

Inventario florístico de los parches de bosque montano adyacente al lago Pomacochas, provincia de Bongará, Departamento Amazonas

Floristic inventory of the montane forest patches adjacent to Lake Pomacochas, Bongará province, Amazonas Department

Jesús Rascón¹, Lily del Pilar Juarez Contreras¹, Rosalynn Yohanna Rivera López¹, Elí Pariente Mondragón¹ y Fernando Corroto²

¹Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Perú.

²Universidad Autónoma de Madrid, España.

RESUMEN

Los bosques montanos tropicales poseen una gran diversidad, al estar constituidos por árboles con una distribución irregular. Se suelen encontrar acompañadas de plantas arbustivas y herbáceas, además de plantas epífitas y trepadoras, por lo que los ecosistemas montanos tengan una gran heterogeneidad. En la presente investigación, se estudió la vegetación de los parches de bosque montano adyacente al lago Pomacochas, un lago altoandino tropical afectado por eventos estacionales de lluvias y sequías de moderadas a fuertes, en el departamento Amazonas, en el norte de Perú. Se realizó un inventario en el cual se registraron 103 especies de plantas vasculares pertenecientes a 56 familias, colectadas en los parches de bosque montano adyacente al lago Pomacochas, a lo largo de 49 estaciones de muestreo provisional. Destacaron las especies nativas de *Cinchona officinalis* L. y *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers., por su importancia cultural y por ser las más afectadas por actividades socioeconómicas como la ganadería.

Palabras clave: vegetación montana, diversidad, altoandino, deforestación.

ABSTRACT

Tropical montane forests have great diversity, as they are made up of trees with an irregular distribution. They are usually accompanied by shrubs, herbaceous plants, epiphytes, and climbers, which is why montane ecosystems have significant heterogeneity. In the present investigation, we studied the vegetation of the montane forest patches adjacent to Lake Pomacochas, a tropical high Andean lake affected by seasonal events of moderate to heavy rains and droughts, in the

Jesús Rascón. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9305-7203> email: jesus.rascon@untrm.edu.pe

Lily del Pilar Juarez Contreras. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9509-9028> email: ljuarez@indes-ces.edu.pe

Rosalynn Yohanna Rivera López. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8552-8634> email: rosalynn.rivera@untrm.edu.pe

Elí Pariente Mondragón. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9197-0218> email: eli.pariente@untrm.edu.pe

Fernando Corroto. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9305-7203> email: fernando.corroto@uam.es



department of Amazonas, in northern Peru. An inventory was carried out in which 103 vascular plant species belonging to 56 families were recorded, collected in the montane forest patches adjacent to Pomacochas Lake, along 49 provisional sampling stations. The native species *Cinchona officinalis* L. and *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers. stood out for their cultural importance and is the most affected by socioeconomic activities such as cattle ranching.

Keywords: montane vegetation, diversity, high Andean, deforestation.

I. INTRODUCCIÓN

Perú constituye uno de los puntos calientes o hotspots de biodiversidad en el mundo, en gran parte justificado por sus peculiaridades geográficas y orográficas que lo colocan en una posición única en cuanto a riqueza vegetal (Hamilton et al., 2007; Perry et al., 2016; Shanee, 2012). Un ejemplo importante de esta biodiversidad son los bosques montanos tropicales, ubicados en áreas donde la precipitación promedio anual es mayor de 2.000 mm, con una distribución y temperatura relativamente homogénea (Gomez-Peralta et al., 2008).

En la última década, el número de investigaciones relacionadas con la flora ha aumentado significativamente en áreas tropicales de América del Sur (e.g. Blacutt-Rivero et al., 2016; Gachet et al., 2010; Lambaré et al., 2011; Neill, 2012; Tene et al., 2007), y en paralelo en Perú (e.g. Bussmann & Sharon, 2009; Odonne et al., 2013; Santa Cruz Cervera et al., 2019; Toda et al., 2017). Sin embargo, una gran parte de las diversas ecorregiones tropicales todavía están poco documentadas y se limitan a pequeños parches accesibles en regiones geográficas pequeñas (Cámara-Leret et al., 2014). Lo mismo ocurre en Perú, donde hay pocas revisiones exhaustivas sobre su flora, a pesar de ser, como se ha indicado anteriormente, uno de los hotspots de biodiversidad florística (Bussmann et al., 2010).

Además, la diversidad de plantas está distribuida asimétricamente en América Tropical (Vandebroek et al., 2004). Más concretamente, los bosques montanos tropicales del noreste de los Andes en Perú, han sido analizados solo a nivel local, con trabajos en algunos casos surgidos de disciplinas derivadas de la botánica sistemática. Esto ocurre con la etnobotánica, definida en términos generales como la

relación que existe entre las personas y las plantas (Schultes, 1960). Así, en Perú, se han documentado más de 500 especies de plantas medicinales en el área geográfica que va desde los Andes hasta la costa del Pacífico (Bussmann & Sharon, 2006). Sin embargo, el flanco oriental de la cordillera de los Andes del Norte está poco estudiado (Schjellerup et al., 2009), con trabajos realizados en el segmento sur del territorio de la cultura Chachapoyas, que habitaba un amplio gradiente altitudinal dentro de los bosques montanos de esta región (Monigatti et al., 2013).

En perspectiva del desconocimiento de la riqueza florística en el noreste de los Andes de Perú, y teniendo en cuenta las aptitudes encontradas actualmente para el desarrollo de un turismo rural y sostenible en esta región, el objetivo principal de este trabajo es el de realizar un inventario florístico en una de las localidades con mayor potencial para la atracción de actividades de ocio turístico, el municipio de Pomacochas. Este estudio trata así de apoyar los esfuerzos realizados en los últimos años en la zona norte del país a través de la estrategia para el fortalecimiento del turismo en esta región del país, por ejemplo, a través de la implementación de telecabinas en la fortaleza de Kuelap, situado en el mismo Departamento de Amazonas (Biberos-Bendezú & Vázquez-Rowe, 2020).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La investigación se realizó en los bosques montanos tropicales de la Región de Amazonas, en la vertiente oriental de los Andes del norte de Perú (Figura 1). Más específicamente, trabajamos en la localidad de Pomacochas, perteneciente al distrito de Florida de la provincia de Bongará, en el Departamento de Amazonas.

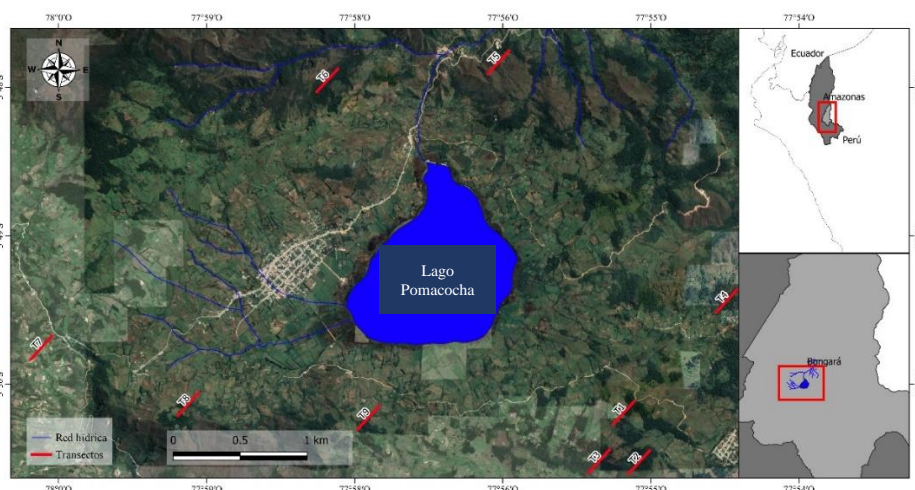


Figura 1.

Mapa de ubicación del área de estudio

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)



<https://doi.org/10.46908/tayacaja.v4i2.176>

Esta región ecológica presenta un clima estacional, con una época húmeda de noviembre a mayo y una época seca de junio a octubre. La temperatura media anual es de 16 ° C y la precipitación media anual es de 830 mm (INEI, 2018; Rascón et al., 2021). Las localidades presentes en este distrito se caracterizan por mosaicos aislados de vegetación, con matorrales y árboles dispersos, dominados por formaciones de varios géneros de la familia Fabaceae, que configuran un estrato de entre 5 y 10 m de altura (Encarnación & Zárate, 2010; Young & León, 1988). Asimismo, esta ecorregión está compuesta por diferentes tipos de estructura vegetal, donde las familias mejor representadas son Rubiaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Moraceae y Piperaceae (Schjellerup et al., 2009).

En relación a los grupos humanos pobladores de esta ecorregión, son mestizos, y se dedican primordialmente a la

ganadería, complementada con cultivos de maíz, frijol, papa y hortalizas a pequeña escala. La población tiene restricciones de acceso a los principales servicios de salud y educación, así como los problemas derivados del precario estado del mantenimiento de la red vial. No obstante, la localidad de Pomacochas, al ser cruzada por la Carretera Marginal de la Selva (hoy denominada Fernando Belaunde Terry) que une la costa norte desde la ciudad de Chiclayo con la selva norte en la ciudad de Tarapoto, cuenta con mejor infraestructura y condiciones en educación y servicios de salud, además de la disponibilidad de una climatología más favorable para la agricultura, así como la facilidad para realizar la práctica de pesca debido a la presencia de un lago de montaña de grandes dimensiones en cuanto a la lámina de agua, y con potencialidades para su explotación pesquera (Figura 2).



Figura 2. Imagen del lago Pomacochas (A). Parches de bosque adyacentes al lago Pomacochas (B).

Dicha localidad se encuentra a una altitud de 2233 m.s.n.m, y a una distancia de 90 Km de Bagua, y 32 Km de la localidad de Pedro Ruiz, siendo Pomacochas la capital del distrito de Florida, con una población creciente que sobrepasa los 2000 habitantes y ocupa un área urbana aproximadamente de 72.18 hectáreas (INEI, 2018).

Colecta de datos

En tal sentido, el inventario florístico se realizó en las inmediaciones del lago Pomacochas, en los parches de bosque tropical que se han mantenido a pesar de su desaparición en busca de nuevos horizontes ganaderos. Se establecieron 9 transectos de 400 metros, con 5 parcelas en cada transecto, con una separación de 100 metros entre cada parcela (Figura 1). Se establecieron un total de 45 puntos, que se muestrearon a lo largo de todo el año 2016, para abarcar todas las estaciones del año, estación húmeda y seca, en este caso. En cada parcela de muestreo se establecieron tres cuadrantes, todos con el mismo punto central. Para muestrear el estrato herbáceo, se estableció un cuadrante de 1 m²; para muestrear el estrato arbustivo, el cuadrante fue de 16 m²; mientras que, para el estrato arbóreo, el área fue de 100 m² (Mandallaz, 2008; Mostacedo & Fredericksen, 2000). Se realizó la recolección del material en el campo (inventario

general) en cada una de las parcelas de muestreo seleccionadas, realizando colecciones generales de todo el material vegetal con flores y frutos (angiospermas), o con estructuras reproductivas como soros o esporangios (Pteridophyta) (A. H. Gentry, 1996) (Figura 3A). Asimismo, se llevó a cabo el inicio del proceso de secado en el mismo campo, y en su caso prensado de las muestras para eliminar toda el agua de las mismas, y para evitar su descomposición y destrucción por parte de agentes infectivos (insectos, mohos, bacterias, entre otros) (Figura 3B).

Finalmente, se enviaron las muestras con cada uno de los pliegos del herbario a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM), donde se finalizó el proceso de secado mediante el uso de estufas de laboratorio (Figura 3C). Durante el transcurso de este proceso se llevó a cabo la identificación de cada una de las especies, tanto en campo, como posteriormente mediante el uso de fotografías y claves específicas de flora peruana (A. H. Gentry, 1996; H. A. Gentry, 1995; Pennington et al., 2004). Es necesario mencionar que, durante el trabajo de campo en los parches de bosque, el equipo responsable de este trabajo fue acompañado por pobladores locales para facilitar tanto la colecta como la identificación primaria de determinados ejemplares arbóreos y herbáceos, principalmente mediante la citación del nombre

común con el que se los conoce en la zona de estudio.

Asimismo, cabe destacar que se realizaron dos réplicas de este herbario, las cuales se encuentran en el Herbario Institucional KUELAP de la UNTRM (Figura 3D). Los

nombres científicos siguieron a The Plant List (The Plant List, 2021) y la clasificación taxonómica a nivel de familia siguió al Grupo de filogenia de angiospermas (Chase et al., 2016).



Figura 3.

Recolección del material vegetal en uno de los parches de bosque (A). Herborización en campo del material vegetal recolectado (B). Secado en estufa del material vegetal recolectado (C). Pliegos del Herbario Institucional KUELAP de la UNTRM.

III. RESULTADOS

Inventario de especies

A continuación, se expone la tabla 1, con las especies ya

identificadas correspondientes al inventario realizado en los parches de bosques tropicales montanos adyacentes al lago Pomacochas en el distrito de Florida, en el Departamento de Amazonas. En la misma tabla se muestran los ejemplares de angiospermas y de helechos (Pteridophyta) presentes.

Tabla 1.

Inventario florístico de los parches de bosque montano tropical adyacentes al lago Pomacochas.

Nombre científico	Nombre común
Acanthaceae	
<i>Aphelandra cirsioides</i> Lindau	-
Alstroemeriaceae	
<i>Bomarea alstroemerioides</i> Hofreiter & E. Rodr.	Bejuco (2)
Anacardiaceae	
<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Itil
Araceae	
<i>Anthurium amoenum</i> Kunth & C.D. Bouché	-
<i>Anthurium</i> sp.	-
<i>Heteropsis</i> sp.	Bejuco (1)

Araliaceae

Oreopanax eriocephalus Harms

Puma maqui

Oreopanax raimondii Harms

Palo blanco

Schefflera mathewsii (Seem.) Harms

Maqui maqui

Asteraceae

Asplundianthus stuebelii (Hieron.) R.M.King & H.Rob

Chillca morada

Baccharis auriculigera Hieron.

Tayango

Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.) Pers.

Chillca blanca

Clibadium sylvestre (Aubl.) Baill.

Cuñabol

Conyza bonariensis (L.) Cronquist

Suro

Liabum solidagineum Kunth

-

Mikania banisteriae DC.

Bejuco corazón

Senecio ferreyrae Cabrera

Hierba del venado

Viguiera lanceolata Britton

-

Bignoniaceae

Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth

Putquero

Bromeliaceae

Guzmania sp.

Bromelia lunares

Tillandsia sp.

Piña de montaña

Caricaceae

Carica sp.

Choba

Cecropiaceae

Cecropia sp.

-

Chloranthaceae

Hedyosmum scabrum (Ruiz & Pav.) Solms

Huacamuyo

Clethraceae

Clethra castaneifolia Meisn.

-

Commelinaceae

Commelina diffusa Burm. f.

Lechón

Commelina fasciculata Ruiz & Pav.

Cuelinga

Coriariaceae

Coriaria ruscifolia subsp. *microphylla* (Poir.) L.E. Skog

Mío mío

Cunoniaceae

Weinmannia crassifolia Ruiz & Pav.

Siogue (1)

Weinmannia pinnata L.

Siogue (2)

Cyatheaceae

Cyathea sp.

Tiuja

Clusiaceae

Clusia pavonii Planch. & Triana

Tola (1)

Clusia weberbaueri Engl.

Tola (2)

Dilleniaceae

Tetracera sp.

Pasalla

Dryopteridaceae

Elaphoglossum angustius Mickel

-

Elaphoglossum sp.

-

Equisetaceae

Equisetum bogotense Kunth

Cola de caballo

Ericaceae

Bejaria aestuans Mutis ex L. Cuchara caspe
Psammisia coarctata (Ruiz & Pav.) A.C. Sm. Olcho

Escalloniaceae

Escallonia pendula (Ruiz & Pav.) Pers. Chillca brava

Euphorbiaceae

Alchornea glandulosa Poepp. Gomezcaspe
Didymocistus chrysadenius Kuhlm. Lucmito
Pausandra sp. Yiuaguincho

Fabaceae

Erythrina edulis Micheli Lope / Pajuro
Lupinus exochus C.P. Sm. Chocho de montaña
Psoralea munyensis J.F. Macbr. Culén
Trifolium repens L. Trébol blanco

Gesneriaceae

Columnnea ciliata (Wiehler) L.P. Kvist & L.E. Skog Bejuco peludo

ophyllaceae

ophyllum cf. *molle* C. V. Morton -

Lamiaceae

Minthostachys mollis (Benth.) Griseb. Poleo

Lauraceae

Licaria sp. Paltacspi
Nectandra discolor (Kunth) Nees Ishpingo amarillo
Nectandra longifolia (Ruiz & Pav.) Nees Ishpingo blanco
Ocotea albopunctulata Mez Pacurrapra
Persea caerulea (Ruiz & Pav.) -

Lomariopsidaceae

Cyclopeltis sp. -

Melastomataceae

Miconia sp. Shambo

Meliaceae

Cedrela lilloi C. DC. Cedro rojo

Moraceae

Ficus insipida Willd. Higuieron

Myricaceae

Morella pubescens (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur Laurel

Myrsinaceae

Ardisia sp. -
Geissanthus myrianthus (Mansf.) G. Agostini -
Myrsine oligophylla Zahlbr. Morocho blanco
Parathesis adenanthera (Miq.) Hook. f. ex Mez Lamche colorado

Myrtaceae

Eucalyptus globulus Labill. Eucalipto
Myrcianthes oreophila (Diels) McVaugh Lamche blanco

Orchidaceae

Pleurothallis aggeris Luer Orquídea

Oxalidaceae

Oxalis medicaginea Kunth

Pentaphragaceae

Freziera lanata (Ruiz & Pav.) Tul.

Piperaceae

Peperomia galioides Kunth

Peperomia sp.

Piper aduncum L.

Piper aequale Vahl.

Piper lhotzkyanum Kunth

Piper perareolatum C. DC.

Plantaginaceae

Plantago australis Lam.

Poaceae

Cortaderia bifida Pilg.

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Stend

Stipa sp.

Podocarpaceae

Podocarpus glomeratus D. Don

Polypodiaceae

Phlebodium decumanum (Willd.) J. Sm.

Pteridaceae

Adiantum capillsveneris L.

Quiinaceae

Froesia diffusa Gereau & Vásquez

Rosaceae

Fragaria chiloensis (L.) Mill.

Rubus sp.

Rubiaceae

Chomelia polyantha S.F. Blake

Cinchona officinalis L.

Cinchona scrobiculata Bonpl.

Hoffmannia obovata (Ruiz & Pav.) Standl.

Posoqueria coriacea M. Martens & Galeotti

Siparuna muricata (Ruiz & Pav.) A. DC.

Rutaceae

Casimiroa sp.

Zanthoxylum eliasii D.M. Porter

Sabiaceae

Ophiocaryon manausense (W. A. Rodrigues) Barneby

Solanaceae

Iochroma cornifolium (Kunth) Miers

Physalis lagascae Roem. & Schult.

Solanum sp.

Staphylaceae

Turpinia occidentalis (Sw.) G. Don

Symplocaceae

Symplocos nuda Bonpl.

PullSCO sacha

Ishpingo caoba

Congona de montaña

Congona silvestre

Puycaspe

Cordoncillo

Muco muco

Matico

Llantén macho

Cortadera

Carricillo

Gramma

Allal

-

Culantrillo de pozo

Morocho rojo

Fresa

Zarzamora

Yuilansa

Cascarilla roja

Cascarilla

Chuela

Payón

Guaba de montaña

Ciruela caspi

Huasca punuma

Bomba

Hosgón

Pepino de montaña

Limoncillo

Sinli

Thelypteridaceae

Thelypteris sp.

Chaos

Tiliaceae

Heliocarpus americanus L.

Yansabalsa

Verbenaceae

Lantana angustibracteata Hayek

Violaceae

Leonia glycyarpa Ruiz & Pav. var. *glycyarpa*

Huasca

Diversidad de especies y géneros

En total, fueron registradas 103 especies pertenecientes a 56 familias y 90 géneros a lo largo de las 45 parcelas de muestreo establecidas en los parches de bosque montano

tropical estudiados. En lo referente al origen de estas especies, 95 son especies autóctonas y 8 especies son introducidas (Figura 4).

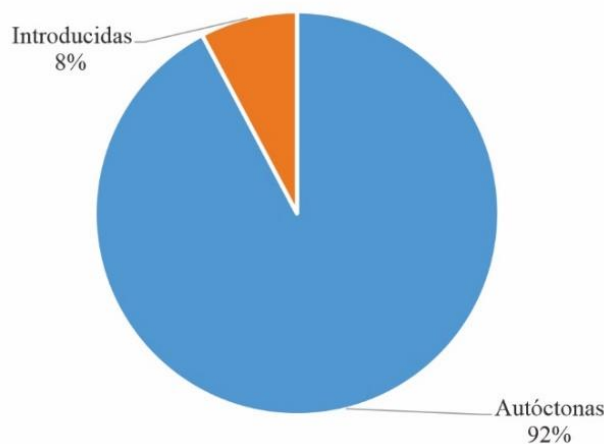


Figura 4.

Porcentaje de especies autóctonas e introducidas en los parches de bosque montano tropical adyacentes al lago Pomacochas.

Las familias con mayor número de especies, en este caso con más de tres especies registradas por familias, fueron un total de seis familias, representando un 33% del total de especies reportadas. Estas familias fueron las siguientes, en orden decreciente, son Asteraceae (9 spp.), Piperaceae y Rubiaceae (6 spp.), Lauraceae (5 spp.), y Fabaceae y

Myrsinaceae (4 spp.). Complementariamente, el 32% de las familias incluyeron de dos a tres especies, mientras que el 35% solo incluyeron una especie. Cabe destacar que se encontraron e identificaron 9 especies pertenecientes a la división Pteridophyta (Figura 5).

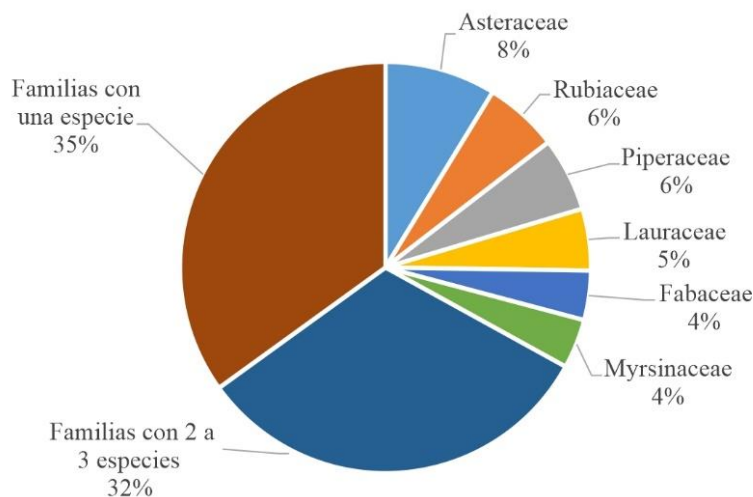


Figura 5.

Porcentaje de especies encontradas según familias en los parches de bosque montano tropical adyacentes al lago Pomacochas.



Hay que resaltar que únicamente 5 familias (Asteraceae, Rubiaceae, Lauraceae, Fabaceae y Myrsinaceae), incluyeron más de cuatro géneros aportando el 28% de los géneros

encontrados (90) (Figura 6). Así, el género más representado fue Piper, con 4 especies.

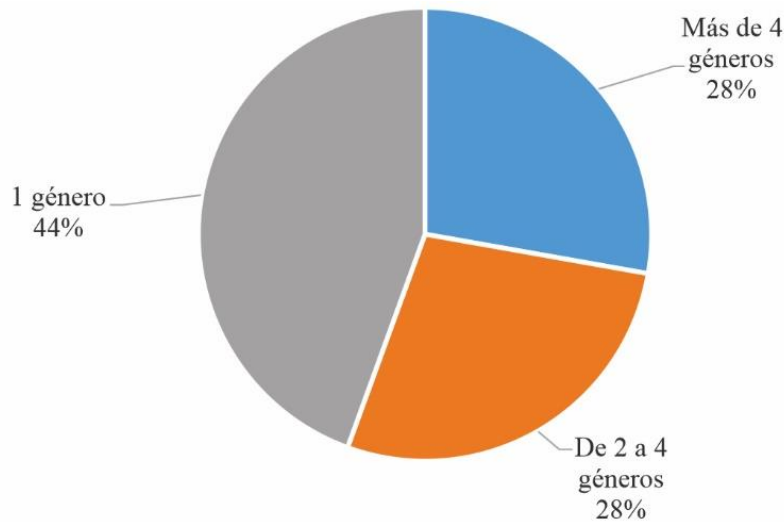


Figura 6.

Porcentaje de géneros encontrados según familias en los parches de bosque montano tropical adyacentes al lago Pomacochas.

Especies más destacadas

Por último, habría que destacar dos especies nativas como son *Cinchona officinalis* L., conocida como Cascarilla roja o Quina, y *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers., conocida

como Chillca blanca. Mientras que, en cuanto a especies introducidas, destacan *Trifolium repens* L., conocida como trébol blanco, y *Eucalyptus globulus* Labill., conocida como Eucalipto (Figura 7).



Figura 7.

Especies más destacadas de los parches de bosque montano tropical adyacentes al lago Pomacochas. *Cinchona officinalis* L. (A). *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers. (B). *Trifolium repens* L. (C). *Eucalyptus globulus* Labill. (D).

IV. DISCUSIÓN

En relación al gran número de especies encontradas en los parches de bosque montano tropical adyacente al lago Pomacochas (103), se puede afirmar, hasta cierto punto, que este ecosistema goza de una biodiversidad moderada. Si bien el número de especies es considerable, el bosque montano tropical de la zona ha ido desapareciendo en la zona. Esta deforestación, afecta principalmente a la escorrentía hídrica, tanto superficial como subterránea, aumentando los niveles de contaminantes en los cuerpos de agua aledaños (Rascón et al., 2021). También afecta a la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivo, al ser estos bosques montanos tropicales uno de los más importantes corredores biológicos del Norte de Perú (Walentowski et al., 2018). La principal causa de la deforestación de los bosques montanos tropicales, ha sido la implantación de cultivos y pastos para ganado, que implican, en la mayoría de los casos, acabar con la mayor parte de la cobertura vegetal. La estructura de los parches de bosque montano tropical, es muy similar a la reportada en otros bosques de características similares tanto a lo largo del mundo, como en los Andes. Esta estructura se caracteriza, por tener doseles con alturas medias a bajas, una densidad media de árboles con DAP de más de 10 cm y pocos árboles emergentes (Homeier & Leuschner, 2021; Mohandass et al., 2018; Ribeiro et al., 2018; Soh et al., 2019). La desaparición de dicha estructura, es consecuencia de la implantación de campos de cultivo para el ganado, así como de cultivos como el café (*Coffea arabica* L.), el plátano (*Musa* sp.) o la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L) (Myster, 2020, 2021; Pfadenhauer & Klötzli, 2020). Esto ha provocado la modificación del paisaje de dichos ecosistemas montanos (Sarmiento & Sarmiento, 2021).

Dentro de los bosques montanos tropicales mundiales, las familias más importantes suelen ser Asteraceae, Rubiaceae y Lauraceae. Algunas de las especies que componen estas familias, suelen ser las principales especies del extracto arbóreo de los bosques montanos tropicales. Entre las especies a destacar, están *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers. (Asteraceae) y *Cinchona officinalis* L. (Rubiaceae) (Cupertino-Eisenlohr et al., 2021; Moreira et al., 2018; Vistín G. & Barrero M., 2017). Sin embargo, en los bosques montanos andinos, aparte de las familias anteriores, habría que incluir a las familias Piperaceae, Fabaceae y Myrsinaceae. Destacando especies como *Piper perareolatum* C. DC. (Piperaceae) o *Lupinus exochus* C.P. Sm. (Fabaceae) (Myster, 2020, 2021; Peters et al., 2010; Young & León, 2007). Todas las especies mencionadas anteriormente, son muy apreciadas por los pobladores locales, debido a sus propiedades medicinales (Corroto et al., 2019; Carla María Ordinola Ramírez et al., 2019). Además, todas ellas son nativas, por lo que su conservación se da gracias a la transmisión del conocimiento etnobotánico durante generaciones (Corroto et al., 2021; Corroto & Macía, 2021; Carla María Ordinola Ramírez, 2019).

Son destacables las especies invasoras como *Eucalyptus globulus* Labill. y *Trifolium repens* L., siendo parte de la estructura arbórea y herbácea, de los parches de bosque montano adyacente al lago Pomacochas. Esta situación es

algo común en este tipo de bosques, debido al rápido crecimiento de dichas especies, así como por sus usos medicinales (*Eucalyptus globulus* Labill.) o por su uso como alimento para el ganado (*Trifolium repens* L.) (Bonnesoeur et al., 2019; Fuentes-Lillo & Pauchard, 2019; Sarmiento, 2002). El principal problema de estas especies, en especial del *Eucalyptus globulus* Labill., es su facilidad para consumir y acumular agua del subsuelo, evitando el crecimiento de otras especies a su alrededor (Arias-Sosa et al., 2021; Fuentealba et al., 2020; Saavedra-Ramírez et al., 2018).

V. CONCLUSIONES

Se colectaron 103 especies pertenecientes a 56 familias de plantas, tanto vasculares como helechos, alrededor de los parches de bosque montano tropical adyacentes al lago Pomacochas. De todas, la familia Asteraceae fue la más diversa con nueve especies. El extracto arbóreo está bien representado por especies como *Cinchona officinalis* L., *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers. o *Eucalyptus globulus* Labill.,. Por otro lado, para el extracto arbustivo destacan especies como *Piper perareolatum* C. DC. Mientras, que, para el extracto herbáceo, destacan especies como *Lupinus exochus* C.P. Sm. o *Trifolium repens* L.

La pérdida de la mayor parte del área de bosque montano tropical en las zonas adyacentes del lago Pomacochas, viene provocado por la gran actividad ganadera y agrícola de esta zona, y el uso de especies exóticas, generando efectos negativos al ecosistema montano. Esto se debe principalmente, al importante papel que tiene este tipo de ecosistemas, ya sea como corredores biológicos, o como refugio de una gran parte de las especies de aves, reptiles y mamíferos de los Andes del Norte Peruano.

VI. REFERENCIAS

- [1] Arias-Sosa, L. A., Salamanca-Reyes, J. R., & Ramos-Montaño, C. (2021). The role of different natural and human-related habitats for the conservation of birds in a high Andean Lake. *Wetlands Ecology and Management*, 29(6), 897–913. <https://doi.org/10.1007/s11273-021-09819-3>
- [2] Biberos-Bendezú, K., & Vázquez-Rowe, I. (2020). Environmental impacts of introducing cable cars in the Andean landscape: A case study for Kuelap, Peru. *Science of The Total Environment*, 718, 137323. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2020.137323>
- [3] Blacutt-Rivero, E., Moraes R., M., Gruca, M., & Balslev, H. (2016). Local knowledge about palms (Arecaceae) among children in Bolivia. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 182(2), 505–516. <https://doi.org/10.1111/boj.12441>
- [4] Bonnesoeur, V., Locatelli, B., Guariguata, M. R., Ochoa-Tocachi, B. F., Vanacker, V., Mao, Z., Stokes,

- A., & Mathez-Stiefel, S. L. (2019). Impacts of forests and forestation on hydrological services in the Andes: A systematic review. *Forest Ecology and Management*, 433(June 2018), 569–584. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.11.033>
- [5] Bussmann, R. W., Glenn, A., Meyer, K., Kuhlman, A., & Townesmith, A. (2010). Herbal mixtures in traditional medicine in Northern Peru. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 6(10), 1–11.
- [6] Bussmann, R. W., & Sharon, D. (2006). Traditional medicinal plant use in Northern Peru: tracking two thousand years of healing culture. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2(1), 47. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-47>
- [7] Bussmann, R. W., & Sharon, D. (2009). Naming a phantom – the quest to find the identity of Ulluchu, an unidentified ceremonial plant of the Moche culture in Northern Peru. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 5(1), 8. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-5-8>
- [8] Cámara-Leret, R., Paniagua-Zambrana, N., Balslev, H., & Macía, M. J. (2014). Ethnobotanical Knowledge Is Vastly Under-Documented in Northwestern South America. *PLoS ONE*, 9(1), e85794. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085794>
- [9] Chase, M. W., Christenhusz, M. J. M., Fay, M. F., Byng, J. W., Judd, W. S., Soltis, D. E., Mabberley, D. J., Sennikov, A. N., Soltis, P. S., Stevens, P. F., Briggs, B., Brockington, S., Chautems, A., Clark, J. C., Conran, J., Haston, E., Möller, M., Moore, M., Olmstead, R., ... Weber, A. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- [10] Corroto, F., Gamarra Torres, O. A., & Macía, M. J. (2019). Different patterns in medicinal plant use along an elevational gradient in northern Peruvian Andes. *Journal of Ethnopharmacology*, 239(March), 111924. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.111924>
- [11] Corroto, F., & Macía, M. J. (2021). What Is the Most Efficient Methodology for Gathering Ethnobotanical Data and for Participant Selection? Medicinal Plants as a Case Study in the Peruvian Andes. *Economic Botany*, 75(1), 63–75. <https://doi.org/10.1007/s12231-021-09514-7>
- [12] Corroto, F., Rascón, J., Barboza, E., & Macía, M. J. (2021). Medicinal plants for rich people vs. Medicinal plants for poor people: A case study from the Peruvian andes. *Plants*, 10(8), 1–17. <https://doi.org/10.3390/plants10081634>
- [13] Cupertino-Eisenlohr, M. A., Oliveira-Filho, A. T., & Simon, M. F. (2021). Patterns of variation in tree composition and richness in Neotropical Non-Flooded Evergreen Forests. *Applied Vegetation Science*, 24(1), 1–14. <https://doi.org/10.1111/avsc.12522>
- [14] Encarnación, F., & Zárate, R. (2010). *Vegetación. IIAP*.
- [15] Fuentealba, M., Latorre, C., Frugone-Álvarez, M., Sarricolea, P., Giralta, S., Contreras-Lopez, M., Prego, R., Bernárdez, P., & Valero-Garcés, B. (2020). A combined approach to establishing the timing and magnitude of anthropogenic nutrient alteration in a mediterranean coastal lake- watershed system. *Scientific Reports*, 10(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-62627-2>
- [16] Fuentes-Lillo, E., & Pauchard, A. (2019). Invasiones en montañas: ¿Cuánto hemos avanzado en los últimos 10 años y cuáles son los desafíos para los ecosistemas de los Andes? *Gayana. Botánica*, 76(2), 141–155. <https://doi.org/10.4067/s0717-66432019000200141>
- [17] Gachet, M. S., Lecaro, J. S., Kaiser, M., Brun, R., Navarrete, H., Muñoz, R. A., Bauer, R., & Schühly, W. (2010). Assessment of anti-protozoal activity of plants traditionally used in Ecuador in the treatment of leishmaniasis. *Journal of Ethnopharmacology*, 128(1), 184–197. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.01.007>
- [18] Gentry, A. H. (1996). *A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of North west South America (Colombia, Ecuador, Peru)*. Chicago, EEUU: The University of Chicago Press.
- [19] Gentry, H. A. (1995). *Diversity and floristic composition of neotropical dry forests*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- [20] Gomez-Peralta, D., Oberbauer, S. F., McClain, M. E., & Philippi, T. E. (2008). Rainfall and cloud-water interception in tropical montane forests in the eastern Andes of Central Peru. *Forest Ecology and Management*, 255(3–4), 1315–1325. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.10.058>
- [21] Hamilton, S. K., Kellndorfer, J., Lehner, B., & Tobler, M. (2007). Remote sensing of floodplain geomorphology as a surrogate for biodiversity in a tropical river system (Madre de Dios, Peru). *Geomorphology*, 89(1–2), 23–38. <https://doi.org/10.1016/J.GEOMORPH.2006.07.024>
- [22] Homeier, J., & Leuschner, C. (2021). Factors controlling the productivity of tropical Andean forests: Climate and soil are more important than tree diversity. *Biogeosciences*, 18(4), 1525–1541. <https://doi.org/10.5194/bg-18-1525-2021>

- [23] INEI. (2018). Amazonas. Resultados Definitivos. Tomo I. Lima, Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). http://www.inr.pt/uploads/docs/recursos/2013/20Censo2011_res_definitivos.pdf
- [24] Lambaré, D. A., Hilgert, N. I., & Ramos, R. S. (2011). Dyeing Plants and Knowledge Transfer in the Yungas Communities of Northwest Argentina. *Economic Botany*, 65(3), 315. <https://doi.org/10.1007/s12231-011-9169-9>
- [25] Mandallaz, D. (2008). *Sampling Techniques for Forest Inventories*. Boca Raton, EEUU: Chapman & Hall/CRC.
- [26] Mohandass, D., Campbell, M. J., & Davidar, P. (2018). Impact of patch size on woody tree species richness and abundance in a tropical montane evergreen forest patches of south India. *Journal of Forestry Research*, 29(6), 1675–1687. <https://doi.org/10.1007/s11676-018-0592-y>
- [27] Monigatti, M., Bussmann, R. W., & Weckerle, C. S. (2013). Medicinal plant use in two Andean communities located at different altitudes in the Bolívar Province, Peru. *Journal of Ethnopharmacology*, 145(2), 450–464. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.10.066>
- [28] Moreira, B., Carvalho, F. A., Neto, L. M., & Salimena, F. R. G. (2018). Phanerogamic flora and phytogeography of the cloud dwarf forests of ibitipoca state park, Minas Gerais, Brazil. *Biota Neotropica*, 18(2). <https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2017-0506>
- [29] Mostacedo, B., & Fredericksen, T. S. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: BOLFOR.
- [30] Myster, R. W. (2020). Disturbance and Response in the Andean Cloud Forest: a Conceptual Review. *Botanical Review*, 86(2), 119–135. <https://doi.org/10.1007/s12229-020-09219-x>
- [31] Myster, R. W. (2021). The Andean Cloud Forest. In *The Andean Cloud Forest*. Cham, Suiza: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-57344-7>
- [32] Neill, D. A. (2012). ¿Cuántas especies nativas de plantas vasculares hay en Ecuador? *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 1(1), 70–83.
- [33] Odonne, G., Valadeau, C., Alban-Castillo, J., Stien, D., Sauvain, M., & Bourdy, G. (2013). Medical ethnobotany of the Chayahuita of the Paranapura basin (Peruvian Amazon). *Journal of Ethnopharmacology*, 146(1), 127–153. <https://doi.org/10.1016/J.JEP.2012.12.014>
- [34] Ordinola Ramírez, Carla María. (2019). Creencias y costumbres de madres y parteras para la atención del embarazo, parto y puerperio en el distrito de Huancas (Chachapoyas, Perú). *Arnaldoa*, 26(1), 325–338. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.261.26115>
- [35] Ordinola Ramírez, Carla Maria, Barrena Gurbillón, M. Á., Rascón, J., Corroto, F., Barrena Ordinola, C. M., Cucho Hidalgo, M. N. A., & Mejía Coico, F. R. (2019). Uso de plantas medicinales para el síndrome febril por los pobladores del Asentamiento Humano Pedro Castro Alva del distrito de Chachapoyas (Chachapoyas - Perú). *Arnaldoa*, 26(3), 1033–1046. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.263.26312>
- [36] Pennington, T. D., Reynel, C., & Daza, A. (2004). *Illustrated guide to the Trees of Peru*. Sherborne, Inglaterra: David Hunt.
- [37] Perry, J., Lojka, B., Quinones Ruiz, L. G., Van Damme, P., Houška, J., & Fernandez Cusimamani, E. (2016). How natural Forest Conversion Affects Insect Biodiversity in the Peruvian Amazon: Can Agroforestry Help? *Forests*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/f7040082>
- [38] Peters, T., Diertl, K. H., Gawlik, J., Rankl, M., & Richter, M. (2010). Vascular plant diversity in natural and anthropogenic ecosystems in the andes of southern Ecuador. *Mountain Research and Development*, 30(4), 344–352. <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-10-00029.1>
- [39] Pfadenhauer, J. S., & Klötzli, F. A. (2020). *Global Vegetation Fundamentals, Ecology and Distribution*. Cham, Suiza: Springer.
- [40] Rascón, J., Corroto, F., Leiva-Tafur, D., & Gamarra Torres, O. A. (2021). Variaciones limnológicas espaciotemporales de un lago altoandino tropical al norte de Perú. *Ecología Austral*, 31(2), 343–356. <https://doi.org/10.25260/ea.21.31.2.0.1200>
- [41] Ribeiro, J. H. C., Santana, L. D., & Carvalho, F. A. (2018). Composition, structure and biodiversity of trees in tropical montane cloud forest patches in serra do papagaio state park, southeast Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*, 75(2), 255–284. <https://doi.org/10.1017/S0960428618000082>
- [42] Saavedra-Ramírez, K. A., Etter, A., & Ramírez, A. (2018). Tropical ash (*Fraxinus udhei*) invading Andean forest remnants in Northern South America. *Ecological Processes*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s13717-018-0131-y>
- [43] Santa Cruz Cervera, L., Cano Echevarría, A., La Torre, M. I., Rodríguez Rodríguez, E. F., & Campos de la Cruz, J. (2019). Inventario de la flora de angiospermas del distrito Pulán, provincia Santa Cruz, Cajamarca, <https://doi.org/10.46908/tayacaja.v4i2.176>

- [44] Sarmiento, F. O. (2002). Anthropogenic change in the landscapes of highland Ecuador. *Geographical Review*, 92(2), 213–234. <https://doi.org/10.1111/j.1931-0846.2002.tb00005.x>
- [45] Sarmiento, F. O., & Sarmiento, E. V. (2021). Flancos Andinos: Paleoeología, Biogeografía Crítica y Ecología Política en los Climas Cambiantes de los Bosques Neotropicales de Montaña. Chachapoyas, Perú: Fondo Editorial UNTRM. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.5670892>
- [46] Schjellerup, I., Espinoza-Camus, C., Rollefson, J., Quipuscoa-Silvestre, V., Kamp-Sørensen, M., & Peña-Huamán, V. (2009). La Ceja de Montaña: un paisaje va desapareciendo Estudios interdisciplinarios en el noreste del Perú. Copenaghe, Dinamarca: The National Museum of Denmark.
- [47] Schultes, R. E. (1960). Tapping Our Heritage of Ethnobotanical Lore. *Economic Botany*, 14(4), 257–262. <http://www.jstor.org/stable/4252190>
- [48] Shanee, N. (2012). Trends in local wildlife hunting, trade and control in the Tropical Andes Biodiversity Hotspot, northeastern Peru . *Endangered Species Research*, 19(2), 177–186. <https://www.int-res.com/abstracts/esr/v19/n2/p177-186/>
- [49] Soh, M. C. K., Mitchell, N. J., Ridley, A. R., Butler, C. W., Puan, C. L., & Peh, K. S. H. (2019). Impacts of Habitat Degradation on Tropical Montane Biodiversity and Ecosystem Services: A Systematic Map for Identifying Future Research Priorities. *Frontiers in Forests and Global Change*, 2(December), 1–18. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2019.00083>
- [50] Tene, V., Malagón, O., Vita, P., Vidari, G., Armijos, C., & Zaragoza, T. (2007). An ethnobotanical survey of medicinal plants used in Loja and Zamora-Chinchipec, Ecuador. *Journal of Ethnopharmacology*, 111, 63–81. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.10.032>
- [51] The Plant List. (2021). The Plant List: A Working List of All Known Plant Species [En Línea]. <http://www.theplantlist.org>, 28 de Julio 2021
- [52] Toda, M., Masuda, M., & Rengifo, E. L. (2017). Medicinal Plant Use Influenced by Health Care Service in Mestizo and Indigenous Villages in the Peruvian Amazon. *Journal of Sustainable Development*, 10(3), 19. <https://doi.org/10.5539/jsd.v10n3p19>
- [53] Vandebroek, I., Van Damme, P., Van Puyvelde, L., Arrazola, S., & De Kimpe, N. (2004). A comparison of traditional healers' medicinal plant knowledge in the Bolivian Andes and Amazon. *Social Science & Medicine*, 59(4), 837–849. <https://doi.org/10.1016/J.SOCSCIMED.2003.11.030>
- [54] Vistín G., D. A., & Barrero M., H. (2017). Estudio florístico del bosque siempre verde montano de la comunidad de Guangras, Ecuador. *Avances*, 19(3), 218–226.
- [55] Walentowski, H., Heinrichs, S., Hohnwald, S., Wiegand, A., Heinen, H., Thren, M., Gamarra Torres, O. A., Sabogal, A. B., & Zerbe, S. (2018). Vegetation succession on degraded sites in the Pomacochas Basin (Amazonas, N Peru)-Ecological options for forest restoration. *Sustainability (Switzerland)*, 10(3), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su10030609>
- [56] Young, K. R., & León, B. (1988). Vegetacion de la zona alta del parque nacional Rio Abiseo, San Martin. *Revista Forestal Del Perú*, 15(1), 1–15. <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/rfp/article/view/130>
- [57] Young, K. R., & León, B. (2007). Tree-line changes along the Andes: Implications of spatial patterns and dynamics. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362(1478), 263–272. <https://doi.org/10.1098/rstb.2006.1986>