

Artículo

# Composición florística y biodiversidad en dos zonas boscosas de Pachicutza, cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe, Amazonía sur del Ecuador

## *Floristic composition and biodiversity in two forested areas of Pachicutza, El Pangui canton, Zamora Chinchipe province, Southern Amazon of Ecuador*

Marcos D. Calle-Morán <sup>1,\*</sup>, Kimberly J. Caicedo-Corozo <sup>2</sup>, Lucía C. Shanay-Salinas <sup>3</sup>, Karina J. Jiménez-Jiménez <sup>4</sup> y Álex R. Morocho-Malla <sup>5</sup>

**Cita:** Calle Morán, M. D., Caicedo-Corozo, K. J., Shanay-Salinas, L. C., Jiménez-Jiménez, K. J., & Morocho-Malla, Álex R. (2025). Composición florística y biodiversidad en dos zonas boscosas de Pachicutza, cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe, Amazonía sur del Ecuador. *Multidisciplinary Collaborative Journal*, 3(4), 251-264. <https://doi.org/10.70881/mcj/v3/n4/101>

**Recibido:** 02/11/2025  
**Revisado:** 20/12/2025  
**Aceptado:** 24/12/2025  
**Publicado:** 26/12/2025



**Copyright:** © 2025 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. (CC BY-NC).

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Unidad Guaymas, Estero Bacochibampo, Guaymas, Sonora, México. <https://orcid.org/0000-0001-5470-0596>

<sup>2</sup> Universidad Estatal Amazónica, Sede Académica Zamora Chinchipe, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Biología, El Pangui, Zamora Chinchipe, Ecuador. <https://orcid.org/0009-0009-5018-6257>, [kj.caicedoc@uea.edu.ec](mailto:kj.caicedoc@uea.edu.ec)

<sup>3</sup> Universidad Estatal Amazónica, Sede Académica Zamora Chinchipe, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Biología, El Pangui, Zamora Chinchipe, Ecuador. <https://orcid.org/0009-0007-7302-1135>, [lc.shanays@uea.edu.ec](mailto:lc.shanays@uea.edu.ec)

<sup>4</sup> Universidad Estatal Amazónica, Sede Académica Zamora Chinchipe, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Biología, El Pangui, Zamora Chinchipe, Ecuador. <https://orcid.org/0009-0009-2721-4272>, [karinajuli9@gmail.com](mailto:karinajuli9@gmail.com)

<sup>5</sup> Universidad Estatal Amazónica, Sede Académica Zamora Chinchipe, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Biología, El Pangui, Zamora Chinchipe, Ecuador. <https://orcid.org/0009-0003-8930-4683>, [ar.morocho@uea.edu.ec](mailto:ar.morocho@uea.edu.ec)

\* Correspondencia: [marcalle02@gmail.com](mailto:marcalle02@gmail.com)

 <https://doi.org/10.70881/mcj/v3/n4/101>

**Resumen:** La importancia de conocer cuáles son las especies que componen la comunidad florística y su biodiversidad de un lugar permite elaborar planes de manejo sustentables para dicho sitio. Con base en esto, el presente trabajo tuvo tres objetivos: caracterizar la comunidad florística en dos zonas boscosas de Pachicutza, cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador, así como determinar la biodiversidad de ambas comunidades y, compararlas para establecer el grado de similitud entre ellas. El estudio se llevó a cabo en dos áreas dentro de Pachicutza: la quebrada Maníes (bosque primario) y finca “Tilapias del Oriente” (bosque intervenido). Un total de 210 individuos agrupados en 46 especies, se observaron ambos sitios de muestreo, destacando la abundancia de cinco especies como el huevo de toro (*Wettinia kalbreyeri*), pambil (*Iriartea deltoidea*), pigüe (*Piptocoma discolor*), palo Brasil (*Simira* sp.) y laurel (*Pleurothyrium obovatum*). El índice de Shannon en ambas áreas

estudiadas, sugirieron una biodiversidad florística moderada para el bosque primario y el bosque intervenido. La similitud entre ambas comunidades florísticas, según el índice de Jaccard, fue baja, es decir, que un 26 % de especies eran comunes entre ambas zonas. Los resultados resaltaron la importancia de conservar estos ecosistemas, que albergan una gran variedad de especies arbóreas, así como la necesidad de monitorear su biodiversidad para una gestión sostenible.

**Palabras claves:** flora del Ecuador, diámetro a la altura del pecho (DAP), Índice de Shannon, Índice de Jaccard, Pachicutza.

**Abstract:** Understanding the species that comprise a local flora and its biodiversity is crucial for developing sustainable management plans. Based on this understanding, the present study had three objectives: to characterize the flora in two forested areas of Pachicutza, El Pangui canton, Zamora Chinchipe province, Ecuador; to determine the biodiversity of both communities; and to compare them to establish their degree of similarity. The study was conducted in two areas within Pachicutza: The Maníes ravine (primary forest) and the “Tilapias del Oriente” farm (disturbed forest). A total of 210 individuals, grouped into 46 species, were observed at both sampling sites. Five species were particularly abundant: the bull's egg (*Wettinia kalbreyeri*), pambil (*Iriartea deltoidea*), pigüe (*Piptocoma discolor*), palo Brasil (*Simira* sp.), and laurel (*Pleurothyrium obovatum*). The Shannon index in both areas studied suggested moderate floristic biodiversity for the primary and disturbed forests. The similarity between the two plant communities, according to the Jaccard index, was low, meaning that only 26% of the species were common to both areas. The results highlight the importance of conserving these ecosystems, which harbor a wide variety of tree species, as well as the need to monitor their biodiversity for sustainable management.

**Keywords:** flora of Ecuador, diameter at chest height (DCH), Shannon Index, Jaccard Index, Pachicutza.

## 1. Introducción

La biodiversidad o diversidad biológica es la variabilidad de los organismos vivientes de todas las fuentes, incluyendo a los organismos terrestres y acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye diversidad dentro de las especies, entre especies y de ecosistemas y a nivel genético (modificado de United Nations Environment Programme, UNEP, 1992). La biodiversidad engloba las diferentes escalas biológicas: desde la variabilidad en el contenido genético de los individuos y las poblaciones, el conjunto de especies que integran grupos funcionales y comunidades completas, hasta el conjunto de comunidades de un paisaje o región (Solbrig, 1991; Halffter & Ezcurra, 1992; Heywood, 1994). La importancia de la biodiversidad radica en que es un indicador del estado de los sistemas ecológicos,

con aplicabilidad práctica para fines de conservación, manejo y monitoreo ambiental (Spellerberg, 1991).

Ecuador es reconocido como uno de los 17 países con mayor diversidad biológica en el mundo (López-Pumalema & Cunalata-García, 2020), debido a su amplia variedad de ecosistemas y entornos naturales que albergan una gran cantidad de especies. Esta megadiversidad se vuelve aún más notable al considerar que está concentrada en un área de 283 561 km<sup>2</sup>, lo que representa el 2 % de América del Sur (Aguirre-Mendoza, 2018). Especialmente, los bosques albergan aproximadamente 60 000 especies de árboles y brindan el hábitat para el 80% de los anfibios, 75 % de las aves y 68 % de los mamíferos, lo que subraya su papel crucial en la conservación de la biodiversidad terrestre, de ahí que, la protección de estos ecosistemas implica salvaguardar su composición, estructura y funciones biológicas (Apedjinou, 2019).

La región amazónica de Ecuador es reconocida por su diversidad de flora y fauna, con más de 400 000 especies de plantas identificadas hasta el momento (González-Vera, 2022). El territorio destaca por su rica diversidad de flora, incluyendo los bosques primarios con árboles en peligro de extinción (Briceño, 2013). Sin embargo, la expansión agrícola y la actividad ganadera amenazan esta biodiversidad (Herrera-Feijoo, 2024). Uno de los factores que se relaciona con la diversidad de las especies es la geomorfología ya que, la formación de los Andes propició el desarrollo de diversos ecosistemas y, la presencia de diferentes pisos altitudinales, desde el nivel del mar hasta los 6310 m de altitud (Calles-López, 2008). Además, este esfuerzo demanda un profundo entendimiento de la interacción entre el ambiente y la sociedad en áreas geográficas específicas, debido a la importancia de estos ecosistemas ya que, hay una escasa información sobre su composición florística, lo que genera problemas para su gestión y sostenibilidad (Mena *et al.*, 2020).

Las presiones antropogénicas constantes, como incendios, crecimiento poblacional, presión en áreas protegidas, cambio de uso del suelo, desarrollo ganadero, pastoreo, erosión, cambio de límites agrícolas e introducción de especies vegetales nocivas, amenazan el desarrollo y funcionamiento de los bosques (Steinfeld *et al.*, 2009). Asimismo, estos ecosistemas han sufrido graves afectaciones debido a actividades como la minería, deforestación, caza y comercio de especies, en su mayoría de origen antropogénico; la deforestación, con una tasa anual del 3%, resulta ser uno de los problemas más significativos en la región, causando degradación del suelo, pérdida intensiva de uso y vegetación natural (Torracchi-Carrasco, 2015). También, la alta vulnerabilidad de estos bosques al cambio climático contribuye a la pérdida de diversidad, subrayando la necesidad de medidas globales a largo plazo para garantizar su protección (Aguirre-Mendoza *et al.*, 2017). Cabe destacar, la escasa información sobre la diversidad florística en ciertas zonas de la Amazonía ecuatoriana, como en el caso de la parroquia rural Pachicutza, en la provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador.

Por otro lado, el uso de inventarios florísticos de vegetación se presenta como una herramienta valiosa para obtener información sobre la riqueza, diversidad y abundancia de especies en una zona determinada, permitiendo comparaciones con resultados obtenidos en otras áreas mediante el mismo método (Tirado-Chamorro, 2016). Aún, la Amazonía ecuatoriana alberga una riqueza excepcional, representando el 27% de los trópicos y aproximadamente el 13% de las plantas del planeta, muchas de las cuales son autóctonas (Ruiz, 2000). De ahí se desprende, la importancia de implementar este tipo de estudios para el conocimiento, uso y gestión sostenible de la

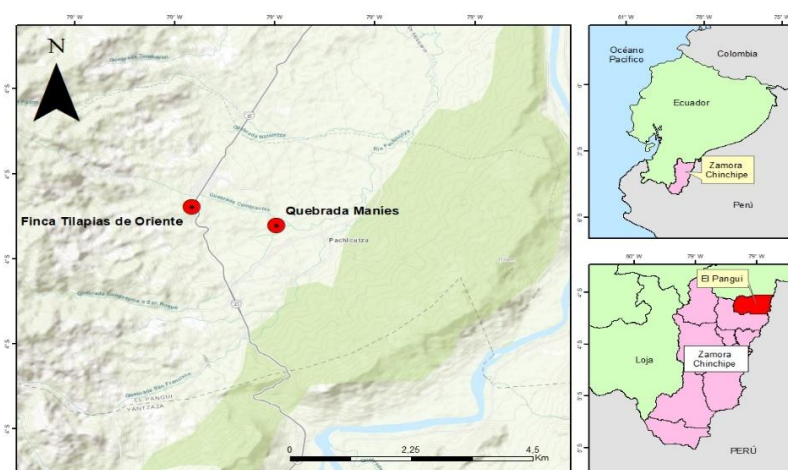
flora en Pachicutza, así como también la conservación de estos ecosistemas que contienen diversos tipos de hábitats tanto para la flora y fauna que comúnmente se desarrollan ahí.

La hipótesis de este estudio planteó que no existían diferencias significativas en la composición y diversidad florística entre una zona de bosque primario (quebrada Maníes) y otra intervenida por actividades humanas (finca "Tilapias del Oriente"). Con base en este contexto, los objetivos de la investigación fueron tres: caracterizar la comunidad florística en dos zonas boscosas de Pachicutza, cantón El Panguí, provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador, así como determinar la biodiversidad de ambas comunidades y compararlas para establecer el grado de similitud entre ellas.

## 2. Materiales y Métodos

### 2.1 Área de estudio

Esta investigación se desarrolló en los bosques perennifolios de la parroquia Pachicutza ( $3^{\circ}40'23''$  S,  $78^{\circ}36'49''$  W), cantón El Panguí, provincia de Zamora Chinchipe, ubicada al sur de la Amazonía ecuatoriana. Pachicutza tiene una superficie de 12 538 ha y conserva el 39 % de su extensión como área intervenida por actividades humanas, mientras que, el 61 % restante alberga ecosistemas con una alta diversidad de flora y fauna (León, 2014). Las dos áreas de estudio seleccionadas, se encontraban dentro de Pachicutza, la primera corresponde a la finca "Tilapias del Oriente", mientras que, la segunda se encontraba era la quebrada Maníes (Figura 1). La finca "Tilapia del Oriente" presentaba una pendiente ligeramente pronunciada, los transectos que se implementaron en el área tuvieron dimensiones de 120 x 20 m. El segundo sitio de muestreo estuvo ubicado a 1,1 km del primer transecto, este sitio correspondía a un bosque primario y su pendiente era propio de un sotobosque (Quevedo *et al.*, 2016). De igual manera, los transectos tuvieron las mismas dimensiones que en el primer sitio.



**Figura 1.** Ubicación geográfica de la parroquia Pachicutza en el cantón El Panguí, provincia de Zamora Chinchipe. Los dos sitios de muestreos son señalados, en el panel izquierdo, sobre las áreas de bosque siempreverde piemontano (en verde).

Las condiciones climáticas muestran precipitaciones entre 1 750 y 2 000 mm anuales, con sectores específicos registrando niveles más altos y, un rango de temperatura ambiental de 21 a 22 °C (Sánchez, 2012). En cuanto al clima, la parroquia experimenta un clima subtropical con dos temporadas definidas: lluviosa (febrero-julio) y seca (agosto-enero). La variabilidad térmica está influenciada por la ubicación geográfica, altitud, latitud y condiciones meteorológicas.

## 2.2 Fase de campo

Los datos recolectados en campo, incluyeron el diámetro a la altura del pecho (DAP) del árbol, arbusto o planta, su altura total y altura comercial de las especies estudiadas. Para la toma de datos se consideraron individuos arbóreos con un diámetro igual o superior a 10 cm de diámetro a la altura del pecho, DAP, (modificado de Morales-Salazar *et al.*, 2013). Los transectos contaban con georreferenciación y estaban delimitados por estacas y cuerdas. Todos los individuos arbóreos fueron marcados con spray rojo, proporcionando señalética útil para los estudios mencionados.

Para la identificación de estas especies, se procedió a recolectar muestras de hojas, flores, frutos y semillas; prensarlas, secarlas y prepararlas para su posterior análisis en los herbarios cercanos. Asimismo, fueron llevadas al laboratorio para su identificación posterior.

## 2.3 Fase de laboratorio

Las muestras en el laboratorio fueron identificadas mediante las referencias especializadas de Marzocca (1995) y Zárate-Gómez (1985), así como los recursos de identificación en línea de las plataformas: <https://plantidtools.fieldmuseum.org/es>, <https://plantidtools.fieldmuseum.org/es/nlp/catalogue/3668494>, <https://identify.plantnet.org/es>.

## 2.4 Fase de análisis de datos

La normalidad de los datos fue evaluada con la prueba de Ryan y Joiner (RJ), similar a la de Shapiro y Wilks (SW) debido a que habían más de 50 datos en este estudio. La igualdad de varianzas fue determinada por medio de la prueba de Levene (p) para establecer si esta presentaba homocedasticidad o heterocedasticidad. Debido a que los datos carecían de normalidad y aunque eran homocedásticos, se aplicó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney (W) para verificar si existían diferencias significativas entre los grupos analizados (Daniel, 1991; Celis-De la Rosa & Labrada-Martagón, 2014). La categoría considerada para la comparación fue la de las dos localidades.

Con los datos obtenidos en el inventario forestal se aplicaron los índices de Shannon (H') para establecer el grado de biodiversidad en cada sitio y el de Jaccard (I<sub>j</sub>) para comparar la similitud en ambos sitios de muestreo. El índice de Shannon (Shannon y

Weaver, 1963) es una medida de la diversidad de especies en una comunidad, que considera tanto la riqueza de especies como la abundancia de las mismas. Su fórmula es:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i * \ln p_i$$

donde, S = riqueza de especies,  $p_i$  = proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos (abundancia relativa de la especie  $i$ ),  $\ln$  = logaritmo natural,  $n_i$  = número de individuos de la especie  $i$ , N = número de todos los individuos de todas las especies. Los valores van de 0,00 a 1,99 e indican una biodiversidad baja; de 2,00 a 2,99 sugieren una biodiversidad moderada o media y de 3,00 a 5,00 es una biodiversidad alta (modificado de Ferriol-Molina & Merle-Farinós, 2012).

El índice de Jaccard o coeficiente de Jaccard (Krebs, 1999) mide el grado de similitud entre dos conjuntos, sea cual sea el tipo de elementos. La fórmula del índice de Jaccard es la siguiente:

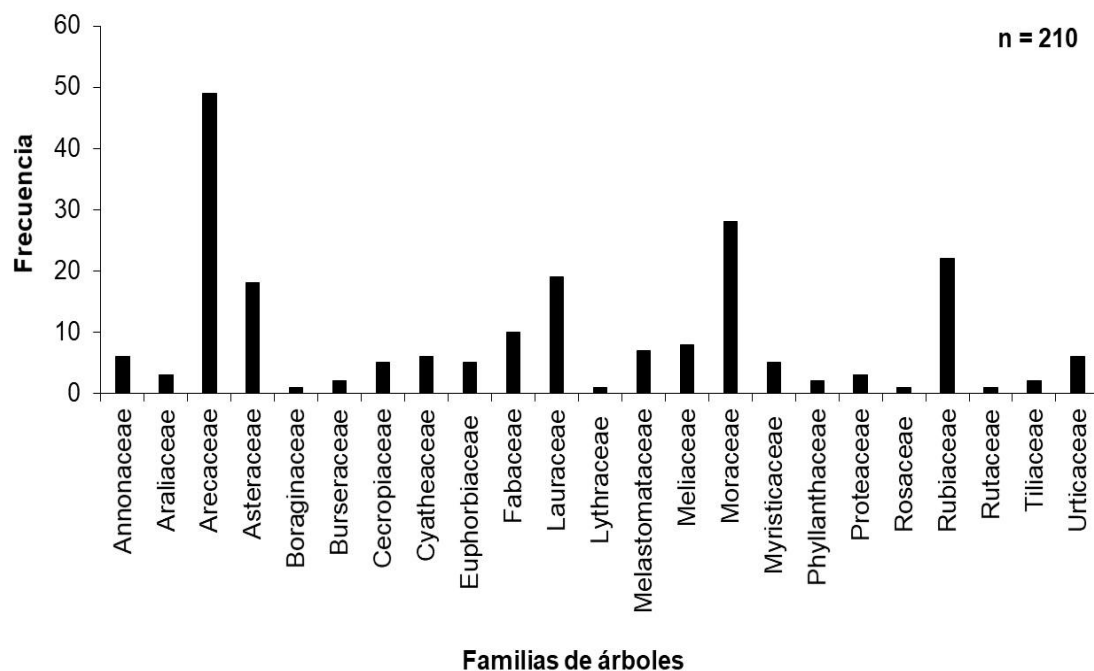
$$IJ = \frac{c}{a + b - c}$$

donde, a = número de especies presentes en la primera comunidad, b = número de especies presentes en la segunda comunidad y c = número de especies que se repiten en ambas comunidades. Los valores de este índice son de 0,00 a 0,39 indicando una similitud baja; de 0,40 a 0,69 sugieren una similitud media y de 0,70 a 1,00 señalan una similitud alta.

### 3. Resultados

#### 3.1 Comunidad florística

Los datos no presentaron normalidad (RJ = 0,84;  $p = 0,01$ ), su varianza fue homocedástica ( $p = 0,53$ ) y no se registraron diferencias significativas entre la composición florística de los dos sitios analizados ( $W = 2347$ ;  $p = 0,11$ ). El análisis de la diversidad florística en las dos zonas arbóreas de la parroquia Pachicutza mostró un total de 210 individuos distribuidos en 16 órdenes, 23 familias, 35 géneros y 46 especies. Las familias más dominantes fueron la Arecaceae ( $n = 49$ ), Moraceae ( $n = 28$ ) y Rubiaceae ( $n = 22$ ). Mientras que, dentro de las familias más raras, estuvieron la Boraginaceae, Lythraceae, Rosaceae y Rubiaceae, con un árbol para cada una (Figura 2).



**Figura 2.** Familia de árboles presentes y su respectiva abundancia en las áreas estudiadas de la parroquia Pachicutza.

Es importante destacar que, en cada transecto se observó una familia que predominaba sobre las demás. En el primero, en la quebrada Maníes, la familia Arecaceae se destacó con la presencia de dos especies, huevo de toro (*Wettinia kalbreyeri*) con 23 árboles y pambil (*Iriartea deltoidea*) con 19 individuos y, Rubiaceae con palo Brasil (*Simira* sp.) con 14 especímenes (Tabla 1). Mientras que, en la finca “Tilapias del Oriente”, la familia Asteraceae fue la predominante, siendo el pigüe (*Piptocoma discolor*), la especie más representada con 18 organismos (Tabla 2).

**Tabla 1.** Especies arbóreas de la quebrada Maníes en Pachicutza, cantón El Pangui.

Familia	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos
Annonaceae	<i>Annona hypoglauca</i>	Anonilla	2
	<i>Guatteria</i> sp.	Anonilla	1
	<i>Annona</i> sp.	Anona	1
Arecaceae	<i>Wettinia kalbreyeri</i>	Huevo de toro	23
	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	19
Cyatheaceae	<i>Cyathea arborea</i>	Helecho gigante	4
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	Manteco blanco	4
	<i>Acidoton nicaraguensis</i>	Cortesillo	1
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Tangano	4
	<i>Inga brachyrhachis</i>	Guabilla	3
	<i>Inga</i> sp.	Guabilla	1
	<i>Dialium guianense</i>	Cafetillo	2
Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	Canelo	4
	<i>Nectandra laurel</i>	Canela amarilla	2

	<i>Pleurothyrium obovatum</i>	Laurel	2
	<i>Nectandra reticulata</i>	Canelon	1
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Cedrillo	2
	<i>Trichilia</i> sp.	Cedrillo	2
	<i>Guarea</i> sp.	Cucharillo	1
Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i>	Pituca roja	8
	<i>Clarisia biflora</i>	Pituca amarilla	6
	<i>Sorocea</i> sp.	Lechero	3
	<i>Ficus insipida</i>	Higuerón	2
	<i>Brosimum lactescens</i>	Leche de vaca	1
Myristicaceae	<i>Virola</i> sp.	Algodoncillo	1
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Pilón	2
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	Palo de zorrillo	2
Rubiaceae	<i>Simira</i> sp.	Palo Brasil	14
	<i>Pentagonia spathicalyx</i>	Árbol murciélago	4
	<i>Pentagonia</i> sp.	Árbol murciélago	3
Urticaceae	<i>Cecropia montana</i>	Guarumo	4
	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Uva de monte	2
<b>Total</b>			<b>131</b>

**Tabla 2.** Especies arbóreas de la finca “Tilapias del Oriente” en Pachicutza, El Pangui.

Familia	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos
Anonaceae	<i>Guatteria</i> sp.	Anonilla	2
Araliaceae	<i>Schefflera</i> sp.	Árbol pulpo	3
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	4
	<i>Socratea exorrhiza</i>	Palma	3
Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	Pigüe	18
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1
Burseraceae	<i>Dacryodes</i> sp.	Copal	2
Cecropiaceae	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Uva de monte	3
	<i>Pourouma</i> sp.	Uva de monte	1
	<i>Cecropia marginalis</i>	Guarumo	1
Cyatheaceae	<i>Cyathea arborea</i>	Helecho gigante	2
Lauraceae	<i>Pleurothyrium obovatum</i>	Laurel	9
	<i>Nectandra membranacea</i>	Canelo	1
Lythraceae	<i>Lafoensia</i> sp.	Dedalera	1
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Mortiño	7
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Cedrillo	2
	<i>Trichilia</i> sp.	Macairo	1
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Higuerón	4
	<i>Sorocea</i> sp.	Lechero	3
	<i>Maclura tinctoria</i>	Palo moral	1

Myristicaceae	<i>Virola</i> sp.	Algodoncillo	4
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	Palo de zorrillo	1
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.	Ciruela	1
Rubiaceae	<i>Simira</i> sp.	Palo Brasil	1
Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Tachuelo	1
Tiliaceae	<i>Apeiba aspera</i>	Peine de mono	2
<b>Total</b>			<b>79</b>

### 3.2 Biodiversidad: caracterización y comparación de las comunidades

Con relación a la biodiversidad, el índice de Shannon mostró valores moderados ( $H' = 2,97$  bits para la quebrada Maníes y  $H' = 2,82$  bits para la finca "Tilapias del Oriente"), ambos fueron similares entre los dos sitios. El valor de comparación para observar la similitud entre ambas comunidades florísticas, según el índice de Jaccard fue bajo ( $I_j = 0,26$ ), es decir, que un 26 % de especies eran comunes entre ambas zonas.

## 4. Discusión

### 4.1 Comunidad florística

Las familias más abundantes en ambas zonas de Pachicutza fueron Arecaceae, Moraceae y Rubiaceae. Esto es distinto a lo encontrado en estudio sobre la biodiversidad florística y estructural de un bosque siempreverde piemontano en la Quinta experimental, cantón Yantzaza, provincia de Zamora Chinchipe, donde las familias Moraceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae y Mimosaceae, eran las más predominantes (Naranjo-Paute & Ramírez-Guamán, 2009). De igual manera, difieren de lo hallado en el trabajo efectuado en el valle de Chanchamayo del bosque secundario joven en Perú, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín, en donde las familias más abundantes fueron la Moraceae, Fabaceae y Lauraceae (Armey-Malpartida, 2019). Aunque en la presente investigación, se observaron diferencias en las familias dominantes y composición específica de los sitios, no se registraron diferencias significativas. Esto sugiere que, pese a la intervención antropogénica, ambas zonas mantuvieron niveles similares de diversidad florística en términos cualitativos y cuantitativos, aunque con ensamblajes distintos.

Las especies más importantes fueron cinco de 46: *I. deltoidea*, *W. kalbreyeri*, *P. discolor*, *Simira* sp. y *P. obovatum*. Esto es igual al número de especies analizadas en la selva central de Perú (Armey-Malpartida, 2019). Sin embargo, el número de especies halladas en esta investigación (Pachicutza), es cinco veces menor a lo hallado en Yantzaza, donde se hallaron 230 especies distribuidas entre árboles, arbustos, hierbas, epífitas y lianas, lo que indica una complejidad ecológica más extensa y una mayor heterogeneidad ambiental en El Padmi (Naranjo-Paute y Ramírez-Guamán, 2009). En esta localidad, las especies más representativas del bosque fueron: el membrillo (*Grias peruviana*, familia Lecythidaceae), *I. deltoidea*, y maní de monte (*Caryodendron orinocense*, familia Euphorbiaceae), que se encontraban entre las 10 especies más abundantes (Naranjo-Paute & Ramírez-Guamán, 2009).

## 4.2 Biodiversidad: caracterización y comparación de las comunidades

El índice de Shannon mostró valores moderados de biodiversidad en ambos lugares ( $H' = 2,97$  bits para la quebrada Maníes y  $H' = 2,82$  bits para la finca "Tilapias del Oriente"). Estos resultados sugieren una estructura florística relativamente equilibrada, sin dominancias extremas. Esta investigación coincide de manera parcial con el trabajo de análisis de diversidad desarrollado en el páramo de la Ciénega, zona regional de San José de Chazo, Santa Fe de Galán, parroquia Santa Fe de Galán, cantón Guano, provincia de Chimborazo, donde las parcelas 1 y 5 mostraron una diversidad media; mientras que, la parcela 2 tuvo una diversidad baja; las 3 y 4, fueron altas, lo que señala un número fluctuante de especies dentro de esa área de estudio (Murillo-Conterón *et al.*, 2021). De igual manera, en Yantzaza, se determinó una biodiversidad moderada ( $H' = 0,49-0,53$  bits, de acuerdo a la escala empleada por ellos, basada en las diversidades *alfa*, *beta* y *gamma*) para El Padmi (Naranjo-Paute & Ramírez-Guamán, 2009). Con relación a esto, se conoce que las especies tropicales son más evolucionadas y poseen adaptaciones más específicas para sus ambientes que aquellas de ecosistemas templados, y que más especies pueden ocupar un hábitat dado en los trópicos (Dobzhansky, 1950; Krebs, 2014). Asimismo, que la combinación de los seis factores como la velocidad evolutiva, área geográfica, interacciones interespecíficas, energía del ambiente, productividad y disturbios en el ecosistema, son los que controlan la biodiversidad (Krebs, 2014).

El índice de Jaccard fue de  $I_J = 0,26$ , lo que evidenció una baja similitud en la composición y abundancia florística en ambas zonas analizadas. Esto concuerda con lo encontrado en la investigación llevada a cabo sobre la diversidad florística y estructural de los bosques del fundo san Antonio, cerca de la cuenca del río Madre de Dios, provincia de Tambopata, Perú, donde se observó un  $I_J = 0,27$  (Orrego-Rodríguez & Zevallos-Pollito, 2014), de manera similar a lo hallado en el presente trabajo desarrollado en Pachicutza. De igual manera, en una investigación efectuada para analizar la diversidad florística y estructura de un ecosistema boscoso en Chocó, Colombia, se determinó un valor de  $I_J = 0,29$  (Mosquera-Perea *et al.*, 2012). Estos autores justifican que esto se debe a que podría haber una variedad de factores que intervienen en flora (composición y biodiversidad) tales como las diferencias en el hábitat, condiciones ambientales, la disponibilidad de recursos y distancia geográfica, entre otros. Estos hallazgos subrayan la complejidad de los ecosistemas y la importancia de considerar múltiples variables al evaluar la biodiversidad y la ecología de diferentes entornos naturales. Por otro lado, esto difiere a lo hallado en un trabajo sobre la diversidad florística en diferentes altitudes, realizado en el páramo Almohadilla de la comunidad Yatzaputzán, cantón Ambato, provincia de Tungurahua, donde se encontraron que las tres comunidades analizadas tenían una similitud media o moderada, con base en el índice de Sorensen ( $I_S = 0.51-0.63$ ) (Rodríguez-Durán, 2011). Los autores de este último trabajo, sostienen que debido a que la similitud fue moderada, el factor altitud no influyó en la variación florística con base en su rango altitudinal.

De acuerdo a los estudios realizados en los bosques de sucesión andinos de la región del río Porce, departamento de Antioquia, Colombia, la diversidad está influenciada por el uso previo del suelo, tipo de perturbación y las características específicas como la pendiente y altitud. La densidad aparente refleja la variabilidad en la intensidad del uso previo de la tierra y el tiempo de abandono del suelo (Yépes-Quintero *et al.*, 2017).

## 5. Conclusiones

La investigación caracterizó y comparó la diversidad de la comunidad florística en dos zonas boscosas específicas de Pachicutza, como la quebrada Maníes y finca “Tilapias del Oriente”. La composición florística en esas localidades de la parroquia Pachicutza presentó un total de 210 individuos distribuidos en 16 órdenes, 23 familias, 35 géneros y 46 especies. Esta riqueza específica y abundancia sugirieron la existencia de diversos nichos ecológicos y una dinámica ambiental saludable en el entorno.

Los índices de biodiversidad, proporcionaron una visión integral de la variedad biológica y su abundancia en el ecosistema estudiado, la misma que fue media o moderada, destacando la influencia de diversos factores como el clima, uso previo del suelo, el tipo de perturbación y características específicas del entorno en la composición de especies.

El análisis de similitud de ambas comunidades vegetales, reveló una marcada disparidad en la composición de especies, con una baja coincidencia de solo 12 especies compartidas, es decir, un 26% fueron comunes en ambas zonas. Esto resalta la diversidad y heterogeneidad ambiental en la parroquia Pachicutza, lo que indica la influencia de múltiples factores, como diferencias en hábitat, condiciones ambientales, disponibilidad de recursos y distancia geográfica, en la distribución de la flora en el área de estudio.

Este estudio evidenció que, aunque los niveles de diversidad florística en términos cualitativos y cuantitativos fueron similares entre el bosque primario y el intervenido, sus composiciones florísticas difieren considerablemente. Esta disparidad sugirió que la intervención antrópica no reduce necesariamente la diversidad total, pero sí modifica la identidad taxonómica de las comunidades.

**Contribución de los autores:** conceptualización, M.D.C.M., y K.J.C.C.; metodología, M.D.C.M., K.J.C.C., L.C.S.S., K.J.J.J. y A.R.M.M.; software, K.J.C.C.; validación, M.D.C.M., K.J.C.C., L.C.S.S., K.J.J.J. y A.R.M.M.; análisis formal, M.D.C.M., K.J.C.C., L.C.S.S., K.J.J.J. y A.R.M.M.; investigación, M.D.C.M., K.J.C.C., L.C.S.S., K.J.J.J. y A.R.M.M.; recursos, M.D.C.M.; curación de datos, M.D.C.M.; escritura–borrador original, M.D.C.M., K.J.C.C., L.C.S.S., K.J.J.J. y A.R.M.M.; escritura–revisión y edición, M.D.C.M., y K.J.C.C.; visualización, M.D.C.M., y K.J.C.C.; supervisión, M.D.C.M.

**Financiamiento:** esta investigación no ha recibido financiación externa.

**Agradecimientos:** a las autoridades de la Universidad Estatal Amazónica, Sede Académica Zamora Chinchipe, por haber dado las facilidades por el uso de los laboratorio e infraestructura empleados en esta investigación. Esta investigación proviene del trabajo de titulación para la obtención del título profesional de bióloga de Kimberly Caicedo-Corozo.

**Declaración de disponibilidad de datos:** los datos están disponibles previa solicitud a los autores de correspondencia: [marcalle02@gmail.com](mailto:marcalle02@gmail.com)

**Conflicto de interés:** los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### Referencias bibliográficas

- Aguirre-Mendoza, Z. (2018). Biodiversidad ecuatoriana. Estrategias, herramientas e instrumentos para su manejo y conservación. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- Aguirre-Mendoza, Z., Reyes, B., Quizhpe, W. y Cabrera, A. (2017). Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso de un bosque montano en el sur del Ecuador. *Arnaldoa*, 24(2), 543–556. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24207>.
- Apedjinou, K. (2019). Impacto del crecimiento urbano en la alteración y degradación del ecosistema de las lomas de Villa María del Triunfo (tesis de maestría). Universidad Ricardo Palma, Lima, Peru.
- Armeý-Malpartida, R. M. (2019). Diversidad arborea en tres estadios sucesionales en bosques en la selva central del Perú (tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Briceño, R. A. (2013). Características y funciones hidrológicas de los bosques nublados en la provincia de Zamora Chinchipe (tesis de maestría). Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.
- Calles-López, J. (2008). *Caracterización ecológica de la provincia del Napo*, Quito, Ecuador: Editorial EcoCiencia.
- Celis-De la Rosa, A. J. y Labrada-Martagón, V. (2014). *Bioestadística*. 3° edición. Ciudad de México, México: Editorial El Manual Moderno.
- Daniel, W. W. (1991). *Bioestadística, base para el análisis de las Ciencias de la Salud*. 4° edición. Ciudad de México, México: Editorial Limusa.
- Dobzhansky, T. (1950). Evolution in the tropics. *American Scientist*, 38, 209–221.
- Ferriol-Molina, M. & Merle-Farinós, H. B. (2012). *Los componentes alfa, beta y gamma de la biodiversidad. Aplicación al estudio de comunidades vegetales*. Universidad Politécnica de Valencia.
- González-Vera, A. M. (2022). Inventario de la diversidad de flora en el manglar del recinto Bunche, Esmeraldas (tesis de pregrado). Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- Halffter, G. I. y Ezcurra, E. (1992). ¿Qué es la biodiversidad? En G. Halffter y I. G. (Ed.), *La diversidad biológica de Iberoamérica* (pp. 3-24). Acta Zoológica Volúmen Especial. Xalapa, México: Instituto de Ecología y Secretaría de Desarrollo Social.
- Herrera-Feijoo, R. J. (2024). Principales amenazas e iniciativas de conservación de la biodiversidad en Ecuador. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(1), 33-56. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n1/85>.
- Heywood, V. H. (1994). The measurement of biodiversity and the politics of implementation. En P. L. Forey, C. J. Humphries & R. I. Vane-Wright (Eds.).

- Systematics and conservation evaluation (pp. 15-22). Systematics Association Special Vol. 50. Oxford, United Kingdom: Clarendon Press.
- Krebs, C. J. (1999). *Ecological Methodology*. London, United Kingdom: Addison Wesley.
- Krebs, C. J. (2014). *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance*. 6<sup>o</sup> edition. London, United Kingdom, Pearson Education.
- León, J. D. (2014). Desarrollo de un estudio de atractivos turísticos para la implementación de una guía turística del cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe (tesis de maestría). Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.
- López-Pumalema, J. y Cunalata-García, A. (2020). Reserva Biológica Limoncocha: historia, turismo y biodiversidad. *Green World Journal*, 3(2), 1-9. <http://www.greenworldjournal.com/doi-020-jl-2020>.
- Marzocca, A. (1995). *Nociones básicas de la taxonomía vegetal*, San José, Costa Rica: Editorial IICA.
- Mena, V, Andrade, H y Torres, J. (2020). Composición florística, estructura y diversidad del bosque pluvial tropical de la subcuenca del río Munguidó, Quibdó, Chocó, Colombia. *Entramado*, 16 (1), 204–215.
- Morales-Salazar, MS, Vilchez-Alvarado, B, Chazdon, RL, Ortiz-Malavasi, E y Guevara-Bonilla, M. (2013). Estructura, composición y diversidad vegetal en bosques tropicales del Corredor Biológico Osa, Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 10 (24). <https://doi.org/10.18845/rfmk.v10i24.1319>.
- Mosquera-Perea, D. E., Medina-Arroyo, H. H. y Martínez-Guardia, M. (2012). Diversidad florística y análisis estructural de un ecosistema boscoso en el departamento del Chocó, Colombia. *Revista de Investigaciones*, 31(1). <https://doi.org/10.18636/ribd.v31i1.270>.
- Murillo-Conterón, J., Peña-Murillo, R. y Román-Robalino, D. (2021). Estudio de los servicios ecosistémicos ligados al agua y diversidad florística en el páramo de la Ciénega en la regional San José de Chazo–Santa Fé de Galán, cantón Guano, provincia de Chimborazo (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Naranjo-Paute, E. G. y Ramírez-Guamán, T. G. (2009). Composición florística, estructura y estado de conservación del bosque nativo de la quinta El Padmi, provincia de Zamora Chinchipe (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.
- Orrego-Rodríguez, J. A. y Zevallos-Pollito, P. A. (2014). Estudio de la diversidad florística estructural de un bosque de terraza alta de la provincia de Tambopata, Madre de Dios, Perú. *Biodiversidad Amazónica*. 4(4), 34-45.
- Quevedo, T. S., Schwarzkopf, T., García, C. y Jerez M. (2016). Ambiente de luz del sotobosque de una selva nublada andina: estructura del dosel y estacionalidad climática. *Revista de Biología Tropical*. 64(4). <https://doi.org/10.15517/rbt.v64i4.21861>.
- Rodríguez-Durán, M. P. (2011). Estudio de la diversidad florística a diferentes altitudes en el paramo Almohadilla de la comunidad Yatzaputzán, cantón Ambato (tesis

- de licenciatura). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Ruiz, L. (2000). Amazonía ecuatoriana: escenario y actores del 2000. Quito, Ecuador: EcoCiencia y Comité Ecuatoriano de la UICN.
- Sánchez, A. B. (2012). Propuesta de un plan de ordenamiento territorial de la provincia de Zamora Chinchipe (tesis de pregrado). Escuela Politécnica del Ejército, Salgolquí, Ecuador.
- Shannon, E. & Weaver, C. (1963). The mathematical theory of communication. Urbana, USA: University of Illinois Press Urbana.
- Solbrig, O. T. (1991). From genes to ecosystems: a research agenda for biodiversity., Cambridge, USA: IUBSSCOPE-UNESCO.
- Spellerberg, I. F. (1991). Monitoring ecological change. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. y de Haan, C. (2009). La larga sombra del ganado: problemas ambientales y opciones. Roma, Italia: FAO.
- Tirado-Chamorro, M. (2016). Composición florística y estructura de una hectárea de bosque en Angostura, Río Santiago, Esmeraldas (tesis de pregrado). Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Torracchi-Carrasco, J. E. (2015). Deforestación y pérdida de hábitat en bosques de montaña en la cuenca alta del río Zamora (Loja, Ecuador), (tesis de doctorado). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- UNEP. (1992). Convention on Biological Diversity. United Nations Environmental Program, Environmental Law and Institutions Program Activity Centre. Nairobi: UNEP.
- Yepes-Quintero, A. P., Jaramillo-Restrepo, S. L., Del Valle-Arango, J. I. y Orrego-Suáza, S. A. (2017). Diversidad y composición florística en bosques sucesionales andinos de la región del Río Porce, Colombia. *Actualidades Biológicas*, 29(86). <https://doi.org/10.17533/udea.acbi.329377>.
- Zárate-Gómez, R. T. J. (2015). Lista actualizada y claves para la identificación de 219 especies arbóreas de los bosques sobre arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto, Perú. *Acta Amazónica*, 45(2), 133–156. <https://doi.org/10.1590/1809-4392201402922>.