pardo, 2021), sustentando a familias campesinas en países en desarrollo mediante ingresos y empleo (Rizzuto et al., 2014). El cultivo de café mantiene un crecimiento constante en varios países de Latinoamérica, representando el 60 % del suministro mundial (Figueroa et al., 2012; Harvey et al., 2021).

A nivel mundial, el mercado del café está valorado en aproximadamente 205.8 mil millones de dólares, con un crecimiento estimado de un 17 % adicional para 2027 (Hasan et al., 2024), existen aproximadamente 12.5 millones de fincas cafetaleras, de las cuales entre el 67 % y el 80 % son de pequeña escala, con superficies menores a 5 hectáreas y ubicadas predominantemente en países en desarrollo (Martinez et al., 2024)

En los últimos años, la industria del café ha experimentado dos tendencias principales: el desarrollo del consumo de café de especialidad y la importancia de la sostenibilidad (Bartoloni et al., 2022). En el mercado internacional, el término *café de especialidad* describe una bebida de calidad excepcional, caracterizada por su sabor, origen distintivo y atributos únicos, además de incorporar prácticas sostenibles en su producción. Técnicamente, este tipo de café alcanza más de 80 puntos en catación y obtiene precios diferenciados en el mercado global (Garnica et al., 2021).

La producción sostenible, por su parte, se basa en prácticas ambientalmente responsables (Peralta-Abarca et al., 2022), y suele estar respaldada por certificaciones, como la orgánica. Estas certificaciones han ganado relevancia entre los productores al ofrecer ventajas competitivas en mercados de nicho (Schnabel et al., 2018). Su importancia radica en que facilitan el acceso a consumidores dispuestos a pagar un valor añadido por productos con atributos sostenibles (Freitas et al., 2024). Se sabe, por ejemplo, que la demanda de productos adheridos a principios de pago justo, cuidado del ambiente y responsabilidad social está

aumentando (FAO, 2015), así como también se ha demostrado que los consumidores están dispuestos a pagar más por productos de alta calidad y beneficiosos para la salud (Perea, 2010; Pizarro et al., 2016). Además, la presencia de etiquetas de certificación orgánica incrementa la intención de compra (Liu et al., 2019).

Esta tendencia ha impulsado el crecimiento del consumo de café de especialidad certificado como café orgánico, alineándose con la búsqueda de experiencias exclusivas y sabores distintivos, factores que favorecen la preferencia por cafés de alta calidad y de origen único (Amador et al., 2002). Pese a ello, la literatura sobre la relación entre prácticas de producción sostenible y las preferencias de consumo de café derivado de ellas sigue siendo limitada (Bartoloni et al., 2022).

En Ecuador, la producción de café constituye una fuente de ingresos para una de cada ocho familias involucradas en su cadena productiva, lo que resalta su importancia económica y social (International Coffee Organization, 2023). Actualmente, el país cuenta con aproximadamente 2.597 hectáreas de café con certificaciones de calidad, lo que representa el 2,7 % de la producción nacional (Sepúlveda et al., 2018). Las principales zonas productoras de café son, en orden de importancia, Manabí, Loja, Morona Santiago, Zamora Chinchipe y Pichincha, con una producción de 250.000 sacos (Fórum Café, 2020). Esto representa menos del 1 % del café cultivado a nivel mundial. Pese a la limitada producción, el sector cafetalero nacional está experimentando un resurgimiento enfocado en la producción de café de especialidad (International Coffee Organization, 2023).

El consumo per cápita de café en Ecuador ha aumentado entre 5 % y 10 %, alcanzando un consumo anual aproximado de 300.000 sacos (Primicias, 2024; Vera-Velásquez et al., 2024). Además, gracias a las condiciones geográficas favorables, el clima templado-tropical y la implementación de mejores prácticas de cultivo (Robles, 2015), los granos de café ecuatorianos de alta calidad han logrado posicionarse en mercados internacionales como Europa y Estados Unidos (Jiménez & Massa, 2016). A pesar de la relevancia del comercio del café en Ecuador, no se dispone de datos sobre el consumo interno, las preferencias de los consumidores y su disposición a pagar por café de especialidad. Esta información es clave para comprender cómo el comportamiento del consumidor influye en la dinámica del mercado cafetero (Bartoloni et al., 2022).

Esta investigación tiene como objetivo analizar los patrones de consumo de café convencional y orgánico en la provincia de Zamora Chinchipe, identificando las correlaciones entre edad, sexo, consumo, preferencias, conocimiento, disposición a pagar y nivel de importancia sobre la producción orgánica. Los hallazgos obtenidos proporcionan información clave para el sector cafetalero, facilitando el desarrollo de estrategias de mercadeo más efectivas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La provincia amazónica de Zamora Chinchipe se ubica a 4°07´S 78°48°O al sur del Ecuador, a una altitud de 899 msnm, posee una superficie total de 1.876 km², con un clima tropical acompañado de alta humedad y lluvias durante todo el año. Cuenta con una temperatura promedio entre 17-20 °C y su precipitación media varía entre 1.000 mm hasta los 3.000 mm (GAD Provincial Zamora Chinchipe, 2019a). En la provincia, la producción, transformación y comercialización de café es un punto importante para su economía, con una participación del 1,39 % a nivel nacional de producción, que se centra en café arábigo de altura, con una superficie total plantada de 1.108,04 ha. (GAD Provincial Zamora Chinchipe, 2019a). Los cantones de mayor productividad son Chinchipe 58,15 % y Palanda 41,5 % que dan el mayor aporte de café (grano de oro) y se comercializan en el exterior como café pergamino (GAD Provincial de Zamora Chinchipe, 2019b). Alrededor de 3.600 caficultores de la provincia han implementado la producción orgánica del

café (Alarcó, 2011) principalmente en sistemas de agricultura con base a la conservación de flora y fauna (Pozo, 2014). Esta provincia ha sobresalido por la calidad del café, habiendo obtenido en 2011 el segundo lugar en el concurso nacional de café de especialidad "Taza Dorada" (Cumbicus & Jiménez, 2012). Pese a la importancia que ocupa el café en la provincia, poco se conoce sobre las preferencias de consumo de café entre los pobladores de su centro urbano principal, la ciudad de Zamora, capital de la provincia.

Metodología

El estudio se desarrolló en 2021, durante la época de confinamiento por la pandemia COVID-19. Debido a las restricciones de movilidad, se optó por el desarrollo y aplicación de un cuestionario en línea como método de recolección de datos. Por estas mismas restricciones, los participantes fueron identificados a través de correo electrónico usando una estrategia de muestreo no probabilística de tipo cadena de referencias o bola de nieve (Newing et al., 2010). Cualquier persona residente de la ciudad de Zamora y que se considerase a sí misma consumidora de café podía ser parte de la muestra. El contacto inicial de participantes se realizó con apoyo del personal del Gobierno Municipal de Zamora, que facilitó una lista de correos electrónicos. A esta base de datos se añadieron direcciones de correo adicionales recopiladas por las autoras. Los participantes que recibieron el cuestionario fueron invitados a compartir el enlace con otras personas consumidoras de café en la misma ciudad. El tamaño muestral fue calculado con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %, lo que determinó una muestra estimada de 378 individuos. No obstante, la encuesta fue completada por 251 participantes, debido principalmente a las limitaciones dadas por el contexto de la pandemia, que restringieron el acceso efectivo a los potenciales encuestados y afectaron su disponibilidad para participar. A pesar de que el instrumento fue distribuido dentro del plazo previsto, una proporción significativa de los destinatarios no respondió en el tiempo establecido para la recolección de datos. El cuestionario se diseñó a partir de entrevistas informales con representantes del Gobierno Municipal, Gobierno Provincial y Ministerio de Agricultura, instituciones con vínculo directo con productores y comerciantes locales de café, lo que permitió garantizar la pertinencia y relevancia de los temas abordados. El instrumento final se estructuró de 10 preguntas organizadas en cuatro secciones:

a) Atributos demográficos: dos preguntas cerradas sobre edad y sexo.

b) Patrones de consumo de café convencional: dos preguntas dicotómicas relacionadas con los hábitos de consumo de café ¿Cuántas tazas de café consume al día? ¿Cuántas libras de café convencional consume al mes?

c) Conocimiento, preferencia, consumo e importancia del café orgánico: tres preguntas dicotómicas sobre ¿Conoce usted sobre el café orgánico? ¿Prefiere consumir café orgánico? ¿Usted consume café orgánico?, una pregunta politómica sobre la importancia del café orgánico ¿Qué tan importante es para usted el consumo de café orgánico?

d) Pago por café orgánico. Dos preguntas dicotómicas, ¿Estaría dispuesto a pagar un valor adicional por un café ambientalmente más sostenible? ¿Qué valor estaría dispuesto a pagar por café orgánico?

El cuestionario fue validado a través de una prueba piloto para identificar errores y malinterpretaciones de las preguntas. El piloto se desarrolló con personas con características demográficas similares a las de la muestra, es decir consumidores de café. La versión final del cuestionario fue trasladado a la aplicación Google Forms, para luego ser distribuido entre las y los participantes.

Se desarrollaron tres modelos de análisis de datos usando el software R-Studio, versión 4.0. Para los modelos se utilizaron las variables mencionadas en la tabla1.

Tabla 1. Variables

Variable	Tipo	Categorías
Edad	Ordinal	26-34; 35-43; 44-52; 53-61; >62
Sexo	Nominal	Mujer; Hombre
Consumo de café convencional (tazas)	Ordinal	1; 2; 3; +4
Conocimiento sobre café orgánico	Nominal	Si; No
Consumo de café orgánico	Nominal	Si; No
Disposición a pagar por café orgánico	Ordinal	$1; $2; $3; +$4; Nada
Índice de importancia de manejo orgánico	Nominal	Muy importante; Importante; +/- Importante
Preferencia de consumo de café orgánico	Nominal	Si; No
Consumo en libras de café convencional/mes	Continua	0.5; 0.75; 1; 1.5; 1.75; 2…

En el primer análisis se ajustaron modelos lineales para evaluar si el consumo de café convencional (dependiente) estaba influenciado por el rango de edad o el sexo (independientes), y otro para evaluar si el consumo de café orgánico (dependiente) respondía a la edad, sexo y conocimiento sobre producción de café orgánico (independiente). Luego se ajustaron modelos lineales generalizados con el fin de evaluar si la disposición a pagar por café orgánico (dependiente) se asociaba con el índice de importancia que el consumidor le da al manejo orgánico (independiente). Finalmente, se usó modelos lineales generalizados con ajuste de error binomial para evaluar si la preferencia de consumo de café orgánico (dependiente) estaba influenciada por la cantidad en libras de café convencional que consume la persona (independiente). Los datos demográficos de los participantes se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Datos demográficos de los participantes

Género				
Hombres: 47%	Mujeres: 53%			
Edad				
26 – 34: 37%	35 – 43: 28%	44 – 52: 14%	53 -61: 16%	>62: 5%

RESULTADOS

Patrones de consumo de café convencional en diferentes grupos etarios y de sexo

El consumo de café, medido en número de tazas al mes, revela que el consumo aumenta con la edad, siendo mayor en el grupo de 50+ años. A partir de esta edad comienza a disminuir el consumo hasta llegar a los niveles más bajos entre las personas mayores a 61 años (Figura 1). Los hombres consumen cerca de 40 tazas al mes y las mujeres aproximadamente 38. En el grupo de 18-29 años, los hombres consumen alrededor de 30 tazas y las mujeres 25, mientras que en el grupo de 30-49 años, los hombres consumen cerca de 35 tazas y las mujeres 32.

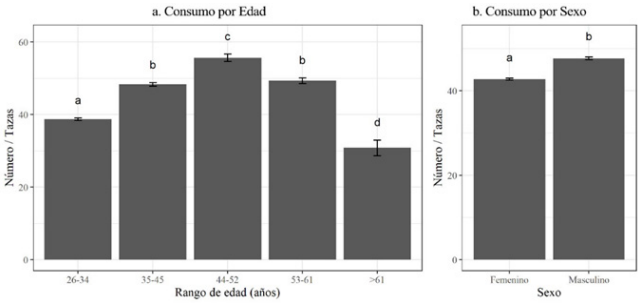


Figura 1. Consumo de tazas de café por edad y sexo.

Aunque los hombres tienden a consumir ligeramente más café que las mujeres en todos los grupos de edad, las diferencias no son significativas, lo que indica hábitos de consumo similares entre ambos sexos.

Consumo de café con certificación orgánica

Los resultados revelan que el conocimiento sobre el café con certificación orgánica influye significativamente en su consumo mensual. Las personas informadas sobre el café orgánico consumen más tazas al mes en comparación con quienes no tienen este conocimiento. Este patrón se observa en todos los grupos de edad y sexo con ligeras diferencias de consumo entre estas variables (Figura 2).

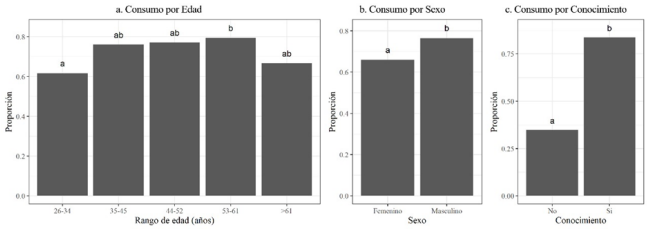


Figura 2. Consumo de café orgánico

Específicamente, los hombres consumen más café orgánico que las mujeres en todas las edades, y el mayor consumo se concentra entre 35 a 61 años, siendo más bajo entre 26 y 34 años y entre mayores a 61 años. Estos hallazgos sugieren que el conocimiento y la sensibilización sobre el café orgánico son factores clave para incrementar su consumo.

Disposición de pago y preferencia por café orgánico

El valor que están dispuestos a pagar por café orgánico está fuertemente influenciado por la importancia que los consumidores le asignan al manejo sostenible del producto. Aquellos que dan más importancia al manejo orgánico están dispuestos a pagar significativamente más, hasta $15 por libra. Sobre la preferencia del café orgánico según el consumo en libras de café convencional al mes por persona, los resultados indican que mientras el consumo de café convencional es mayor, la preferencia por el café orgánico va disminuyendo (Figura 3).

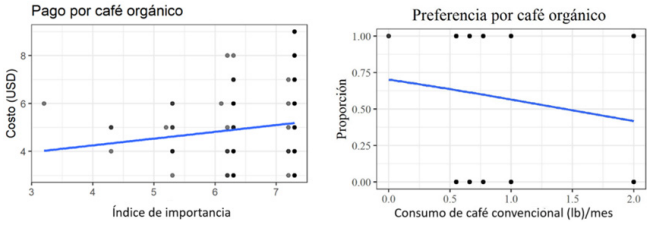


Figura 3. Pago por café orgánico

Los consumidores con una valoración moderada del manejo están dispuestos a pagar entre $5 y $10 adicionales, mientras que aquellos que le dan poca importancia están dispuestos a pagar poco o nada extra. En general, el rango más aceptado de aumento en el precio se sitúa entre $5 y $10, aunque existe un segmento dispuesto a pagar más de $15 adicionales, lo que indica un fuerte compromiso con la sostenibilidad y la calidad del producto. Estos resultados sugieren que las estrategias de marketing que destacan los beneficios del manejo sostenible pueden aumentar la disposición a pagar entre los consumidores, posicionando el café orgánico como un producto premium.

DISCUSIÓN

La evidencia de este estudio revela patrones definidos en el consumo de café convencional y orgánico en relación con la edad, el sexo, consumo, conocimiento y disponibilidad a pagar por café orgánico. Se observa que los consumidores de mayor edad presentan un consumo más elevado de café convencional y orgánico, con el grupo de 44 a 52 años destacándose como los mayores consumidores. Estudios previos indican que el consumo de café suele iniciarse a partir de los 25 años (Gutiérrez Rozo, 2019) y, en el caso de Estados Unidos, desde la adolescencia tardía, alcanzando su punto máximo de consumo entre personas de entre 41 y 55 años (Galindo Casanova & García, 2017). Esta tendencia podría atribuirse a la percepción de que el consumo de café no representa un riesgo significativo para la salud, siendo seguro ingerir entre 1 a 3 tazas de café al día (Mo et al., 2018).

Si bien los grupos más jóvenes consumen menos café en término de volumen, su participación en el mercado es relevante y debe ser considerada en las estrategias de mercado. Aguirre (2016) señala que, el consumo de café entre jóvenes se asocia principalmente con su capacidad para proporcionar energía. Aunque el presente estudio no exploró los motivos de consumo, resulta pertinente evaluar si estos factores también influyen en los patrones de consumo en Zamora, lo que permitiría ajustar las estrategias comerciales en la región.

Por otro lado, los datos señalan que el consumo de café comienza a disminuir a partir de los 52 años, probablemente debido a una mayor sensibilidad a los efectos de la cafeína, como han señalado estudios previos (Ramírez, 2012). No obstante, en este mismo grupo etario se registra un aumento en el consumo de café orgánico en comparación con el convencional, lo que sugiere que las decisiones de consumo están influenciadas por estrategias de mercadeo que destacan los beneficios de café orgánico para la salud. En esta línea, García et al., (2012) indican que los adultos en este rango de edad prefieren el café orgánico debido a su menor acidez, lo que lo hace más beneficioso para la salud y refuerza su aceptación en este segmento de consumidores.

En relación con el consumo y las preferencias según el sexo, los hombres tienden a consumir ligeramente más café que las mujeres en todos los grupos etarios. Este hallazgo es consistente con estudios previos realizados en el Reino Unido, donde los hombres consumen en promedio cuatro tazas de café al día, en comparación con las tres tazas diarias reportadas por las mujeres (Zhang et al., 2021). De acuerdo con la National Coffee Association (2021), los hombres también son más propensos a probar cafés especiales y orgánicos, además de preferir el café de tueste oscuro y visitar cafeterías con mayor frecuencia que las mujeres (Ospina, 2015). Estas diferencias entre sexos pueden estar influenciadas por factores culturales y sociales, ya que en muchas sociedades el café es promovido como una bebida que proporciona energía y mejora el rendimiento, atributos generalmente más valorados por los hombres (Demura et al., 2013). Por otro lado, Agostoni et al. (2015), reportan que las mujeres suelen ser más cautelosas con el consumo de cafeína debido a preocupaciones sobre la salud, especialmente durante el embarazo, lo cual podría influir en su menor ingesta de café en comparación con los hombres. Dado que los hallazgos de este estudio no explican las razones detrás de las diferencias en el consumo de café entre hombres y mujeres, se considera necesario explorar cómo los patrones culturales pueden influir en la ingesta diferenciada de café entre sexos para con ello diseñar estrategias de mercadeo más efectivas, adaptadas a las preferencias de cada grupo.

El conocimiento sobre el café orgánico también desempeña un papel fundamental en su consumo, ya que los participantes con más información sobre este producto presentan un consumo significativamente más alto. Los resultados evidencian una correlación positiva entre la valoración del café orgánico y la disposición a pagar un precio superior por este producto, lo que sugiere un compromiso significativo con la sostenibilidad y la calidad por parte de los consumidores. Sin embargo, también se observa que el precio elevado constituye una barrera para su consumo, especialmente entre quienes reportan un alto consumo de café convencional, reduciendo así su preferencia por el café orgánico. Mientras en otros contextos, por ejemplo, en Finlandia, los consumidores están dispuestos a pagar entre USD 5,21 y USD 7,30 por libra de café, y un 34 % estaría dispuesto a pagar entre USD 78,22 y USD 99 por libra de café orgánico (Sáenz & Solórzano, 2020), es necesario destacar la importancia de desarrollar estrategias de mercadeo y educación más locales, pero orientadas a resaltar los atributos del café orgánico y su contribución a la sostenibilidad. En efecto, diversas investigaciones han demostrado que el mercadeo enfocado en los beneficios ambientales y en las prácticas de producción orgánica incrementa significativamente la intención de compra y las tasas de consumo (Aertsens et al., 2009; Vasco et al., 2017), especialmente en mercados emergentes (Monge Díaz, 2022). Los consumidores informados sobre los beneficios

ambientales y sociales de estos productos los adquieren con mayor frecuencia (Zepeda-Jazo, 2004), motivados por preocupaciones de salud, medioambientales y éticas (Hughner et al., 2007).

Los resultados de este estudio sugieren que la estrategia de mercadeo para el café en Zamora debe considerar dos aspectos clave. En primer lugar, es necesario integrar las diferencias de edad, sexo y conocimiento sobre el café orgánico en las preferencias de consumo. La segmentación de mercado es fundamental en este proceso, ya que permite generar valor para el consumidor y promover productos sostenibles (Kotler & Armstrong, 2012, p. 599). La influencia del mercadeo sobre el consumo de café es determinante, pues el gusto por el café es adquirido y moldeado por factores culturales y sociales, siendo una bebida social en muchos países exportadores (Ponte, 2002; Tucker, 2011). Por ello, es fundamental promover diversas formas de consumo, adaptadas a las preferencias de potenciales consumidores según su edad, sexo y afinidad por el café orgánico. Futuros estudios deberían explorar la relación entre estas variables y las preferencias de sabor, por ejemplo, si el café fuerte y amargo es más apreciado por hombres jóvenes o mujeres adultas, y si el café dulce con leche es preferido por otros segmentos demográficos.

En segundo lugar, se debe resaltar la sostenibilidad y el impacto positivo de la producción orgánica en el ambiente y la sociedad local, siendo esencial visibilizar cómo las prácticas sostenibles mejoran las condiciones de vida de las familias agricultoras. Por ejemplo, comunicar si estas reciben un pago justo por adoptar prácticas de producción que preserven el entorno natural (Delgado & Pérez, 2013). Adicionalmente, dado el interés de los participantes en pagar más por café orgánico, se recomienda a los tomadores de decisiones incentivar su producción. La volatilidad de los precios del café afecta directamente a los pequeños productores, generando inestabilidad económica y limitando su capacidad de planificación a largo plazo (Frohmann et al., 2020). Por ello, los incentivos deberían enfocarse en subsidios, acceso a mercados especializados y centros de acopio que permitan vender el café en momentos de precios favorables. Además, es fundamental promover sistemas agroforestales para el cultivo de café. Estudios han demostrado que su integración con el turismo rural añade valor agregado, mejorando los ingresos de los caficultores y reduciendo su vulnerabilidad ante las fluctuaciones del mercado internacional (Cruz-Morales & Soleto Polanco, 2017; Xotlanihua-Flores & Crespo-Stupková, 2024). Estas estrategias favorecerían la diversificación de ingresos, reduciendo la dependencia de una sola actividad y fortaleciendo la resiliencia económica y climática (Henderson, 2017; Iñiguez-Gallardo, et al., 2025).

El mercadeo de productos orgánicos debe ir más allá del etiquetado e incorporar una narrativa integral que comunique todo el proceso de producción y sus beneficios, ya que esto puede influir en la elección del consumidor (Cárdenas et al., 2021; Schrader & Thøgersen, 2011). Una comunicación enfocada en el atractivo sensorial, el estilo de vida y la salud tienen efectos significativos en las actitudes de los consumidores y en las intenciones de compra de los consumidores de café orgánico (Laos-Espinoza et al., 2024). La promoción de café orgánico en la ciudad de Zamora podría verse beneficiada del uso de estos elementos, que, como se mencionó anteriormente, deben ser segmentados según los grupos estudiados.

Aunque los resultados obtenidos ofrecen una aproximación relevante de esta investigación, es importante reconocer ciertas limitaciones inherentes al diseño de la investigación. En primer lugar, el tamaño de muestra utilizado podría no reflejar plenamente la diversidad de la población objetivo, lo que limita la generalización de los hallazgos. Asimismo, el estudio empleó un método de muestreo no probabilístico, basado en la disponibilidad de los participantes, lo que introduce posibles sesgos de selección y el levantamiento de información se realizó en el contexto de la pandemia de COVID-19, una circunstancia que pudo haber afectado la disponibilidad a participar y las percepciones de los participantes sobre la temática evaluada.

CONCLUSIONES

Entender el perfil demográfico y preferencias de los consumidores de café puede ayudar a atraer a diferentes segmentos de la población, desde jóvenes adultos hasta consumidores más experimentados, lo que sugiere la necesidad de segmentar el mercado y diseñar estrategias publicitarias diferenciadas que muestren todo el proceso de producción del café. A nuestro conocer, este es el primer trabajo que analiza los patrones de consumo de café convencional y orgánico para la provincia de Zamora Chinchipe. Los resultados indican que los hombres consumen más café convencional y orgánico que las mujeres. Dicho consumo aumenta con la edad, siendo el grupo de mayor consumo el de 50+ años. Las personas que conocen más sobre el café orgánico tienden a consumir más tazas de este café al mes en comparación con quienes no conocen, además están dispuestas a pagar más por este tipo de café, aunque si la frecuencia de consumo es alta tiende a disminuir la adquisición de café orgánico, probablemente por el precio. La importancia y la sensibilización puesta sobre el café orgánico se muestran como factores clave para la comercialización por lo que resultan de gran valía para que los productores de café consoliden su competitividad en mercados nacionales e internacionales.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

J.B.: Realizó la formulación, el desarrollo y estructura en general del artículo, V.I: Realizó la revisión de la versión final del artículo aportó en la redacción de la metodología y discusión, y N.A: Aportó en la elaboración de la discusión.

BIBLIOGRAFÍA

Aertsens, J., Verbeke, W., Mondelaers, K., & van Huylenbroeck, G. (2009). Personal determinants of organic food consumption: A review. British Food Journal, 111, 1140–1167. https://doi.org/10.1108/00070700910992961

Agostoni, C., Berni Canani, R., Fairweather-Tait, S., Heinonen, M., Korhonen, H., La Vieille, S., Marchelli, R., Martin, A., Naska, A., Neuhäuser-Berthold, M., Nowicka, G., Sanz, Y., Siani, A., Sjödin, A., Stern, M., Strain, S., Tetens, I., Tomé, D., Turck, D., … Verhagen, H. (2015). Scientific Opinion on the safety of caffeine. EFSA Journal, 13(5), 4102. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4102

Aguirre, J. A. (2016). Los Millennials y el consumo de café: el caso de Costa Rica. Tec Empresarial, 10, 17–28. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5604236

Alarcó, A. (2011). Modelo De Gestión Productiva Para El Cultivo De Café (Coffea Arabica L.) En El Sur De Ecuador [Proyecto Fin de Carrera, Universidad Politécnica de Madrid]. https://oa.upm.es/9985/2/ALICIA_ALARCO_LOPEZ.pdf

Amador, M., Valdés, H., & García, J. (2002). Tendencias del mercado orgánico mundial , con énfasis en café orgánico. Acta Académica, 30, 47–56. http://revista.uaca.ac.cr/index.php/actas/article/view/598/620

Bartoloni, S., Ietto, B., & Pascucci, F. (2022). Do connoisseur consumers care about sustainability? Exploring coffee consumption practices through netnography. British Food Journal, 124(0007-070X), 305–321. https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2021-0814

Canet, G., Soto, C., Ocampo, P., Rivera, J., Navarro, A., Guatemala, G., & Villanueva, S. (2016). La situación y tendencias de la producción de café en América Latina y el Caribe. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) - Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C (CIATEJ). https://bit.ly/34OcdDa

Cárdenas, M. V., Santa, G. M., & Restrepo, J. A. (2021). Efecto halo: estudio del café orgánico con diseños de experimentos. Suma de Negocios, 12(27), 93–103. https://doi.org/https://doi.org/10.14349/sumneg/2021.V12.N27.A1

Cumbicus, E., & Jiménez, R. (2012). Análisis sectorial del café en la Zona 7 del Ecuador ". In Universidad Técnica Particular de Loja. https://bit.ly/3HH0yVe

Cruz-Morales, J., & Soleto Polanco, I. T. (2017). ¿Quién se beneficia de las certificaciones de café orgánico? El caso de los campesinos de La Sepultura, Chiapas. Revista Pueblos y Fronteras Digital, 12(23), 117. https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2017.23.290

Delgado, G., & Pérez, P. (2013). Evaluación de la conversión a café orgánico usando la metodología de opciones reales. Contaduría y Administración, 58(1), 87–115. http://www.scielo.org.mx/pdf/cya/v58n1/v58n1a5.pdf

Demura, S., Aoki, H., Mizusawa, T., Soukura, K., Noda, M., Sato, T., Demura, S., Aoki, H., Mizusawa, T., Soukura, K., Noda, M., & Sato, T. (2013). Gender Differences in Coffee Consumption and Its Effects in Young People. Food and Nutrition Sciences, 04(07), 748–757. https://doi.org/10.4236/fns.2013.47096

Duvois Chamba-Morales, M., Belduma-Jaramillo, J. K., Ramiro Vásquez, E., & Loja, G. F. (2018). Caracterización del circuito producción-consumo del café en la parroquia Guayzimi, cantón Nangaritza, provincia de Zamora Chinchipe. CEDAMAZ, 8(1), 1–8. https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/531

FAO. (2015). Desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles: Principios rectores. In Estadísticas sobre seguridad alimentaria. https://bit.ly/34GcCHD

Figueroa, E., Pérez, F., & Godínez, L. (2012). La producción y el consumo del café. In M. García (Ed.), Ecorfan. https://bit.ly/3390crg

Fórum Café. (2020). El café en Ecuador. In Origen (Vol. 80, pp. 6–9). https://bit.ly/34vvLMK

Freitas, V. V., Borges, L. L. R., Vidigal, M. C. T. R., dos Santos, M. H., & Stringheta, P. C. (2024). Coffee: A comprehensive overview of origin, market, and the quality process. Trends in Food Science & Technology, 146, 104411. https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2024.104411

Frohmann, A., Mulder, N., & Olmos, X. (2020). Incentivos a la sostenibilidad en el comercio internacional. www.cepal.org/apps

GAD Provincial Zamora Chinchipe. (2019a). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Zamora Chinchipe 2019-2023. Gobierno Provincial Zamora Chinchipe, 247. https://bit.ly/3uBS9yH

GAD Provincial Zamora Chinchipe. (2019b). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Zamora Chinchipe 2019-2023. Gobierno Provincial Zamora Chinchipe, 247. https://bit.ly/3uBS9yH

Galindo Casanova, R., & Garcia, A. (2017). Perfil del consumidor y cliente corporativo de café en la ciudad de Villavicencio, Meta. https://repositorio.unillanos.edu.co/entities/publication/d96f0625-e06f-4bb7-9ebc-c165e8ba2713

García, E., Muñoz, M., & Ojeda, L. (2012). Tendencias de Consumo del Café Orgánico [Universidad Nacional Autónoma de México]. http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/02/cafe-organico.pdf

Garnica, C., Michael, N., & Yamilet, C. (2021). Th especial coffee market and colombia's positioning in that market. https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/items/8c5d1c63-1255-488f-8640-dc6504cb563c

Gutiérrez Rozo, V. (2019). Cómo incentivar el consumo de café en la generación Z [Universidad Libre]. https://acortar.link/OXakKa

Hasan, Y., Roy, P., & Abbassi, B. (2024). Comparative Life Cycle Assessment (LCA) in the Agri-Food Industry, Focusing on Organic and Conventional Coffee. Sustainability (Switzerland), 16. https://doi.org/10.3390/su162410819

Harvey, C. A., Pritts, A. A., Zwetsloot, M. J., Jansen, K., Pulleman, M. M., Armbrecht, I., Avelino, J., Barrera, J. F., Bunn, C., Hoyos García, J., Isaza, C., Munoz-Ucros, J., Pérez-Alemán, C. J., Rahn, E., Robiglio, V., Somarriba, E., Valencia, V., & Nl, V. V. (2021). Transformation of coffee-growing landscapes across Latin America. A review. Agronomy for Sustainable Development. https://doi.org/10.1007/s13593-021-00712-0/Published

Henderson, T. (2017). La reestructuración de los sectores del café y el cacao en México y Ecuador: Control agroempresarial de la tierra y trabajo campesino. LiminaR. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-80272017000100128&script=sci_arttext

Hughner, R. S., McDonagh, P., Prothero, A., Shultz, C. J., & Stanton, J. (2007). Who are organic food consumers? A compilation and review of why people purchase organic food. Journal of Consumer Behaviour, 6, 94–110. https://doi.org/10.1002/cb.210

International Coffee Organization. (2023). Coffee Development Report 2023: Sector Transformation in Coffee Exporting Countries.

Iñiguez-Gallardo V., Jara N., Briceño-Salas, J. (2025). Género y adaptación climática: estudio de familias caficultoras del cantón Olmedo, sur del Ecuador. Kawsaypacha. https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/Kawsaypacha/article/view/29480

Jiménez, A., & Massa, P. (2016). Producción de café y variables climáticas: El caso de Espíndola, Ecuador. Economía, 0(40), 117–137. https://bit.ly/3BcpcKX

Kotler, P., & Armstrong, G. (2012). Marketing (H. Bernardino Gutiérrez, Ed.; Pearson Educación).

Laos-Espinoza, J., Juaneda-Ayensa, E., García-Milon, A., & Olarte-Pascual, C. (2024). Why do you want an organic coffee? Self-care vs. world-care: A new SOR model approach to explain organic product purchase intentions of Spanish consumers. Food Quality and Preference, 118. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2024.105203

Liu, C. C., Chen, C. W., & Chen, H. S. (2019). Measuring consumer preferences and willingness to pay for coffee certification labels in Taiwan. Sustainability (Switzerland), 11. https://doi.org/10.3390/su11051297

Newing, H., Eagle, C. M., Puri, R. K., & Watson, C. W. (2010). Conducting research in conservation: Social science methods and practice. In Conducting Research in Conservation: Social Science Methods and Practice. Routledge Taylor & Francis Group. https://doi.org/10.4324/9780203846452

Martinez, H. E. P., de Andrade, S. A. L., Santos, R. H. S., Baptistella, J. L. C., & Mazzafera, P. (2024). Agronomic practices toward coffee sustainability. A review. Scientia Agricola, 81. https://doi.org/10.1590/1678-992X-2022-0277

Mo, L., Xie, W., Pu, X., & Ouyang, D. (2018). Coffee consumption and risk of myocardial infarction: A doseresponse meta-analysis of observational studies. Oncotarget, 9(30), 21530–21540. https://doi.org/10.18632/oncotarget.23947

Monge-Díaz, K. (2022). Impacto del marketing verde en las actitudes y en la intención de comprar productos orgánicos del consumidor de Lima Metropolitana moderna. Repositorio de ESAN. Recuperado de https://repositorio.esan.edu.pe/bitstreams/1b2f6211-fd6f-4cd5-8809-adc246560dd8/download

National Coffee Association. (2021). National Coffee Data Trends Market Research Series. https://www.ncausa.org/Research-Trends/Market-Research/NCDT

Ospina, J. (2015). Hábitos y preferencias del consumidor de café especial en el Quindío (Vol. 12) [Universidad Eafit]. https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/8555/JaimeOrlando_OspinaValencia_2015.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Peralta-Abarca, J. del C., Millán Benítez, E., & Sánchez Sandoval, X. M. (2022). Estrategia de certificación orgánica en cafetales de la Sierra de Santa Marta, Soteapan, Veracruz. Inventio, 18(45). https://doi.org/10.30973/inventio/2022.18.45/4

Perea, J. (2010). El café orgánico, una ventaja competitiva para los productores cafetaleros del Estado de Veracruz. Investigación Administrativa, 105, 23–39. https://bit.ly/3B9wn6H

Pizarro, J., Barrezueta, S., & Padro, E. (2016). Análisis de canales de comercialización y consumo de café (Coffe arábica) en la ciudad de Machala, Ecuador. Revista Caribeña de Ciencias Sociales, Mayo. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48106813/articulo_cafe_revista_caribena_de_ciencias_sociales-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1643000144&Signature=gIpmIQeGIRlV6tgTYWD0DSftVxaEZpQA9cgW6BHoKMMqjP-DzfGh0LtrvElFPBAg8HRv6P1XL4RMGkYn2rszW4J4smGGAqdMVBGM4nA5

Ponte, S. (2002). The `Latte Revolution'? Regulation, Markets and Consumption in the Global Coffee Chain. World Development, 30(7), 1099–1122. https://doi.org/10.1016/S0305-750X(02)00032-3

Pozo, A. C. (2014). Análisis de los factores que inciden en la producción de café en el Ecuador 2000 – 2011 [Pontífica Universidad Católica del Ecuador]. In Facultad De Economía. http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6848/7.36.001425.pdf;sequence=4

Primicias. (2024). Estos son los competidores que encontrará Starbucks en Ecuador . https://www.primicias.ec/noticias/economia/consumo-cafe-cafeterias-starbucks/

Ramírez, D. (2012). Café, cafeína vs. salud revisión de los efectos del consumo de café en la salud. Universidad y Salud, 1. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9525745

Rizzuto, Q., María, L., & Rosales, M. (2014). El mercado mundial del café:tendencias recientes, estructura y estrategias de competitividad. Visión Gerencial, núm.2, 291–307. https://bit.ly/3gAFowc

Robles, L. (2015). Análisis Teórico De La Industria Del Café En Ecuador Y Su Relación Con El Cambio En La Matriz Productiva. June, 21. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27124.27524

Sáenz, D., & Solórzano, T. (2020). Estudio de factibilidad comercial para la exportación de café orgánico hacia Finlandia [Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15155/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-583.pdf

Samaniego García, J. M., & Quezada Pardo, A. (2021). Associativity, sustainability and certifications in coffee production in southern Ecuador. Economía Coyuntural, 6(2415–0630), 33–58.

Schrader, U., & Thøgersen, J. (2011). Putting Sustainable Consumption into Practice. In Journal of Consumer Policy (Vol. 34, pp. 3–8). https://doi.org/10.1007/s10603-011-9154-9

Schnabel, F., de Melo Virginio Filho, E., Xu, S., Fisk, I. D., Roupsard, O., & Haggar, J. (2018). Shade trees: a determinant to the relative success of organic versus conventional coffee production. Agroforestry Systems, 92(6), 1535–1549. https://doi.org/10.1007/s10457-017-0100-y

Sepúlveda, W. S., Ureta, I., Mendoza, C., & Chekmam, L. (2018). Ecuadorian Farmers Facing Coffee and Cocoa Production Quality Labels. Journal of International Food and Agribusiness Marketing, 30, 276–290. https://doi.org/10.1080/08974438.2017.1413612

Tucker, C. M. (2011). Coffee Culture: Local Experiences, Global Connections: Vol. 2nd edition.Vargas, J., Quezada, M., García, M., & Carvajal, H. (2021). Análisis de mercado para el procesamiento y comercialización de café tostado y molido, cantón Marcabelí. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 4(2), 99–106. https://bit.ly/3HBnGo1

Vasco, C., Sánchez, C., Abril, V. H., Limaico, K., Eche, D., & García, G. (2017). Motivaciones para el consumo de productos agroecológicos en Quito. Siembra, 4, 31–38. https://doi.org/10.29166/siembra.v4i1.300

Vázques, J., & Carrión Salinas, G. (2022). Perspectivas de invetigación. 1–12. https://issuu.com/utplcatolica/docs/perspectivas_oct_nov22_botones_

Vera-Velásquez, F. B., Martin-Fernández, R. A., & Esquivel-García, R. (2024). Diagnóstico de la producción cafetalera en el cantón Jipijapa, provincia de Manabí, Ecuador. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 9(17), 18–38. https://doi.org/10.35381/R.K.V8I17.3146

Xotlanihua-Flores, D., y Crespo-Stupková, L. (2024). Exportaciones del café mexicano a los mercados estadounidense y alemán. RIVAR (Santiago). Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-49942024000200150&script=sci_arttext

Zepeda-Jazo, I. (2004). Agricultura, sociedad y desarrollo. Agricultura, Sociedad y Desarrollo, 15(1), 99–108. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722018000100099&lng=es&nrm=iso&tlng=

Zhang, Y., Yang, H., Li, S., Li, W. D., & Wang, Y. (2021). Consumption of coffee and tea and risk of developing stroke, dementia, and poststroke dementia: A cohort study in the UK Biobank. PLoS Medicine, 18(11). https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003830

Bosques Latitud Cero 15(2), 55-62. 2025
https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2476

Regeneración natural de ***Podocarpus oleifolius*** D. Don ex Lamb. y ***Podocarpus sprucei*** Parl. En el Jardín Botánico Reinaldo Espinosa, Loja, Ecuador

Natural regeneration of ***Podocarpus oleifolius*** D. Don ex Lamb. and ***Podocarpus sprucei*** Parl. in the Reinaldo Espinosa Botanic Garden, Loja, Ecuador

Leonardo González[1]
Zhofre Aguirre[2]
Marcelo Gutiérrez[3]

1. Parque Universitario "Francisco Vivar Castro", Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador
2. Docente de la Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador
3. Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa", Universidad Nacional de Loja, Loja Ecuador

**Autor para correspondencia: lpgonzalezn@unl.edu.ec*

RECIBIDO: 25/04/2025 **ACEPTADO:** 10/06/2025 **PUBLICADO:** 02/07/2025

RESUMEN

Las especies del género *Podocarpus* son componentes claves de los bosques montanos y su regeneración natural es fundamental para comprender la dinámica y conservación de sus poblaciones. Se evaluó la regeneración natural de *Podocarpus sprucei* y *Podocarpus oleifolius* plantadas en un *arboretum* en el Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa". Se identificaron los individuos fértiles de las dos especies y registró variables como características morfológicas de la semilla (tamaño), el número de plántulas, distribución espacial de la regeneración y variables físicas (cobertura de copa y pendiente). Se determinó que la semilla de *P. oleifolius* tiene mayor tamaño con 0,45 cm de largo 0,85 cm y 0,54 cm de ancho, también presentó mayor regeneración natural con 55 plántulas distribuidas a una distancia máxima de 2,30 m; En el caso de *P. sprucei* la regeneración fue de 16 plántulas a una distancia máxima de 1,10 m. *P. sprucei* presentó mayor cobertura de copa con 69,91 %, sobre un terreno con pendiente ligeramente plana (16 %), variables que pueden ser favorables o barreras ecológicas en la regeneración. Las dos especies nativas se han adaptado fuera de su hábitat natural, esto es importante ya que genera un precedente para promover la conservación de otras especies amenazadas.

Palabras clave: Conservación, *Podocarpus*, regeneración natural, patrón de distribución.

Publicado por la Universidad Nacional de Loja, bajo licencia Creative Commons 4.0

González, L., Aguirre, Z., Gutiérrez, M. (2025). Regeneración natural de *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb. y *Podocarpus sprucei* Parl. En el Jardín Botánico Reinaldo Espinosa, Loja, Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 15(2), 55-62. https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2476

ABSTRACT

Species of the genus *Podocarpus* are key components of montane forests, and their natural regeneration is essential for understanding the dynamics and conservation of their populations. The natural regeneration of *Podocarpus sprucei* and *Podocarpus oleifolius* planted in an arboretum at the "Reinaldo Espinosa" Botanical Garden was evaluated. Fertile individuals of the two species were identified, and variables such as seed morphological characteristics (size), number of seedlings, spatial distribution of regeneration, and physical variables (canopy cover and slope) were recorded. It was determined that the seed of *P. oleifolius* is larger, measuring 0.45 cm long, 0.85 cm wide, and 0.54 cm thick, and also showed greater natural regeneration with 55 seedlings distributed at a maximum distance of 2.30 m. In the case of *P. sprucei*, regeneration was 16 seedlings at a maximum distance of 1.10 m. *P. sprucei* had greater canopy cover at 69.91 % on slightly flat terrain (16 %), variables that can be favorable or ecological barriers to regeneration. Both native species have adapted outside their natural habitat, which is important as it sets a precedent for promoting the conservation of other threatened species.

Keywords: Conservation, *Podocarpus*, natural regeneration, distribution pattern

INTRODUCCIÓN

La familia Podocarpaceae se distribuye en bosques tropicales y subtropicales en su mayoría en el hemisferio sur (Fonseca, 2009) habitando los ecosistemas montañosos. En Ecuador, esta familia está representada por los géneros *Podocarpus, Prumnopitys* y *Retrophyllum* que se encuentran en bosques nativos como la Reserva Numbala (Yaguana et al., 2012), Reserva Biológica San Francisco 1 800 a 2 850 m s.n.m (Gálvez et al., 2003) y la Reserva comunal bosque de Angashcola (Aguirre y Encarnación, 2021). Del género *Podocarpus* se destacan *Podocarpus oleifolius* y *Podocarpus sprucei*.

Gentry (1993) menciona que, el género *Podocarpus* formaba rodales puros en los bosques montanos y se observaban pequeñas poblaciones aisladas. En el Sur del Ecuador están amenazadas debido a la extracción de su madera fina, provocando que sus poblaciones se reduzcan, influyendo en su regeneración natural que forma poblaciones agrupadas (Aguirre y Encarnación, 2021). Su regeneración natural es escasa, y es afectada por la deforestación y la conversión de uso (Castillo et al., 2007).

Generalmente, *Podocarpus* no tolera condiciones extremas de luz en sus estadios iniciales (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2018) y en posteriores estadios requiere mayor luz (Torres-Romero, 1988). Según Ayma-Romay y Sanzetenea (2008) *Podocarpus glomeratus* en bosques poco perturbados la regeneración natural se desarrolla bajo sombra. *Podocarpus*, también se adapta en campos abiertos establecidos como plantaciones para enriquecimiento de espacios degradados o perturbados (Hofstede et al., 1998; Jiménez-Cueva y Palacios-Herrera, 2023), parques y jardines (Torres-Romero, 1988), y conservación *ex situ* como arboretum (González et al., 2022).

La regeneración natural de especies nativas ha sido escasamente investigada, siendo esto clave para entender la dinámica de sus poblaciones asociadas a condiciones físicas y biológicas. Estas condiciones modifican la adaptabilidad y deja en duda la continuidad o preservación de las especies. No es común observar la plantación de especies nativas para su conservación y, las existentes no siempre son monitoreadas para comprender su ecología. Por ello se puede cuestionar ¿todos los individuos son fértiles? ¿existe regeneración

natural? ¿son poblaciones sostenibles?. La presente investigación se enfocó en evaluar la regeneración natural de *Podocarpus oleifolius* y *Podocarpus sprucei* en una plantación forestal como complemento a la investigación realizada sobre la dinámica del crecimiento de *Podocarpus oleifolius* y P*odocarpus sprucei* en el *arboretum* del Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa" (González et al., 2022).

METODOLOGÍA

Ubicación y descripción del sitio

El trabajo se realizó en el *arboretum* de P*odocarpus oleifolius* y *Podocarpus sprucei* ubicados en el Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa (Figura 1). Este *arboretum* tiene una edad aproximada de 19 años. Se encuentra a una altura de 2 135 m s.n.m, temperatura promedio 16,1 ºC, precipitación 900 mm y, dentro de la hoya de Loja (González et al., 2022).

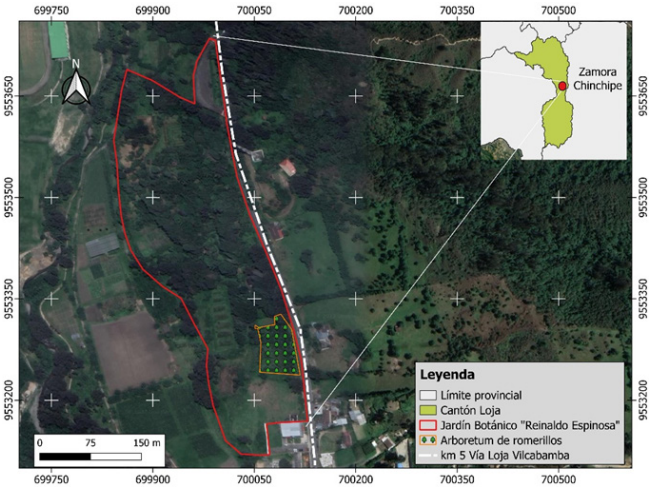


Figura 1. Ubicación espacial del *arboretum* de *Podocarpus oleifolis* y *Podocaprus sprucei*.

Descripción de las especies

Podocarpus sprucei.- Especie nativa que se distribuye por el callejón interandino en las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Chimborazo y Loja. Sus poblaciones se encuentran amenazadas por presiones antrópicas, es una especie apreciada por sus beneficios maderables y para la obtención de carbón (De la Torre et al., 2008).

Podocarpus oleifolius.- Se distribuye por los callejones interandinos en las provincias de Azuay, Bolívar, Imbabura, Loja, Morona-Santiago, Pichincha, Sucumbíos y Zamora Chinchipe en un rango altitudinal de 2 000 a 3 500 m s.n.m., es codiciada por su madera, principalmente, para mueblería y construcción (Aguirre-Mendoza et al., 2015; De la Torre et al., 2008). Según Galárraga et al. (2015) esta especie es endémica de Ecuador y categorizada en peligro de extinción. Se reporta que usualmente crece en suelos pobres, ácidos, superficiales y pedregosos (Torres-Romero, 1988).

Identificación de las características fenotípicas de las semillas de *Podocarpus oleifolius* y *Podocarpus sprucei*

Se registró el tamaño longitudinal y transversal de cada semilla y el epimacio. También se distinguió las semillas por su estado inmaduro y maduro con base a características perceptibles como el color. Todas las variables cuantitativas se midieron con un calibrador vernier (Figura 2).

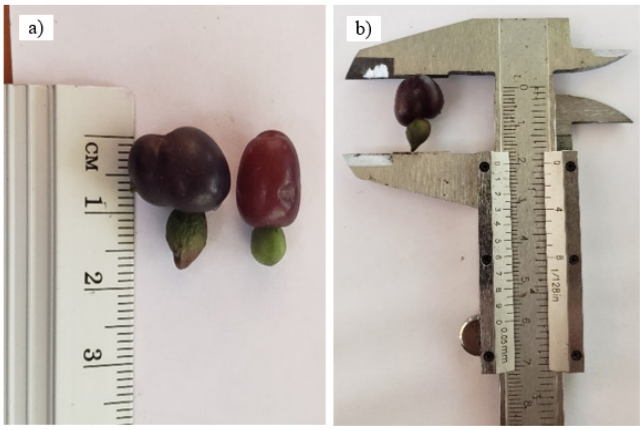


Figura 2. Frutos de romerillo, a) lado derecho semilla de *Podocarpus sprucei* y lado izquierdo semilla de *Podocarpus oleifolius*; b) Medición de semillas con calibrador pie de rey.

Criterios de selección de árboles fértiles de *Podocarpus oleifolius* y *Podocarpus sprucei*

En un área de 4 ha con 350 individuos de Podocarpus oleifolius y 371 individuos de Podocarpus sprucei. Se identificaron 55 individuos fértiles de P. oleifolius y 16 individuos de P. sprucei. Como criterios se consideró la presencia de flores, frutos y la edad de la plantación (~19 años) (Figura 3).

Figura 3. a) y b) Inflorescencia y fructificación de *Podocarpus oleifolius*; c) desarrollo inicial del fruto de *Podocarpus sprucei*.

Evaluación de la regeneración natural bajo árboles de *Podocarpus oleifolius* y *Podocarpus sprucei*

El muestreo se realizó en las 4 hectáreas en todos los árboles fértiles y con presencia de regeneración natural, no se aplicó un diseño específico. En el caso de *Podocarpus sprucei*, se identificó directamente la regeneración natural bajo la copa del árbol debido a la ausencia de flores y frutos.

Se contabilizaron y registraron las plántulas encontradas bajo la copa de los árboles. Cada plántula se ubicó espacialmente, tomando como referencia la base del árbol y los puntos cardinales (norte, sur, este y oeste). La variable distancia (d) de la regeneración natural (Rn) desde la base de árbol y el ángulo (α) se utilizaron para proyectar la distribución espacial de las plántulas bajo el dosel de los árboles de *Podocarpus oleifolius* y *Podocarpus sprucei* (Figura 4).

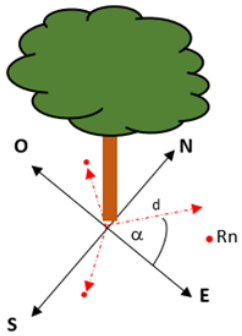


Figura 4. Diagrama para levantamiento de la regeneración natural de *Podocarpus oleifolius* y *Podocarpus sprucei* del JBRE. d= distancia en metros desde la base del árbol a la plántula; Rn= regeneración natural; α= ángulo con respecto a los puntos cardinales en cada árbol. Fuente: Elaboración propia.

Se evaluó el porcentaje de cobertura de copa de cada árbol utilizando un densiómetro concavo, este instrumento se colocó a nivel del suelo. Se seleccionó un día nublado para reducir la sobreestimación de la cobertura debido a la luz incidente (Mostacedo y Fredericksen, 2000). Para la pendiente del terreno de la plantación se usó clinómetro de Suunto.

Análisis de información

Para determinar la distribución espacial de la regeneración natural de las dos especies, se aplicó fundamentos trigonométricos. Utilizando los datos del ángulo de proyección y la distancia entre árbol y regeneración se calculó el cateto opuesto (Ecuación 1) y cateto adyacente (Ecuación 2), para posteriormente obtener las coordenadas (x, y) que se proyectaron en un plano cartesiano.

$$co\ (y) = seno\ (\alpha) * d \qquad \text{(Ecuación 1)}$$

En donde:

- co= cateto opuesto
- d= distancia en metros desde la base del árbol a la plántula
- α= ángulo de proyección respecto a la regeneración natural de cada árbol

$$ca\ (x) = coseno\ (\alpha) * d \qquad \text{(Ecuación 2)}$$

En donde:

- ca= cateto adyacente
- d= distancia en metros desde la base del árbol a la plántula
- α= ángulo de proyección respecto a la regeneración natural de cada árbol

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según Norden (2014) la regeneración natural en los bosques tropicales enfrentan muchas barreras desde las fases de producción de semillas, dispersión, germinación y establecimiento, razón por la cual la plantación en rodales de especies nativas puede ser clave para recuperar sus poblaciones mediante la regeneración natural o la disposición de semillas. Entonces es importante comprender como es el comportamiento de la regeneración natural, especialmente de especies nativas.

En un *arboretum* del Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa", se evidenció regeneración natural en *Podocarpus sprucei* y *Podocarpus oleifolius*. Según González et al. (2022) en un estudio sobre dinámica de crecimiento de *Podocarpus* en un *arboretum* mencionan que, *P. oleifolius* en su estructura vertical presenta individuos hasta 10 m de altura y su cobertura está dominada por su denso follaje abarcando diámetros de copa de hasta 4,40 m. *P. sprucei*, es dominante con alturas de hasta 13 m y su copa abarca un diámetro máximo de 3,50 m.

Características fenotípicas de las semillas de *Podocarpus sprucei* y *Podocarpus oleifolius*

El epimacio o pseudofruto es la parte más desarrollada de los frutos de Podocarpus (Tabla 1) y es una característica sobresaliente en este género (Torres-Romero, 1988). Estos son de color verde en sus primeros estadios de desarrollo y morado obscuro en su estado de madurez, estas características son semejantes en la mayoria de especies de *Podocarpus* (Ayma-Romay, 2008); en su interior albergan una sustancia muscilaginosa muy llamativa para las aves, probablemente, funciona como un mecanismo de dispersion.

Los frutos son más desarrollados en *Podocarpus oleifolius*, presentan una tonalidad verde clara en su primeros estadios de desarrollo y verde obscura cuando madura, se encuentra resguardada en la parte inferior del epimacio. Las flores son diminutas, emergen en las ramitas terminales junto a la inserción del peciolo de las hojas y el tallo; su fruto es casi imperceptible cuando empieza a desarrollarse.

Tabla 1. Valores promedio de las características fenotípicas de la semilla y epimacio de *Podocarpus oleifolius* y *Podocarpus sprucei*.

Especies	Semilla		Epimacio	
	Largo (cm)	Diámetro (cm)	Largo (cm)	Diámetro (cm)
Podocarpus oleifolius	0,85	0,54	1,09	1,20
Podocarpus sprucei	0,70	0,56	1,19	0,90

Regeneración natural de *Podocarpus oleifolius* y *Podocarpus sprucei*

Las semillas de *Podocarpus* presentaron germinación epigea, sus cotiledones emergen sobre el suelo (Figura 5). La regeneración natural se evidenció en 9 árboles de *Podocarpus oleifolius* en donde se encontraron 55 plántulas y en 4 árboles de *Podocarpus sprucei* se registraron 16 plántulas. La distribución de plántulas de *P. oleifolius* es más amplia y en su mayoría se asocia a la base del árbol con distancia máxima de 2,30 m. Además, la base del árbol presenta un porcentaje de cobertura alto (69,91 %), contrario a los extremos de la copa que registra menor regeneración (Figura 6). Este comportamiento es explicado por Aguirre y Encarnación (2021), quienes mencionan que las poblaciones de *P. oleifoilus* son agrupadas con una distancia media observada de 4,43 m hasta 15,41 m, lo cual también dependerá de los factores físicos del terreno.

Figura 5. Regeneración natural de Podocarpus oleifoilus en el arboretum del Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa".

La distribución depende mucho de los mecanismos de dispersión ya que esto incrementa o disminuye las probabilidades de alejarse del árbol padre (Norden, 2014; Simpson et al., 1989), esto también lo corrobora Janzen (1970). Aunque cabe destacar que la regeneración natural cercana al árbol padre contribuye a la competencia por los recursos para su desarrollo y, por otra parte, es más susceptible a la herbivoría (Janzen, 1970) (Figura 6).

Las semillas de tamaño mediano permiten que la estrategia de dispersión sea por gravedad (barocora). Además, su epimacio llamativo es comestible para aves como el gorrión andino *Zonotrichia capensis*, azulejo *Tangara* sp., mirlo *Turdus fuscater* y picogrueso amarillo *Pheucticus chrysogaster*, lo cual permite evidenciar posiblemente una estrategia zoócora. También se ha observado posar sobre los árboles de romerillo el ave endémica *Penelope barvata*, pero aún no se ha logrado constatar que consuman estos frutos.

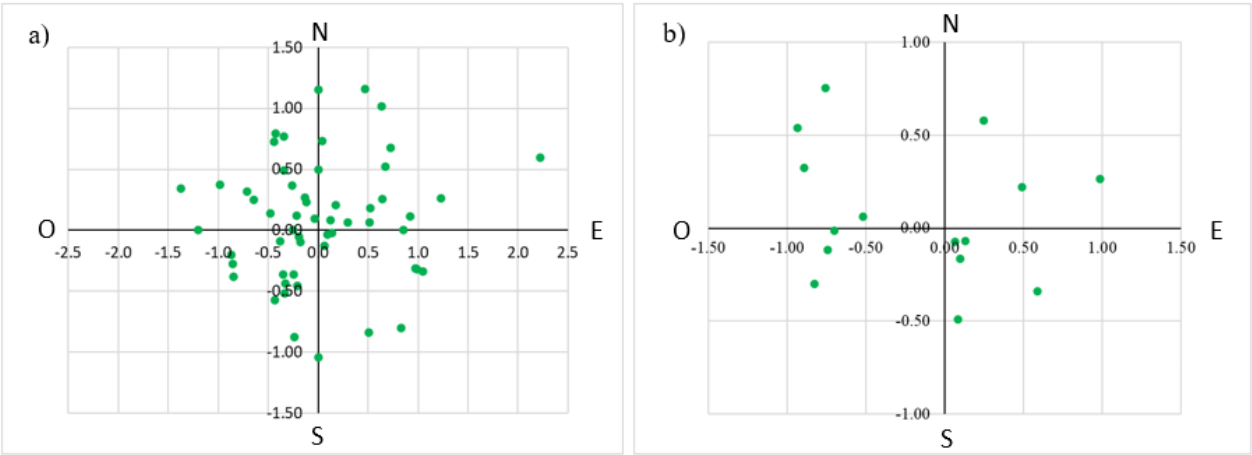


Figura 6. Distribución espacial de la regeneración natural de a) *Podocarpus oleifolius* y b) *Podocarpus sprucei.* Los valores de cada eje se expresan en metros (m).

Las plántulas se encontraron bajo poca luz, cubiertas por vegetación herbácea *Commelina erecta, Paspalum sp., Hydrocotile sp., Spermacoce laevis, Cuphea sp., Taraxacum officinale, Plantago lanceolata, Medicago polymorpha*. Estas especies están asociadas a lugares perturbados y sobresalen como acondicionadoras del sitio, y son catalogadas como malezas y son importantes en los procesos de sucesión (Aguirre-Mendoza et al., 2019).

Las plántulas de las dos especies de romerillo no presentaron problemas fitosanitarios o daños mecánicos. Sin embargo, algunas semillas en el árbol y el suelo presentaron herbivoría con pequeños orificios que conducían al embrión (Figura 7). La herbivoría se presenta antes y después que las semillas caigan al suelo, representando una barrera ecológica en la regeneración natural (Norden, 2014), una condición difícil de controlar cuando se trata de ecosistemas naturales.

Figura 7. Herbivoría en semillas de *Podocarpus oleifolius* en el *arboretum* de Romerillos del Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa".

Variables ambientales del arboretum de romerillos

Las condiciones ambientales de un sitio son clave para el establecimiento de la regeneración natural, ayudan a despertar el embrión de las semillas. La cobertura es proporcional con la copa de los árboles, siendo así que, *Podocarpus oleifolius* presentó 69,91 % de sombra y *Podocarpus sprucei* 66,82 %. Aunque se menciona que la luz no es una condicionante compleja, si se resalta mayor relevancia a las condiciones edáficas en cuanto a nutrientes como el fosforo y nitrógeno, además del pH y la disponibilidad de agua para asegurar la regeneración (Norden, 2014). La pendiente del terreno es plana con 16 %, permite que las semillas queden cerca del árbol semillero y no se desplacen largas distancias. Esta variable como barrera física, determina la cantidad de bancos de semilla, es decir, si la pendiente es menor existen más probabilidades que las semillas queden atrapadas en el suelo bajo el árbol semillero y a mayor pendiente las semillas se desplazan a zonas circundantes, esto también dependerá del tipo de semilla y estrategia de dispersión.

CONCLUSIONES

Las dos especies de *Podocarpus* demostraron capacidad de establecimiento exitoso en condiciones *ex – situ.* Algunos individuos han alcanzado la fertilidad para dar origen a nuevos individuos mediante la dispersión de semillas. Por ende, es evidente que la plantación de especies nativas es una estrategia clave para asegurar los recursos genéticos, especialmente de especies amenazadas en ecosistemas naturales.

Este trabajo genera un aporte relevante para implementar la conservación de especies nativas a través de estrategias como los *arboretum*, plantaciones o enriquecimiento. Esto permitirá asegurar los recursos genéticos de las especies amenazadas por la sobreexplotación forestal y promover el manejo forestal.

El presente trabajo es uno de los pocos enfocados en la regeneración natural en *arboretum* andinos y se requiere monitoreo continuo para evaluar la viabilidad poblacional a largo plazo.

RECOMENDACIONES

Realizar monitoreo anual de la regeneración natural de las dos especies, esto debido a que las condiciones ambientales son cambiantes y estas alteraciones pueden afectar el patrón de floración, dispersión y establecimiento de plántulas.

Recolectar la regeneración natural para promover el trasplante de las mismas en otras áreas y evaluar la adaptabilidad de las plántulas provenientes de bancos de conservación *ex situ*. AsÍ mismo, las semillas para propagación en vivero y evaluar porcentajes de germinación y establecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, Z., y Encarnación, A. (2021). Evaluación de parámetros poblacionales y regeneración natural de Podocarpus oleifolius D. Don (Podocarpaceae) en dos relictos boscosos del sur del Ecuador. Arnaldoa, 28(1), 199-216. https://doi.org/10.22497/arnaldoa.281.28112

Aguirre-Mendoza, Z., Jaramillo-Díaz, N., y Quizhpe-Coronel, W. (2019). Arvenses asociadas a cultivos y pastizales del Ecuador (Universidad Nacional de Loja).

Aguirre-Mendoza, Z., Loja, Á., Solano, C., y Aguirre, N. (2015). Especies forestales más aprovechadas del sur del Ecuador.

Ayma-Romay, A. (2008). Aspectos fenológicos y productividad de semillas de Podocarpus glomeratus D. Don (Pino de Monte) en un bosque de neblina de los Yungas del Cotacajes (Sailapata, Cochabamba). Revista Agricultura, 32-38.

Ayma-Romay, A., y Sanzetenea, E. (2008). Variaciones fenológicas de especies de Podocarpaceae en estación seca de los Yungas (Cochabamba, Bolivia). Ecología en Bolívia, 43(1), 16-28. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1605-25282008000100004&lng=es&tlng=es.

Castillo, M., Cueva, D., Aguirre, N., y Günter, S. (2007). Propagación en invernadero y monitoreo de la regeneración natural de dos especies de la familia podocarpaceas. Bosques Latitud Cero, 3, 26-29.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2018). Plan de Conservación y Manejo de Podocarpus oleifolius D. Don ex Lamb (pino colombiano) en la Jurisdicción CAR.

De la Torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macía, M., y Balslev, H. (2008). Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador (Primera edición). Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus.

Fonseca, R. M. (2009). Flora de Guerrero No. 39. PODOCARPACEAE. Laboratorio de Plantas Vasculares, Facultad de Ciencias. UNAM, 39, 1-10.

Galárraga, M., Hidrobo, J., Soria, N., y Gía, J. (2015). Establecimiento y multiplicación in vitro de Podocarpus oleifolius D. Don. 15(2), 67-74. https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/12

Gálvez, J., Ordoñez, Ó., y Bussman, R. (2003). Estructura del bosque montano perturbado y no-perturbado en el Sur de Ecuador. Lyonia, 3, 83-98.

Gentry, A. H. (1993). A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of North west South America: (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa.

González, L., Gutiérrez, M., Aguirre, Z., y Benítez, Á. (2022). Dinámica del crecimiento de Podocarpus oleifolius y Podocarpus sprucei establecidas en el Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa", Loja, Ecuador. Bosques Latitud Cero, 12(1), 15-30. https://doi.org/10.54753/blc.v12i1.1313

Hofstede, R., Lips, J., y Jongsma, W. (1998). Geografía, ecología y forestación de la sierra alta del Ecuador.

Janzen, D. H. (1970). Herbivores and the Number of Tree Species in Tropical Forests. The American Naturalist, 104(940), 501-528. https://doi.org/10.1086/282687

Jiménez-Cueva, T., y Palacios-Herrera, B. (2023). Establecimiento de una plantación de nueve especies forestales con fines de rehabilitación de suelos degradados en la hacienda la Florencia en el Cantón y provincia de Loja. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(4), 2036-2051. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7031

Mostacedo, B., y Fredericksen, T. S. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. El País.

Norden, N. (2014). Del porqué la regeneración natural es tan importante para la coexistencia de especies en los bosques tropicales. Colombia Forestal, 17(2), 247-261. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423939663008

Simpson, R. L., Leck, M. A., y Parker, V. T. (1989). Seed Banks: General Concepts and Methodological Issues. En Ecology of Soil Seed Banks (pp. 3-8). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-440405-2.50006-3

Torres-Romero, J. (1988). Monografía No.5-Podocarpaceae. Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural, 1-72.

Yaguana, C., Lozano, D., Neill, D., y Asanza, M. (2012). Diversidad florística y estructura del bosque nublado del Río Numbala, Zamora-Chinchipe, Ecuador: El "bosque gigante" de Podocarpaceae adyacente al Parque Nacional Podocarpus. Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología, 1(3), 226-247. https://doi.org/10.59410/RACYT-v01n03ep05-0019

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

RECIBIDO: 28/01/2025 **ACEPTADO:** 12/05/2025 **PUBLICADO:** 02/07/2025

RESUMEN

La Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno, ubicada en el noreste de Ecuador, alberga una amplia diversidad de ecosistemas, incluidos ríos, lagunas, pastizales y bosques. Este estudio se centra en la cuenca del río Lagartococha, con el objetivo de desarrollar una guía fotográfica de su diversidad vegetal, destinada a las comunidades indígenas, turistas, guardaparques y guías. El trabajo de campo realizado en marzo y julio de 2023 resultó en la recolección de 210 muestras de herbario y la identificación de 184 especies de plantas, incluidas nuevas especies registradas para Ecuador, como *Actinostachys pennula* y *Heteropterys orinocensis*. Además, se recolectaron especies que podrían ser nuevas para la ciencia, como una especie de *Unonopsis* y dos especies distintas de *Annona*. Aunque esta guía destaca la extraordinaria biodiversidad de la región y su potencial para descubrimientos botánicos, no es exhaustiva y subraya la necesidad de realizar estudios florísticos más amplios. Los hallazgos reafirman la importancia ecológica de esta área y enfatizan la relevancia de los esfuerzos de conservación en esta región de alto valor ecológico.

Palabras clave: Cuyabeno, Río Lagartococha, Diversidad, Taxonomía, Florística

ABSTRACT

The Cuyabeno Wildlife Reserve, located in northeastern Ecuador, is home to a diverse range of ecosystems, including rivers, lagoons, grasslands, and forests. This study focuses on the Lagartococha River Basin, aiming to develop a photographic guide to its plant diversity for use by indigenous communities, tourists, park rangers, and guides. Fieldwork conducted in March and July 2023 yielded 210 herbarium samples and identified 184 plant species, including new records for Ecuador, such as *Actinostachys pennula* and *Heteropterys orinocensis*. Additionally, potentially new species to science were collected, including a *Unonopsis* species and two distinct *Annona* species. While this guide highlights the region´s extraordinary biodiversity and potential for botanical discoveries, it is not exhaustive and underscores the need for further comprehensive floristic studies. The findings emphasize the importance of conservation efforts in this ecologically significant area.

Keywords: Cuyabeno, Lagartococha river, Diversity, Taxonomy, Floristics

The Cuyabeno Wildlife Reserve is located in northeastern Ecuador (Mestanza & Mooser, 2018). The reserve encompasses areas within the Putumayo Canton (Sucumbíos Province) and the Aguarico Canton, in the province of Orellana. The reserve covers an area of 590,112 hectares (Ministerio del Ambiente, 2012). Within its territory, there are three main rivers: the Cuyabeno River, located in the northeast, the Lagartococha River, in the east, which marks the border with Peru (Denkinger, 2010), and the Aguarico River, which crosses the reserve from west to east (Vásquez et al., 2023).

The reserve's water source originates in the Amazon Basin (Sioli, 1984), with the Aguarico River receiving water from the Andean runoff and the Cuyabeno and Lagartococha are primarily due to the decomposition of leaf organic material. There is a diversity of ecosystems along the river, including grasslands, Igapó forests, *terra firme* forests and numerous lagoons (Terneus, 2017).

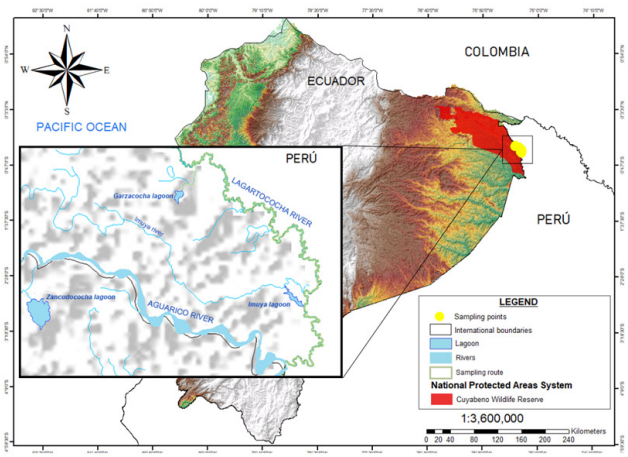


Figure 1. Location of the Cuyabeno Wildlife Reserve (red). The sampling area along the Lagartococha river is highlighted in green on the inset map.

Publicado por la Universidad Nacional de Loja, bajo licencia Creative Commons 4.0

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

Figure 2. Panoramic view of the Lagartococha River, showing a variety of vegetation types and lagoon systems. Photograph by Dracaena S.A.

This study focuses on creating a photographic guide of the plants of the Lagartococha River Basin for use by indigenous peoples, tourists, park rangers, and reserve guides, to name a few. The fieldwork was carried out during two separate field expeditions, one during March and then in July 2023. Plant sampling spans an area from the Garza Cocha lagoon to the mouth of the Aguarico River, mostly collecting along the riverside and nearby *terra firme*. Although a high level of diversity has been recorded, this guide aims to facilitate the identification and appreciation of the rich biodiversity present in the region. A total of 210 herbarium samples were collected and 184 species reported; the most diverse family was Annonaceae (31 spp.), followed by Rubiaceae (11 spp.), Fabaceae (11 spp.), Orchidaceae (10 spp.), Lauraceae (6 spp.), Arecaceae (7 spp.), Araceae (6 spp.), and Polypodiaceae (6 spp.).

Figure 4. Navigating by canoe for the collectinon of plant specimens along the banks of the Lagartococha River. Photograph by Thomas Couvreur.

Tourism is a growing activity in the Cuyabeno Wildlife Reserve, attracting thousands of visitors each year interested in exploring its rich biodiversity and experiencing indigenous culture. The number of tourists visiting the reserve varies from about 8,000 to 10,000 annually (Ministerio del Ambiente, 2012), reflecting a sustained interest in this Ecuadorian natural gem.

The floristic composition of the reserve has been the subject of various scientific studies, which have documented a wide variety of plant species per hectare (Valencia et al., 1994), many of which are endemic to the region and of great ecological value. However, the level of knowledge about this floristic diversity requires more detailed studies to more fully understand its rich composition and dispersion (Cerón et al., 2005); research efforts are crucial for the conservation and management of this unique ecosystem.

Figure 3. Igapo vegetation along the Lagartococha River, dominated by *Macrolobium acaciifolium*. Photograph by Thomas Couvreur.

We recorded several species that are new records for Ecuador. For example, *Actinostachys pennula* (Sw.) Hook. (Schizaeaceae) was discovered growing with abundant organic matter in Igapo ground vegetation, a species that was expected to occur in Ecuador, but had previously only been recorded in other Amazonian countries. Similarily, *Heteropterys orinocensis* (Kunth) A. Juss. (Malpighiaceae), a new record liana with long ferrugineus inflorescences was found to be abundant along the Lagartococha riverside. An interesting finding was the location of an emergent tree (35 m tall, 98 cm DBH) with bright yellow flowers identified as *Cochlospermum orinocense* (Kunth) Steud. (Bixaceae), only known previously in Morona Santiago province (2008), and thus our collection is a new record for Sucumbíos province. In addition, our collection record for the filmy fern, *Trichomanes tanaicum* J.W. Sturm (Hymenophyllaceae), is only the second known

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

locality in Ecuador and two species of Annonaceae are new records for the country: *Oxandra leucodermis* and *Unonopsis* cf. *stipiata* (Maas et al., 2003; Maas et al., 2007).

We also collected species that are potentially new to science. One is a new species of *Unonopsis*, characterized by densely erect hairy on the young branches and lower side of the leaves, while two other collections are possibly new species of *Annona*: *Annona* sp. 1, a large tree with a light underside of its leaves (this species has been collected also in Yasuní, and is currently being described) and *Annona* sp. 2, characterized by its lianescent habitat, pubescent young branches and single-flowered inflorescences.

The aquatic plant community is diverse along the Lagartococha River; for example, we recorded two species of bladderworts (Lentibulariaceae, *Utricularia foliosa* L. and *U. inflata* Walter), that are specialized insectivorous free-floating herbs. The aquatic grass, *Hymenachne donacifolia* (Raddi) Chase, forms floating mats that flow along the river and lagoons and are eaten by manatees. In addition, we collected three species of water ferns: *Ceratopteris pteridoides* (Hook.) Hieron. (Pteridaceae), that was collected for the first time, in the same locality, more than 40 years ago; the mosquito fern (*Azolla* sp.); and the water moss (*Salvinia auriculata* Aubl.) that share the habitat and forms dense mats.

Although these two expeditions resulted in the collection of a wide variety of plant species, including some new records for Ecuador and potentially new species to science, our findings are skewed towards groups of taxa of research interest to the specialists who accompanied the expedition, leading to inflated numbers of species in these taxa. Consequently, this guide is not exhaustive and represents only one aspect of this rich flora. Nonetheless, we highlight the immense potential of this region for botanical discoveries, species descriptions, and conservation efforts, especially given the diversity of ecosystems it encompasses. More comprehensive floristic inventories should be conducted in this region in the future.

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

1 *Tapirira guianensis* ANACARDIACEAE

2 *Tapirira guianensis* ANACARDIACEAE

3 *Tapirira guianensis* ANACARDIACEAE

4 *Anaxagorea brachycarpa* ANNONACEAE

5 *Anaxagorea brachycarpa* ANNONACEAE

6 *Anaxagorea brachycarpa* ANNONACEAE

7 *Annona* cf. *ambotay* ANNONACEAE

8 *Annona* cf. *ambotay* ANNONACEAE

9 *Annona* cf. *ambotay* ANNONACEAE

10 *Annona* cf. *ambotay* ANNONACEAE

11 *Annona* cf. *ambotay* ANNONACEAE

12 *Annona edulis* ANNONACEAE

13 *Annona edulis* ANNONACEAE

14 *Annona edulis* ANNONACEAE

15 *Annona hypoglauca* ANNONACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

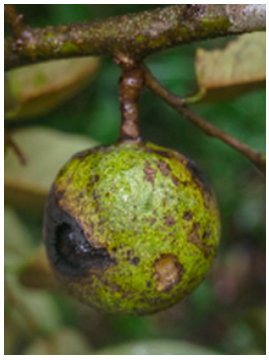
1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

16 *Annona hypoglauca*
ANNONACEAE

17 *Annona* sp. 1
ANNONACEAE



18 *Annona* sp. 1
ANNONACEAE

19 *Annona* sp. 1
ANNONACEAE

20 *Annona* sp. 1
ANNONACEAE

21 *Annona* sp. 2
ANNONACEAE

22 *Annona* sp. 2
ANNONACEAE

23 *Annona* sp. 2
ANNONACEAE

24 *Cremastosperma cauliflorum*
ANNONACEAE

25 *Cremastosperma cauliflorum*
ANNONACEAE

26 *Cremastosperma cauliflorum*
ANNONACEAE

27 *Duguetia macrophylla*
ANNONACEAE

28 *Duguetia macrophylla*
ANNONACEAE

29 *Duguetia odorata*
ANNONACEAE

30 *Duguetia odorata*
ANNONACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

31 *Duguetia odorata* ANNONACEAE

32 *Duguetia spixiana* ANNONACEAE

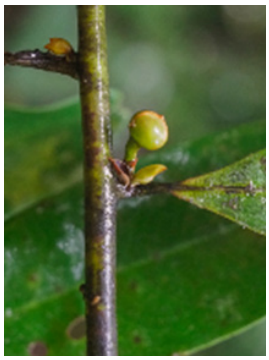
33 *Duguetia spixiana* ANNONACEAE

34 *Duguetia spixiana* ANNONACEAE

35 *Duguetia* sp. 1 ANNONACEAE

36 *Duguetia* sp. 1 ANNONACEAE

37 *Guatteria* cf. *modesta* ANNONACEAE



38 *Guatteria* cf. *modesta* ANNONACEAE

39 *Guatteria* cf. *modesta* ANNONACEAE

40 *Guatteria pastazae* ANNONACEAE

41 *Guatteria pastazae* ANNONACEAE

42 *Guatteria pastazae* ANNONACEAE

43 *Guatteria* cf. *punctata* ANNONACEAE

44 *Guatteria* cf. *punctata* ANNONACEAE

45 *Guatteria* cf. *punctata* ANNONACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

46 *Guatteria stipitata* ANNONACEAE

47 *Guatteria stipitata* ANNONACEAE

48 *Guatteria stipitata* ANNONACEAE

49 *Guatteria* sp. 1 ANNONACEAE

50 *Guatteria* sp. 1 ANNONACEAE

51 *Guatteria* sp. 1 ANNONACEAE

52 *Guatteria* sp. 1 ANNONACEAE

53 *Guatteria* sp. 2 ANNONACEAE

54 *Guatteria* sp. 2 ANNONACEAE

55 *Klarobelia cauliflora* ANNONACEAE

56 *Klarobelia cauliflora* ANNONACEAE

57 *Klarobelia cauliflora* ANNONACEAE

58 *Klarobelia cauliflora* ANNONACEAE

59 *Oxandra euneura* ANNONACEAE

60 *Oxandra euneura* ANNONACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

61 *Oxandra euneura* ANNONACEAE

62 *Oxandra leucodermis* ANNONACEAE

63 *Oxandra leucodermis* ANNONACEAE

64 *Oxandra leucodermis* ANNONACEAE

65 *Oxandra leucodermis* ANNONACEAE

66 *Oxandra leucodermis* ANNONACEAE

67 *Pseudoxandra laevigata* ANNONACEAE

68 *Pseudoxandra laevigata* ANNONACEAE

69 *Pseudoxandra laevigata* ANNONACEAE

70 *Trigynaea triplinervis* ANNONACEAE

71 *Trigynaea triplinervis* ANNONACEAE

72 *Trigynaea triplinervis* ANNONACEAE

73 *Trigynaea triplinervis* ANNONACEAE

74 *Unonopsis floribunda* ANNONACEAE

75 *Unonopsis floribunda* ANNONACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

76 *Unonopsis guatterioides*
ANNONACEAE

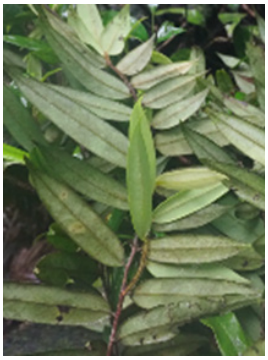
77 *Unonopsis guatterioides*
ANNONACEAE

78 *Unonopsis guatterioides*
ANNONACEAE

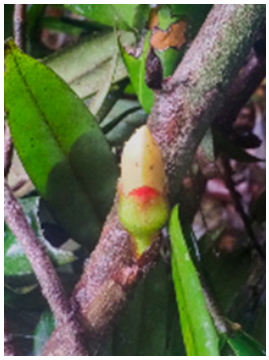
79 *Unonopsis* sp. 1
ANNONACEAE

80 *Unonopsis* sp. 1
ANNONACEAE

81 *Unonopsis* sp. 1
ANNONACEAE



82 *Xylopia crinita*
ANNONACEAE



83 *Xylopia crinita*
ANNONACEAE

84 *Xylopia crinita*
ANNONACEAE

85 *Xylopia excellens*
ANNONACEAE

86 *Xylopia excellens*
ANNONACEAE

87 *Xylopia excellens*
ANNONACEAE

88 *Xylopia excellens*
ANNONACEAE

89 *Xylopia excellens*
ANNONACEAE

90 *Xylopia multiflora*
ANNONACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

91 *Xylopia multiflora* ANNONACEAE

92 *Xylopia multiflora* ANNONACEAE

93 *Xylopia nitida* ANNONACEAE

94 *Xylopia nitida* ANNONACEAE

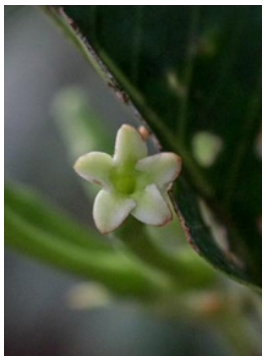
95 *Xylopia nitida* ANNONACEAE

96 *Xylopia parviflora* ANNONACEAE

97 *Xylopia parviflora* ANNONACEAE

98 *Xylopia parviflora* ANNONACEAE

99 *Lacmellea* cf. *floribunda* APOCYNACEAE



100 *Lacmellea* cf. *floribunda* APOCYNACEAE

101 *Lacmellea* cf. *floribunda* APOCYNACEAE

102 *Ilex inundata* AQUIFOLIACEAE

103 *Ilex inundata* AQUIFOLIACEAE

104 *Anthurium* sp. 1 ARACEAE

105 *Anthurium* sp. 1 ARACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

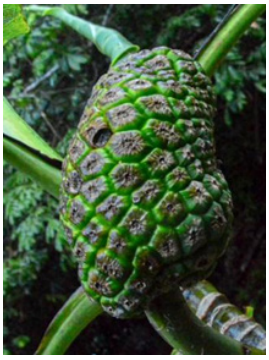
Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

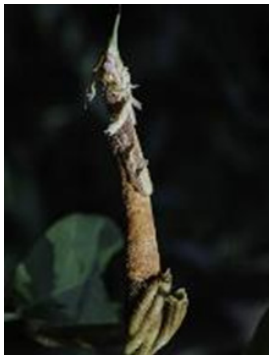
Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

106 *Montrichardia linifera* ARACEAE



107 *Montrichardia linifera* ARACEAE

108 *Philodendron* aff. *coriaceum* ARACEAE



109 *Philodendron* aff. *coriaceum* ARACEAE

110 *Philodendron* aff. *coriaceum* ARACEAE

111 *Philodendron* aff. *coriaceum* ARACEAE

112 *Philodendron* sp. 1 ARACEAE

113 *Philodendron* sp. 1 ARACEAE

114 *Pistia striatiotes* ARACEAE

115 *Pistia striatiotes* ARACEAE

116 *Stenospermation amomifolium* ARACEAE

117 *Stenospermation amomifolium* ARACEAE

118 *Stenospermation amomifolium* ARACEAE

119 *Astrocaryum jauari* ARECACEAE

120 *Astrocaryum murumuru* ARECACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

121 *Astrocaryum murumuru* ARECACEAE

122 *Desmoncus giganteus* ARECACEAE

123 *Desmoncus giganteus* ARECACEAE

124 *Desmoncus giganteus* ARECACEAE

125 *Geonoma deversa* ARECACEAE

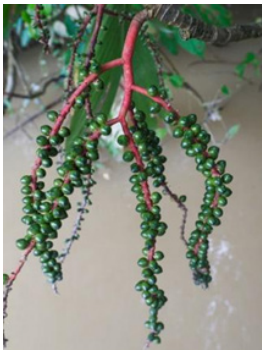
126 *Geonoma deversa* ARECACEAE

127 *Geonoma deversa* ARECACEAE

128 *Geonoma laxiflora* ARECACEAE

129 *Geonoma laxiflora* ARECACEAE

130 *Geonoma laxiflora* ARECACEAE



131 *Geonoma laxiflora* ARECACEAE

132 *Geonoma macrostachys* ARECACEAE

133 *Geonoma macrostachys* ARECACEAE

134 *Geonoma macrostachys* ARECACEAE

135 *Geonoma stricta* ARECACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

136 *Geonoma stricta*
ARECACEAE

137 *Geonoma stricta*
ARECACEAE

138 *Hyospathe elegans*
ARECACEAE

139 *Hyospathe elegans*
ARECACEAE

140 *Asplenium stuebelianum*
ASPLENIACEAE

141 *Asplenium stuebelianum*
ASPLENIACEAE

142 *Eclipta prostrata*
ASTERACEAE

143 *Eclipta prostrata*
ASTERACEAE

144 *Eclipta prostrata*
ASTERACEAE

145 *Arrabidaea* sp. 1
BIGNONIACEAE

146 *Arrabidaea* sp. 1
BIGNONIACEAE

147 *Arrabidaea* sp. 1
BIGNONIACEAE

148 *Tanaecium jaroba*
BIGNONIACEAE

149 *Tanaecium jaroba*
BIGNONIACEAE

150 *Tanaecium jaroba*
BIGNONIACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

151 *Tanaecium jaroba*
BIGNONIACEAE

152 *Cochlospermum orinocense*
BIXACEAE

153 *Cochlospermum orinocense*
BIXACEAE

154 *Cochlospermum orinocense*
BIXACEAE

155 *Cochlospermum orinocense*
BIXACEAE

156 *Neoregelia stolonifera*
BROMELIACEAE

157 *Tillandsia adpressiflora*
BROMELIACEAE

158 sp. 1
BROMELIACEAE

159 sp. 1
BROMELIACEAE

160 sp. 1
BROMELIACEAE

161 *Protium unifoliolatum*
BURSERACEAE

162 *Protium unifoliolatum*
BURSERACEAE

163 *Protium unifoliolatum*
BURSERACEAE

164 *Epiphyllum phyllanthus*
CACTACEAE

165 *Epiphyllum phyllanthus*
CACTACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

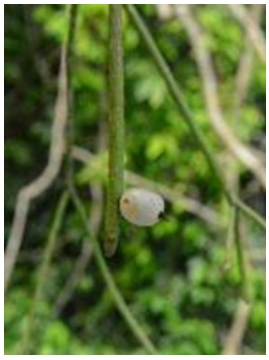
Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

166 *Pseudorhipsalis amazonica*
CACTACEAE

167 *Pseudorhipsalis amazonica*
CACTACEAE

168 *Rhipsalis baccifera*
CACTACEAE



169 *Rhipsalis baccifera*
CACTACEAE

170 *Marila laxiflora*
CALOPHYLLACEAE

171 *Marila laxiflora*
CALOPHYLLACEAE

172 *Marila laxiflora*
CALOPHYLLACEAE

173 *Caryocar glabrum*
CARYOCARACEAE

174 *Caryocar glabrum*
CARYOCARACEAE

175 *Couepia chrysocalyx*
CHRYSOBALANACEAE

176 *Couepia chrysocalyx*
CHRYSOBALANACEAE

177 *Couepia chrysocalyx*
CHRYSOBALANACEAE

178 *Couepia ulei*
CHRYSOBALANACEAE

179 *Couepia ulei*
CHRYSOBALANACEAE

180 *Couepia ulei*
CHRYSOBALANACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

181 *Couepia ulei*
CHRYSOBALANACEAE

182 *Hirtella elongata*
CHRYSOBALANACEAE

183 *Hirtella elongata*
CHRYSOBALANACEAE

184 *Hirtella elongata*
CHRYSOBALANACEAE

185 *Hirtella elongata*
CHRYSOBALANACEAE

186 *Parinari* sp. 1
CHRYSOBALANACEAE

187 *Parinari* sp. 1
CHRYSOBALANACEAE

188 *Clusia* sp. 1
CLUSIACEAE

189 *Clusia* sp. 1
CLUSIACEAE

190 *Clusia* sp. 2
CLUSIACEAE

191 *Clusia* sp. 2
CLUSIACEAE

192 *Clusia* sp. 2
CLUSIACEAE

193 *Tovomita* sp. 1
CLUSIACEAE

194 *Tovomita* sp. 1
CLUSIACEAE

195 *Combretum laxum*
COMBRETACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

196 *Combretum laxum*
COMBRETACEAE

197 *Combretum llewlynii*
COMBRETACEAE

198 *Combretum llewlynii*
COMBRETACEAE

199 *Combretum llewlynii*
COMBRETACEAE

200 *Aniseia martinicensis*
CONVOLVULACEAE

201 *Aniseia martinicensis*
CONVOLVULACEAE

202 *Aniseia martinicensis*
CONVOLVULACEAE

203 *Dicranostyles ampla*
CONVOLVULACEAE

204 *Dicranostyles ampla*
CONVOLVULACEAE

205 *Dicranostyles* sp. 1
CONVOLVULACEAE

206 *Dicranostyles* sp. 1
CONVOLVULACEAE

207 *Dicranostyles* sp. 1
CONVOLVULACEAE

208 *Tapura amazonica*
DICHAPETALACEAE

209 *Tapura amazonica*
DICHAPETALACEAE

210 *Tapura guianensis*
DICHAPETALACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

211 *Tapura guianensis*
DICHAPETALACEAE

212 *Tapura guianensis*
DICHAPETALACEAE

213 *Davilla* cf. *rugosa*
DILLENIACEAE

214 *Davilla* cf. *rugosa*
DILLENIACEAE

215 *Elaphoglossum* sp. 1
DRYOPTERIDACEAE

216 *Elaphoglossum* sp. 1
DRYOPTERIDACEAE

217 *Elaphoglossum* sp. 1
DRYOPTERIDACEAE

218 *Diospyros artanthifolia*
EBENACEAE

219 *Diospyros artanthifolia*
EBENACEAE

220 *Erythroxylum macrophyllum* var. *ecuadorense*
ERYTHROXYLACEAE

221 *Erythroxylum macrophyllum* var. *ecuadorense*
ERYTHROXYLACEAE

222 *Erythroxylum macrophyllum* var. *ecuadorense*
ERYTHROXYLACEAE

223 *Mabea nitida* var. *albiflora*
EUPHORBIACEAE

224 *Mabea nitida* var. *albiflora*
EUPHORBIACEAE

225 *Mabea nitida* var. *albiflora*
EUPHORBIACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

226 *Mabea nitida* var. *albiflora*

EUPHORBIACEAE

227 *Albizia subdimidiata*

FABACEAE

228 *Albizia subdimidiata*

FABACEAE

229 *Albizia subdimidiata*

FABACEAE

230 *Crudia glaberrima*

FABACEAE

231 *Crudia glaberrima*

FABACEAE

232 *Crudia glaberrima*

FABACEAE

233 *Enterolobium barnebianum*

FABACEAE

234 *Enterolobium barnebianum*

FABACEAE

235 *Enterolobium barnebianum*

FABACEAE

236 *Hydrochorea corymbosa*

FABACEAE

237 *Hydrochorea corymbosa*

FABACEAE

238 *Hydrochorea corymbosa*

FABACEAE

239 *Hydrochorea corymbosa*

FABACEAE

240 *Inga cordatoalata*

FABACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

241 *Inga cordatoalata* FABACEAE

242 *Inga leiocalycina* FABACEAE

243 *Inga leiocalycina* FABACEAE

244 *Inga leiocalycina* FABACEAE

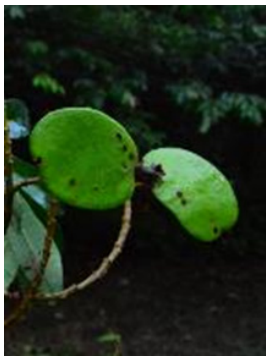
245 *Inga velutina* FABACEAE

246 *Inga velutina* FABACEAE

247 *Macrolobium acaciifolium* FABACEAE

248 *Macrolobium acaciifolium* FABACEAE

249 *Macrolobium multijugum* FABACEAE



250 *Macrolobium multijugum* FABACEAE

251 *Macrolobium multijugum* FABACEAE

252 *Swartzia klugii* FABACEAE

253 *Swartzia klugii* FABACEAE

254 sp. 1 FABACEAE

255 sp. 1 FABACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

256 sp. 1
FABACEAE

257 *Potalia amara*
GENTIANACEAE

258 *Potalia amara*
GENTIANACEAE

259 *Drymonia coccinea*
GESNERIACEAE

260 *Drymonia coccinea*
GESNERIACEAE

261 *Drymonia coccinea*
GESNERIACEAE

262 *Drymonia macrophylla*
GESNERIACEAE

263 *Drymonia macrophylla*
GESNERIACEAE

264 *Gnetum leyboldii*
GNETACEAE

265 *Gnetum leyboldii*
GNETACEAE

266 *Gnetum leyboldii*
GNETACEAE

267 *Hippocratea volubilis*
HIPPOCRATEACEAE

268 *Hippocratea volubilis*
HIPPOCRATEACEAE

269 *Hippocratea volubilis*
HIPPOCRATEACEAE

270 *Vantanea* sp. 1
HUMIRIACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

271 *Vantanea* sp. 1
HUMIRIACEAE

272 *Vantanea* sp. 1
HUMIRIACEAE

273 *Trichomanes tanaicum*
HYMENOPHYLLACEAE

274 *Trichomanes tanaicum*
HYMENOPHYLLACEAE

275 *Endlicheria pyriformis*
LAURACEAE

276 *Endlicheria pyriformis*
LAURACEAE

277 *Endlicheria pyriformis*
LAURACEAE

278 *Endlicheria* sp. 1
LAURACEAE

279 *Endlicheria* sp. 1
LAURACEAE

280 *Endlicheria* sp. 1
LAURACEAE

281 *Endlicheria* sp. 1
LAURACEAE

282 *Endlicheria* sp. 1
LAURACEAE

283 *Endlicheria* sp. 1
LAURACEAE

284 *Endlicheria* sp. 1
LAURACEAE

285 *Nectandra* cf. *oppositifolia*
LAURACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

286 *Nectandra* cf. *oppositifolia*
LAURACEAE

287 *Nectandra* cf. *oppositifolia*
LAURACEAE

288 *Ocotea* cf. *cernua*
LAURACEAE

289 *Ocotea* cf. *cernua*
LAURACEAE

290 *Ocotea* cf. *cernua*
LAURACEAE

291 *Ocotea* sp. 1
LAURACEAE

292 *Ocotea* sp. 1
LAURACEAE

293 *Ocotea* sp. 1
LAURACEAE

294 *Pleurothyrium* sp. 1
LAURACEAE

295 *Pleurothyrium* sp. 1
LAURACEAE

296 *Eschweilera parvifolia*
LECYTHIDACEAE

297 *Eschweilera parvifolia*
LECYTHIDACEAE

298 *Eschweilera parvifolia*
LECYTHIDACEAE

299 *Utricularia foliosa*
LENTIBULARIACEAE

300 *Utricularia foliosa*
LENTIBULARIACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

301 *Utricularia inflata* var. *minor*

LENTIBULARIACEAE

302 *Utricularia inflata* var. *minor*

LENTIBULARIACEAE

303 *Utricularia inflata* var. *minor*

LENTIBULARIACEAE

304 *Utricularia inflata* var. *minor*

LENTIBULARIACEAE

305 *Phlegmariurus linifolius* var. *jenmanii*

LYCOPODIACEAE

306 *Phlegmariurus linifolius* var. *jenmanii*

LYCOPODIACEAE

307 *Heteropterys orinocensis*

MALPIGHIACEAE

308 *Heteropterys orinocensis*

MALPIGHIACEAE

309 *Heteropterys orinocensis*

MALPIGHIACEAE

310 *Hibiscus sororius*

MALVACEAE

311 *Hibiscus sororius*

MALVACEAE

312 *Hibiscus sororius*

MALVACEAE

313 *Matisia bracteolosa*

MALVACEAE

314 *Matisia bracteolosa*

MALVACEAE

315 *Matisia bracteolosa*

MALVACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

316 *Matisia bracteolosa*
MALVACEAE

317 *Henriettea* sp. 1
MELASTOMATACEAE

318 *Henriettea* sp. 1
MELASTOMATACEAE

319 *Henriettea* sp. 1
MELASTOMATACEAE

320 *Miconia stenoptera*
MELASTOMATACEAE

321 *Miconia stenoptera*
MELASTOMATACEAE

322 *Miconia stenoptera*
MELASTOMATACEAE

323 *Miconia stenoptera*
MELASTOMATACEAE

324 *Miconia* sp. 1
MELASTOMATACEAE

325 *Miconia* sp. 1
MELASTOMATACEAE

326 *Miconia* sp. 1
MELASTOMATACEAE

327 *Guarea* cf. *grandifolia*
MELIACEAE

328 *Guarea* cf. *grandifolia*
MELIACEAE

329 *Trichilia pachypoda*
MELIACEAE

330 *Trichilia pachypoda*
MELIACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

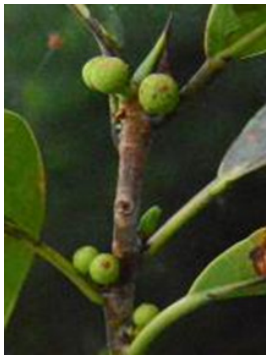
Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

331 *Trichilia pachypoda*
MELIACEAE

332 *Abuta grandifolia*
MENISPERMACEAE

333 *Abuta grandifolia*
MENISPERMACEAE

334 *Ficus americana* subsp. *guianensis*
MORACEAE



335 *Ficus americana* subsp. *guianensis*
MORACEAE

336 *Ficus* sp. 1
MORACEAE

337 *Ficus* sp. 1
MORACEAE

338 *Ficus* sp. 1
MORACEAE

339 *Helicostylis tomentosa*
MORACEAE

340 *Helicostylis tomentosa*
MORACEAE

341 *Iryanthera* cf. *hostmannii*
MYRISTICACEAE

342 *Iryanthera* cf. *hostmannii*
MYRISTICACEAE

343 *Iryanthera juruensis*
MYRISTICACEAE

344 *Iryanthera juruensis*
MYRISTICACEAE

345 *Virola calophylla*
MYRISTICACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

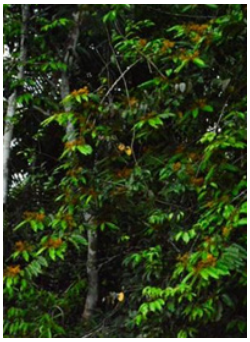
Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

346 *Virola calophylla*
MYRISTICACEAE



347 *Virola rufula*
MYRISTICACEAE

348 *Virola rufula*
MYRISTICACEAE

349 *Virola rufula*
MYRISTICACEAE

350 *Virola rufula*
MYRISTICACEAE

351 *Virola* cf. *surinamensis*
MYRISTICACEAE

352 *Virola* cf. *surinamensis*
MYRISTICACEAE

353 *Virola* cf. *surinamensis*
MYRISTICACEAE

354 *Eugenia* cf. *florida*
MYRTACEAE

355 *Eugenia* cf. *florida*
MYRTACEAE

356 *Eugenia* cf. *florida*
MYRTACEAE

357 *Eugenia* cf. *florida*
MYRTACEAE

358 *Eugenia* cf. *florida*
MYRTACEAE

359 *Myrcia splendens*
MYRTACEAE

360 *Myrcia splendens*
MYRTACEAE

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

361 *Myrcia splendens*
MYRTACEAE

362 *Myrcia* sp. 1
MYRTACEAE

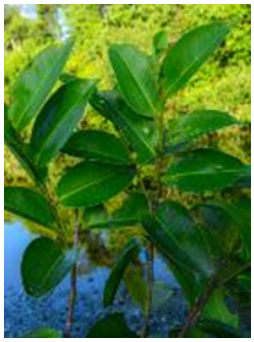
363 *Myrcia* sp. 1
MYRTACEAE

364 *Plinia* sp. 1
MYRTACEAE

365 *Plinia* sp. 1
MYRTACEAE

366 *Plinia* sp. 1
MYRTACEAE

367 *Ouratea superba*
OCHNACEAE



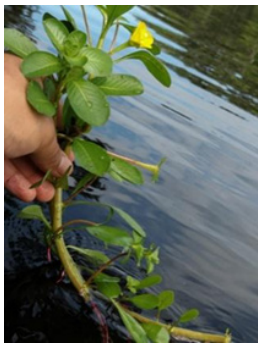
368 *Ouratea superba*
OCHNACEAE

369 *Dulacia candida*
OLACACEAE

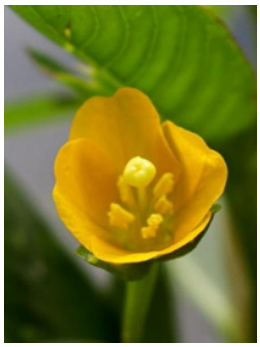
370 *Dulacia candida*
OLACACEAE

371 *Dulacia candida*
OLACACEAE

372 *Dulacia candida*
OLACACEAE



373 *Ludwigia peploides*
ONAGRACEAE



374 *Ludwigia peploides*
ONAGRACEAE

375 *Ludwigia peploides*
ONAGRACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

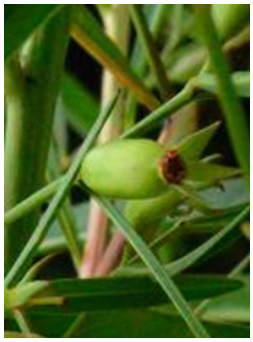
1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

376 *Ludwigia torulosa*
ONAGRACEAE

377 *Ludwigia torulosa*
ONAGRACEAE



378 *Ludwigia torulosa*
ONAGRACEAE

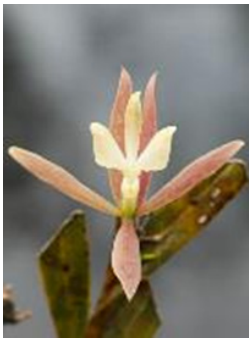
379 *Cattleya violacea*
ORCHIDACEAE

380 *Cattleya violacea*
ORCHIDACEAE

381 *Epidendrum* aff. *calanthum*
ORCHIDACEAE

382 *Epidendrum* aff. *calanthum*
ORCHIDACEAE

383 *Epidendrum* aff. *longicolle*
ORCHIDACEAE



384 *Epidendrum* aff. *longicolle*
ORCHIDACEAE

385 *Epidendrum nocturnum*
ORCHIDACEAE

386 *Epidendrum nocturnum*
ORCHIDACEAE

387 *Eriopsis sceptrum*
ORCHIDACEAE

388 *Eriopsis sceptrum*
ORCHIDACEAE

389 *Maxillaria violaceopunctata*
ORCHIDACEAE

390 *Maxillaria violaceopunctata*
ORCHIDACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

391 *Pleurothallis determannii*
ORCHIDACEAE

392 *Polystachya* sp. 1
ORCHIDACEAE

393 *Polystachya* sp. 1
ORCHIDACEAE

394 *Trichosalpinx orbicularis*
ORCHIDACEAE

395 *Trichosalpinx orbicularis*
ORCHIDACEAE

396 *Vanilla trigonocarpa*
ORCHIDACEAE

397 *Vanilla trigonocarpa*
ORCHIDACEAE

398 *Jablonskia congesta*
PHYLLANTHACEAE

399 *Jablonskia congesta*
PHYLLANTHACEAE

400 *Picramnia sellowii*
PICRAMNIACEAE

401 *Picramnia sellowii*
PICRAMNIACEAE

402 *Hymenachne donacifolia*
POACEAE

403 *Hymenachne donacifolia*
POACEAE

404 *Securidaca divaricata*
POLYGALACEAE

405 *Securidaca divaricata*
POLYGALACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

406 *Securidaca divaricata*
POLYGALACEAE

407 *Securidaca paniculata*
POLYGALACEAE

408 *Securidaca paniculata*
POLYGALACEAE

409 *Microgramma* cf. *lycopodioides*
POLYPODIACEAE

410 *Microgramma* cf. *lycopodioides*
POLYPODIACEAE

411 *Microgramma* cf. *lycopodioides*
POLYPODIACEAE

412 *Microgramma megalophylla*
POLYPODIACEAE

413 *Microgramma megalophylla*
POLYPODIACEAE

414 *Microgramma megalophylla*
POLYPODIACEAE

415 *Microgramma megalophylla*
POLYPODIACEAE

416 *Microgramma percussa*
POLYPODIACEAE

417 *Microgramma percussa*
POLYPODIACEAE

418 *Phlebodium decumanum*
POLYPODIACEAE

419 *Phlebodium decumanum*
POLYPODIACEAE

420 *Phlebodium decumanum*
POLYPODIACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

421 *Phlebodium decumanum*
POLYPODIACEAE

422 *Pleopeltis bombycina*
POLYPODIACEAE

423 *Pleopeltis bombycina*
POLYPODIACEAE

424 *Serpocaulon triseriale*
POLYPODIACEAE

425 *Serpocaulon triseriale*
POLYPODIACEAE

426 *Serpocaulon triseriale*
POLYPODIACEAE

427 *Serpocaulon triseriale*
POLYPODIACEAE

428 *Panopsis rubescens*
PROTEACEAE

429 *Panopsis rubescens*
PROTEACEAE

430 *Panopsis rubescens*
PROTEACEAE

431 *Ceratopteris pteridoides*
PTERIDACEAE

432 *Ceratopteris pteridoides*
PTERIDACEAE

433 *Ceratopteris pteridoides*
PTERIDACEAE

434 *Quiina macrophylla*
QUIINACEAE

435 *Quiina macrophylla*
QUIINACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

436 *Bothriospora corymbosa* RUBIACEAE

437 *Bothriospora corymbosa* RUBIACEAE

438 *Bothriospora corymbosa* RUBIACEAE

439 *Ciliosemina pedunculata* RUBIACEAE

440 *Ciliosemina pedunculata* RUBIACEAE

441 *Coussarea amplifolia* RUBIACEAE

442 *Coussarea amplifolia* RUBIACEAE

443 *Coussarea amplifolia* RUBIACEAE

444 *Duroia petiolaris* RUBIACEAE

445 *Duroia petiolaris* RUBIACEAE

446 *Duroia petiolaris* RUBIACEAE

447 *Duroia petiolaris* RUBIACEAE

448 *Faramea stoneana* subsp. *fasciculata* RUBIACEAE

449 *Faramea stoneana* subsp. *fasciculata* RUBIACEAE

450 *Hillia illustris* RUBIACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

451 *Hillia illustris* RUBIACEAE

452 *Hillia illustris* RUBIACEAE

453 *Hillia illustris* RUBIACEAE

454 *Hillia ulei* RUBIACEAE

455 *Hillia ulei* RUBIACEAE

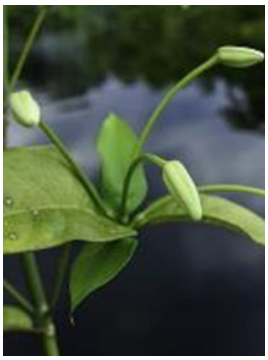
456 *Hillia ulei* RUBIACEAE

457 *Palicourea fastigiata* RUBIACEAE

458 *Palicourea fastigiata* RUBIACEAE

459 *Posoqueria longiflora* RUBIACEAE

460 *Posoqueria longiflora* RUBIACEAE



461 *Posoqueria longiflora* RUBIACEAE

462 *Psychotria anceps* RUBIACEAE

463 *Psychotria anceps* RUBIACEAE

464 *Uncaria guianensis* RUBIACEAE

465 *Uncaria guianensis* RUBIACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

466 *Uncaria guianensis*
RUBIACEAE

467 *Zanthoxylum* sp. 1
RUTACEAE

468 *Zanthoxylum* sp. 1
RUTACEAE

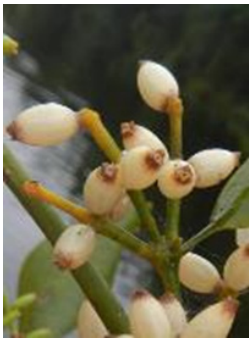
469 *Zanthoxylum* sp. 1
RUTACEAE

470 *Azolla* sp. 1
SALVINIACEAE

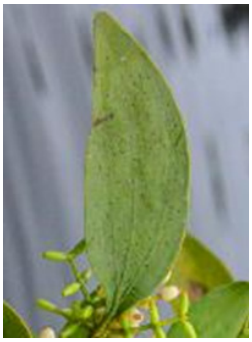
471 *Salvinia auriculata*
SALVINIACEAE

472 *Salvinia auriculata*
SALVINIACEAE

473 *Phoradendron obtusissimum*
SANTALACEAE



474 *Phoradendron obtusissimum*
SANTALACEAE



475 *Phoradendron obtusissimum*
SANTALACEAE

476 *Matayba macrolepis*
SAPINDACEAE

477 *Matayba macrolepis*
SAPINDACEAE

478 *Matayba macrolepis*
SAPINDACEAE

479 *Chrysophyllum* cf. *venezuelanense*
SAPOTACEAE

480 *Chrysophyllum* cf. *venezuelanense*
SAPOTACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

481 *Chrysophyllum* cf. *venezuelanense*
SAPOTACEAE

482 *Manilkara inundata*
SAPOTACEAE

483 *Manilkara inundata*
SAPOTACEAE

484 *Actinostachys pennula*
SCHIZAEACEAE

485 *Actinostachys pennula*
SCHIZAEACEAE

486 *Actinostachys pennula*
SCHIZAEACEAE

487 *Simaba orinocensis*
SIMAROUBACEAE

488 *Simaba orinocensis*
SIMAROUBACEAE

489 *Simaba orinocensis*
SIMAROUBACEAE

490 *Siparuna cervicornis*
SIPARUNACEAE

491 *Siparuna cervicornis*
SIPARUNACEAE

492 *Solanum thelopodium*
SOLANACEAE

493 *Solanum thelopodium*
SOLANACEAE

494 *Solanum thelopodium*
SOLANACEAE

495 *Solanum thelopodium*
SOLANACEAE

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

496 *Coussapoa trinervia* URTICACEAE

497 *Coussapoa trinervia* URTICACEAE

498 *Coussapoa trinervia* URTICACEAE

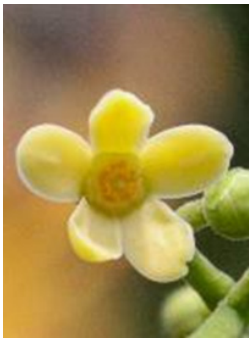
499 *Corynostylis arborea* VIOLACEAE

500 *Corynostylis arborea* VIOLACEAE

501 *Corynostylis arborea* VIOLACEAE

502 *Leonia glycycarpa* VIOLACEAE

503 *Leonia glycycarpa* VIOLACEAE



504 *Leonia glycycarpa* VIOLACEAE

505 *Leonia glycycarpa* VIOLACEAE

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

Table 1. Check list for the species recorded along the Lagartococha river.

Photo Nº	Family	Species
1–3	Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.
4–6	Annonaceae	*Anaxagorea brachycarpa* R.E. Fr.
7–11	Annonaceae	*Annona* cf. *ambotay* Aubl.
12–14	Annonaceae	*Annona edulis* (Triana & Planch.) H. Rainer
15–16	Annonaceae	*Annona hypoglauca* Mart.
17–20	Annonaceae	*Annona* sp. 1
21–23	Annonaceae	*Annona* sp. 2
24–26	Annonaceae	*Cremastosperma cauliflorum* R.E. Fr.
27–28	Annonaceae	*Duguetia macrophylla* R.E. Fr.
29–31	Annonaceae	*Duguetia odorata* (Diels) J.F. Macbr.
32–34	Annonaceae	*Duguetia spixiana* Mart.
35–36	Annonaceae	*Duguetia* sp. 1
37–39	Annonaceae	*Guatteria* cf. *modesta* Diels
40–42	Annonaceae	*Guatteria pastazae* R.E. Fr.
43–45	Annonaceae	*Guatteria* cf. *punctata* (Aubl.) R.A. Howard
46–48	Annonaceae	*Guatteria stipitata* Ruiz & Pav.
49–52	Annonaceae	*Guatteria* sp. 1
53–54	Annonaceae	*Guatteria* sp. 2
55–58	Annonaceae	*Klarobelia cauliflora* Chatrou
59–61	Annonaceae	*Oxandra euneura* Diels
62–66	Annonaceae	*Oxandra leucodermis* (Spruce ex Benth.) Warm.
67–69	Annonaceae	*Pseudoxandra laevigata* (Mart.) Maas
70–73	Annonaceae	*Trigynaea triplinervis* D.M. Johnson & N.A. Murray
72–75	Annonaceae	*Unonopsis floribunda* Diels
76–78	Annonaceae	*Unonopsis guatterioides* (A. DC.) R.E. Fr.
79–81	Annonaceae	*Unonopsis* sp. 1
82–84	Annonaceae	*Xylopia crinita* R.E.Fr.
85–89	Annonaceae	*Xylopia excellens* R.E. Fr.
90–92	Annonaceae	*Xylopia multiflora* R.E. Fr.
93–95	Annonaceae	*Xylopia nitida* Dunal
96–98	Annonaceae	*Xylopia parviflora* (A. Rich.) Benth.
99–101	Apocynaceae	*Lacmellea* cf. *floribunda* (Poepp.) Benth.
102–103	Aquifoliaceae	*Ilex inundata* Poepp. ex Reissek
104–105	Araceae	*Anthurium* sp. 1
106–107	Araceae	*Montrichardia linifera* (Arruda) Schott
108–111	Araceae	*Philodendron* aff. *coriaceum* Croat & D.C. Bay
112–113	Araceae	*Philodendron* sp. 1

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

Photo Nº	Family	Species
114–115	Araceae	*Pistia stratiotes* L.
116–118	Araceae	*Stenospermation amomifolium* (Poepp.) Schott
119	Arecaceae	*Astrocaryum jauari* Mart.
120–121	Arecaceae	*Astrocaryum murumuru* Mart.
122–124	Arecaceae	*Desmoncus giganteus* A.J. Hend.
125–127	Arecaceae	*Geonoma deversa* (Poit.) Kunth
128–131	Arecaceae	*Geonoma laxiflora* Mart.
132–134	Arecaceae	*Geonoma macrostachys* Mart.
135–137	Arecaceae	*Geonoma stricta* (Poit.) Kunth
138–139	Arecaceae	*Hyospathe elegans* Mart.
140–141	Aspleniaceae	*Asplenium stuebelianum* Hieron.
142–144	Asteraceae	*Eclipta prostrata* (L.) L.
145–147	Bignoniaceae	*Arrabidaea* sp. 1
148–151	Bignoniaceae	*Tanaecium jaroba* Sw.
152–155	Bixaceae	*Cochlospermum orinocense* (Kunth) Steud.
156	Bromeliaceae	*Neoregelia stolonifera* L.B. Sm.
157	Bromeliaceae	*Tillandsia adpressiflora* Mez
158–160	Bromeliaceae	sp.1
161–163	Burseraceae	*Protium unifoliolatum* Engl.
164–165	Cactaceae	*Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haw.
166–167	Cactaceae	*Pseudorhipsalis amazonica* Haw
168–169	Cactaceae	*Rhipsalis baccifera* (Sol.) Stearn
170–172	Calophyllaceae	*Marila laxiflora* Rusby
173–174	Caryocaraceae	*Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers.
175–177	Chrysobalanaceae	*Couepia chrysocalyx (*Poepp.) Benth. ex Hook. f.
178–181	Chrysobalanaceae	*Couepia ulei* Pilg.
182–185	Chrysobalanaceae	*Hirtella elongata* Mart. & Zucc.
186–187	Chrysobalanaceae	*Parinari* sp. 1
188–189	Clusiaceae	*Clusia* sp. 1
190–192	Clusiaceae	*Clusia* sp. 2
193–194	Clusiaceae	*Tovomita* sp. 1
195–196	Combretaceae	*Combretum laxum* Jacq.
197–199	Combretaceae	*Combretum llewelynii* J.F. Macbr.
200–202	Convolvulaceae	*Aniseia martinicensis* (Jacq.) Choisy
203–204	Convolvulaceae	*Dicranostyles ampla* Ducke
205–207	Convolvulaceae	*Dicranostyles* sp. 1
208–209	Dichapetalaceae	*Tapura amazonica* Poepp.
210–212	Dichapetalaceae	*Tapura guianensis* Aubl.
213–214	Dilleniaceae	*Davilla* cf. *rugosa* Poir.

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

Photo Nº	Family	Species
215–217	Dryopteridaceae	*Elaphoglossum* sp. 1
218–219	Ebenaceae	*Diospyros artanthifolia* Mart. ex Miq.
220–222	Erythroxylaceae	*Erythroxylum macrophyllum* var. *ecuadorense* Plowman
223–226	Euphorbiaceae	*Mabea nitida* var. *albiflora* Müll. Arg.
227–229	Fabaceae	*Albizia subdimidiata* (Splitg.) Barneby & J.W. Grimes
230–232	Fabaceae	*Crudia glaberrima* (Steud.) J.F. Macbr.
233–235	Fabaceae	*Enterolobium barnebianum* Mesquita & M.F. Silva
236–239	Fabaceae	*Hydrochorea corymbosa* (Rich.) Barneby & J.W. Grimes
240–241	Fabaceae	*Inga cordatoalata* Ducke
242–244	Fabaceae	*Inga leiocalycina* Benth.
245–246	Fabaceae	*Inga velutina* Willd.
247–248	Fabaceae	*Macrolobium acaciifolium* (Benth.) Benth.
249–251	Fabaceae	*Macrolobium multijugum* (DC.) Benth.
252–253	Fabaceae	*Swartzia klugii* (R.S. Cowan) Torke
254–256	Fabaceae	sp. 1
257–258	Gentianaceae	*Potalia amara* Aubl.
259–261	Gesneriaceae	*Drymonia coccinea* (Aubl.) Wiehler
262–263	Gesneriaceae	*Drymonia macrophylla* (Oerst.) H.E. Moore
264–266	Gnetaceae	*Gnetum leyboldii* Tul.
267–269	Hippocrateaceae	*Hippocratea volubilis* L.
270–272	Humiriaceae	*Vantanea* sp. 1
273–274	Hymenophyllaceae	*Trichomanes tanaicum* J.W. Sturm
275–277	Lauraceae	*Endlicheria pyriformis* (Nees) Mez
278–284	Lauraceae	*Endlicheria* sp. 1
285–287	Lauraceae	*Nectandra* cf. *oppositifolia* Nees & Mart.
288–290	Lauraceae	*Ocotea* cf. *cernua* (Nees) Mez
291–293	Lauraceae	*Ocotea* sp. 1
294–295	Lauraceae	*Pleurothyrium* sp. 1
296–298	Lecythidaceae	*Eschweilera parvifolia* Mart. ex DC.
299–300	Lentibulariaceae	*Utricularia foliosa* L.
301–304	Lentibulariaceae	*Utricularia inflata* var. *minor* Chapm.
305–306	Lycopodiaceae	*Phlegmariurus linifolius* var. *jenmanii* (Underw. & F.E. Lloyd) B. Øllg.
307–309	Malpighiaceae	*Heteropterys orinocensis* (Kunth) A. Juss.
310–312	Malvaceae	*Hibiscus sororius* L.
313–316	Malvaceae	*Matisia bracteolosa* Ducke
317–319	Melastomataceae	*Henriettea* sp. 1
320–323	Melastomataceae	*Miconia stenoptera* (Gleason) Michelang.
324–326	Melastomataceae	*Miconia* sp. 1
327–328	Meliaceae	*Guarea* cf. *grandifolia* DC.

Diversidad florística del río Lagartococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia ecuatoriana

Floristic diversity of the Lagartococha River basin, Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuadorian Amazon

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

Photo Nº	Family	Species
329–331	Meliaceae	*Trichilia pachypoda* (Rusby) C. DC. ex Harms
332–333	Menispermaceae	*Abuta grandifolia* (Mart.) Sandwith
334–335	Moraceae	*Ficus americana* subsp. *guianensis* (Desv. ex Ham.) C.C. Berg
336–338	Moraceae	*Ficus* sp. 1
339–340	Moraceae	*Helicostylis tomentosa* (Poepp. & Endl.) Rusby
341–342	Myristicaceae	*Iryanthera* cf. *hostmannii* (Benth.) Warb.
343–344	Myristicaceae	*Iryanthera juruensis* Warb.
345–346	Myristicaceae	*Virola calophylla* (Spruce) Warb.
347–350	Myristicaceae	*Virola rufula* (A. DC.) Warb.
351–353	Myristicaceae	*Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.
354–358	Myrtaceae	*Eugenia* cf. *florida* DC.
359–361	Myrtaceae	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.
362–363	Myrtaceae	*Myrcia* sp. 1
364–366	Myrtaceae	*Plinia* sp. 1
367–368	Ochnaceae	*Ouratea superba* Engl.
369–372	Olacaceae	*Dulacia candida* (Poepp.) Kuntze
373–375	Onagraceae	*Ludwigia peploides* (Kunth) P.H. Raven
376–378	Onagraceae	*Ludwigia torulosa* (Arn.) H. Hara
379–380	Orchidaceae	*Cattleya violacea* (Lindl.) Beer
381–382	Orchidaceae	*Epidendrum* aff. *calanthum* Rchb. f. & Warsz.
383–384	Orchidaceae	*Epidendrum* aff. *longicolle* Lindl.
385–386	Orchidaceae	*Epidendrum nocturnum* Jacq.
387–388	Orchidaceae	*Eriopsis sceptrum* Rchb. f. & Warsz.
389–390	Orchidaceae	*Maxillaria violaceopunctata* Rchb. f.
391	Orchidaceae	*Pleurothallis determannii* Luer
392–393	Orchidaceae	*Polystachya* sp. 1
394–395	Orchidaceae	*Trichosalpinx orbicularis* Luer
396–397	Orchidaceae	*Vanilla trigonocarpa* Hoehne
398–399	Phyllanthaceae	*Jablonskia congesta* (Benth. ex Müll. Arg.) G.L. Webster
400–401	Picramniaceae	*Picramnia sellowii* subsp. *spruceana* (Engl.) Pirani
402–403	Poaceae	*Hymenachne donacifolia* (Raddi) Chase
404–406	Polygalaceae	*Securidaca divaricata* Nees & Mart.
407–408	Polygalaceae	*Securidaca paniculata* Rich.
409–411	Polypodiaceae	*Microgramma* cf. *lycopodioides* (L.) Copel.
412–415	Polypodiaceae	*Microgramma megalophylla* (Desv.) de la Sota
416–417	Polypodiaceae	*Microgramma percussa* (Cav.) de la Sota
418–421	Polypodiaceae	*Phlebodium decumanum* (Willd.) J. Sm.
422–423	Polypodiaceae	*Pleopeltis bombycina* (Maxon) A.R. Sm.
424–427	Polypodiaceae	*Serpocaulon triseriale* (Sw.) A.R. Sm.

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

Photo Nº	Family	Species
428–430	Proteaceae	*Panopsis rubescens* (Pohl) Pittier
431–433	Pteridaceae	*Ceratopteris pteridoides* (Hook.) Hieron.
434–435	Quiinaceae	*Quiina macrophylla* Tul.
436–438	Rubiaceae	*Bothriospora corymbosa* (Benth.) Hook. f.
439–440	Rubiaceae	*Ciliosemina pedunculata* (H. Karst.) Antonelli
441–443	Rubiaceae	*Coussarea amplifolia* C.M. Taylor
444–447	Rubiaceae	*Duroia petiolaris* Spruce ex K. Schum.
448–449	Rubiaceae	*Faramea stoneana* subsp. *fasciculata* C.M. Taylor
450–453	Rubiaceae	*Hillia illustris* (Vell.) K. Schum.
454–456	Rubiaceae	*Hillia ulei* K. Schum. ex Ule
457–458	Rubiaceae	*Palicourea fastigiata* Kunth
459–461	Rubiaceae	*Posoqueria longiflora* Aubl.
462–463	Rubiaceae	*Psychotria anceps* Kunth
464–466	Rubiaceae	*Uncaria guianensis* (Aubl.) J.F. Gmel.
467–469	Rutaceae	*Zanthoxylum* sp. 1
470	Salviniaceae	*Azolla* sp. 1
471–472	Salviniaceae	*Salvinia auriculata* Aubl.
473–475	Santalaceae	*Phoradendron obtusissimum* (Miq.) Eichler
476–478	Sapindaceae	*Matayba macrolepis* Radlk.
479–481	Sapotaceae	*Chrysophyllum* cf. *venezuelanense* (Pierre) T.D. Penn.
482–483	Sapotaceae	*Manilkara inundata* (Ducke) Ducke
484–486	Schizaeaceae	*Actinostachys pennula* (Sw.) Hook.
487–489	Simaroubaceae	*Simaba orinocensis* Kunth
490–491	Siparunaceae	*Siparuna cervicornis* Perkins
492–495	Solanaceae	*Solanum thelopodium* Sendtn.
496–498	Urticaceae	*Coussapoa trinervia* Spruce ex Mildbr.
499–501	Violaceae	*Corynostylis arborea* (L.) S.F. Blake
502–505	Violaceae	*Leonia glycycarpa* Ruiz & Pav.

ACKNOWLEDGMENTS

Results presented here were funded by the European Research Council (ERC) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation program (grant agreement no. 865787), the "Inventarios florísticos en Ecuador" project granted by PUCE (QINV0406-IINV529010100) and a grant to KSB from Columbus State University. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador issued permit under the numbers MAATE-ARSFC-2022-2237 and MAATE-ARSFC-2024-0434.

We would like to express our sincere gratitude to the Ministry of Environment, Water, and Ecological Transition, especially to the area manager of RPFC, Dr. Luis Borbor, for allowing us access to and conducting our study in the protected area. Their generosity, trust, support, and commitment to the conservation of this invaluable environment have been essential to the success of our research. We also extend our thanks to park rangers Vicente Chumapi and Nilo Riofrio, who accompanied us throughout the expeditions to ensure that our activities were carried out according to strict protection standards of the reserve.

Nicolas Carvajal[1], Thomas L.P. Couvreur[1,2], Kevin S. Burgess[3,4], Edison Rea[1,5], Andrea Fernández[1], Renata Barrera[1], Francisco Tobar[6,7], Alix Lozinguez[1,2], Álvaro J. Pérez[1]

1 Herbario QCA, Escuela de Ciencias Biologícas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2 DIADE, Univ Montpellier, CIRAD, IRD, Montpellier, France. 3 Department of Biomedical Sciences, Mercer University School of Medicine, 1633 1st Avenue, Columbus, Georgia 31901, USA. 4 Department of Biology, Columbus State University, Columbus, GA 31907, USA. 5 Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA. 6 Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Quito, Ecuador. 7 Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pasaje Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 170135, Quito, Pichincha, Ecuador

Email: ajperezc@puce.edu.ec

Bosques Latitud Cero 15(2), 63-105. 2025 https://doi.org/10.54753/blc.v15i2.2424

We are grateful to the QCA Herbarium for providing us with the space and facilities needed to identify the collected specimens.

Our appreciation goes to the DRACAENA travel agency for their valuable assistance in organizing and logistics prior to our expedition. Their dedication was evident in every detail, from providing essential information for the trip, the stay at Nicky Amazon Lodge, efficient coordination of river transport, and assigning an experienced canoeist, to ensuring quick and effective communication with the park rangers. Thanks to their commitment and professionalism, our expedition was successfully and safely carried out, allowing us to focus on our objectives with complete confidence.

AUTHORS CONTRIBUTION

All authors contributed equally toward field collections, herbarium work and field guide preparation. Photographs by T.L.P. Couvreur, E. Rea and N. Carvajal.

REFERENCES

Cerón, C., Reyes, C., & Yépez, P. (2005). El bosque de Lagarto Cocha, Sucumbíos Ecuador. CINCHONIA, 6(1), 73-86.

Denkinger, J. (2010). Estado del manatí del Amazonas (*Trichechus inunguis*) en la Reserva Cuyabeno, Ecuador. Avances En Ciencias E Ingenierías, Vol.2 Núm. 2. https://doi.org/10.18272/aci.v2i2.29

Maas, P. J. M., Westra, L. Y. T., & Vermeer, M. (2007). Revision of the Neotropical genera *Bocageopsis*, *Onychopetalum*, and *Unonopsis* (Annonaceae). Blumea - Biodiversity Evolution And Biogeography Of Plants, 52(3), 413-554. https://doi.org/10.3767/000651907x608909

Maas, P. J. M., Westra, L. Y. T., & Chatrou, L. W. (2003) *Duguetia* (Annonaceae). Flora Neotropica, 88, 1–274. http://www.jstor.org/stable/4393920

Mestanza R. C, & Mooser, A. Environmental impacts of tourism in Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuador. International Journal of Engineering Sciences & Research Technology. 2018; 7(5), 312-317. https://doi.org/10.5281/zenodo.1247018

Ministerio del Ambiente (2012). Plan de Manejo de la Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno. Quito, Ecuador. 56 p

Sioli, H. (1984). The Amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river courses, and river types. Monographiae Biologicae, 127–165. https://doi.org/10.1007/978-94-009-6542-3_5

Terneus, E. (2017). Las plantas acuáticas en el sistema Lacustre-riberino Lagartococha, reserva de producción faunística Cuyabeno, Ecuador. Actual Biol, 29 (86): 97-106. https://doi.org/10.17533/udea.acbi.329376

Tropicos.org/home.(https://www.tropicos.org/home) [accessed 23.08.2024]

Valencia, R., Balslev, H., & Paz, G. (1994). High tree alpha-diversity in Amazonian Ecuador. Biodiversity and Conservation, 3(1), 21–28. https://doi.org/10.1007/bf00115330

Vasquez, G., Caranqui, L., Lara, N., & Noboa, V. (2023). Floristic Composition and Diversity of a Transect in a Locality of the Lowland Evergreen Forest of the Amazon of Cuyabeno City. ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M., 3(1), 298–311. https://doi.org/10.18502/espoch.v3i1.14455

Editorial Universidad Nacional de Loja

Dirección: Ciudad Universitaria Guillermo Falconí. Loja - Ecuador
Cod. Postal: 110111 **P.B.X:** +593 7 254 7252
email: bosqueslatitudcero@unl.edu.ec
www.unl.edu.ec revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques