

Estructura y composición florística del bosque de *Polylepis weberbaueri* en Paríamarca Alto, Huancabamba – Piura

Structure and Floristic Composition of the Polylepis weberbaueri Forest in Paríamarca Alto, Huancabamba–Piura

 Manuela V. Cuya-Bueno¹

 Jesús M. Charcape-Ravelo¹

 Vicky A. Correa-Seminario²

 José Mostacero-León³

jcharcaper@unp.edu.pe 

1.- Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú

2.- Universidad de Barcelona. Barcelona, España

3.- Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú

Recibido: 03/03/2026

Revisado: 17/04/2026

Aceptado: 25/05/2026

Publicado: 06/07/2026

RESUMEN

Los bosques relictos de *Polylepis* constituyen formaciones altoandinas de elevada importancia ambiental y de distribución fragmentada. El objetivo de este estudio fue caracterizar la estructura horizontal y vertical, así como describir la composición florística del bosque dominado por *Polylepis weberbaueri* en Paríamarca Alto, distrito de Huancabamba, Piura, Perú. El área de estudio correspondió al predio “La Ovejería”, con 12 ha y un rango altitudinal de 2980–3012 msnm. Se evaluaron 10 parcelas rectangulares de 25 × 10 m, seleccionadas mediante un diseño sistemático no alineado; en cada parcela se registraron los individuos leñosos con diámetro ≥ 5 cm según el protocolo del documento fuente. La estructura horizontal se describió mediante densidad, frecuencia, dominancia e índice de valor de importancia (IVI), y la estructura vertical mediante clases de altura y diámetro. El inventario estructural sumó 1,132 individuos, de los cuales 985 correspondieron a *P. weberbaueri*, 76 a *Baccharis* spp. y 71 a *Oreocallis grandiflora*, con una densidad total de 4,528 ind. ha⁻¹. *P. weberbaueri* presentó 87.01 % de la densidad relativa, 90.25 % de la dominancia relativa y un IVI de 214.30 %. La distribución diamétrica mostró una fuerte concentración de individuos en las clases menores y una tendencia exponencial decreciente. La composición florística reportó 48 especies, 46 géneros y 26 familias, con predominio de las Asteraceae. La relación entre altura y DAP presentó un ajuste lineal muy alto cuando se analizaron los promedios por clase diamétrica ($R^2=0.9948$). Los resultados describen un rodal estructuralmente dominado por *P. weberbaueri* y con una composición acompañante diversa; sin embargo, la interpretación de regeneración debe considerarse inferencial y requiere monitoreo demográfico para confirmarse.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Rev. Investigaciones ULCB. Jul - Dic.13(2), 2026; ISSN: 2409 - 1537;59-69

Palabras clave: Bosque relicto; estructura horizontal; estructura vertical; flora altoandina; índice de valor de importancia; Rosaceae.

ABSTRACT

Relict *Polylepis* forests are high-Andean formations of high ecological importance and highly fragmented distribution. The aim of this study was to characterize the horizontal and vertical structure and to describe the floristic composition of a *Polylepis weberbaueri* dominated forest in Paríamarca Alto, Huancabamba District, Piura, Peru. The study area comprised the “La Ovejera” property, covering 12 ha at 2980–3012 m a.s.l. Ten rectangular plots of 25 × 10 m were evaluated using a non-aligned systematic sampling design. Woody individuals with diameter ≥ 5 cm were recorded according to the source protocol. Horizontal structure was described through density, frequency, dominance and importance value index (IVI), while vertical structure was described using height and diameter classes. The structural inventory comprised 1,132 individuals: 985 *P. weberbaueri*, 76 *Baccharis* spp. and 71 *Oreocallis grandiflora*, equivalent to a total density of 4,528 ind. ha⁻¹. *P. weberbaueri* represented 87.01 % of relative density, 90.25 % of relative dominance and an IVI of 214.30 %. Diameter distribution was strongly concentrated in the smallest classes and showed a decreasing exponential pattern. Floristic composition comprised 48 species, 46 genera and 26 families, with Asteraceae as the richest family. Height and diameter showed a very high linear fit when class means were analyzed ($R^2=0.9948$). The results describe a forest structurally dominated by *P. weberbaueri* and accompanied by a diverse flora; however, the interpretation of regeneration should be regarded as inferential and requires demographic monitoring for confirmation.

Keywords: Relict forest; horizontal structure; vertical structure; Andean flora; importance value index; Rosaceae.

INTRODUCCIÓN

El Perú presenta una elevada diversidad biológica asociada a la complejidad fisiográfica y climática de su territorio. En los Andes, esta heterogeneidad origina mosaicos de pajonales, matorrales, bosques montanos y formaciones boscosas de distribución restringida. Entre estas últimas destacan los bosques de *Polylepis*, que persisten como parches aislados y fragmentados en diferentes pisos altitudinales del sistema andino (Sagástegui *et al*, 2003 y Cordero, 2012).

Los bosques de *Polylepis* cumplen funciones ambientales relevantes como refugio para flora y fauna, protección del suelo y regulación local de la humedad. Su estructura y composición florística consti-

tuyen indicadores útiles para valorar el estado de conservación de los rodales y establecer líneas base para manejo, restauración y monitoreo. El documento fuente señala que en Paríamarca Alto existen remanentes de *Polylepis weberbaueri* sometidos a fragmentación, agricultura y pastoreo, con presencia adicional de especies arbóreas y arbustivas asociadas (Servat *et al.*, 2002).

En el norte del Perú, y particularmente en Piura, los estudios florísticos y estructurales de bosques de *Polylepis* son menos frecuentes que en los Andes centro-sur. Esta escasez de información limita la comparación entre rodales, el seguimiento de su dinámica y la identificación de prioridades de conservación. El estudio de Paríamarca

Alto aporta, por tanto, una caracterización local de la estructura forestal y de la flora acompañante (ECOAN, 2006 y Sevillano, 2010).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la estructura horizontal y vertical y describir la composición florística del bosque de *Polylepis weberbaueri* de Paríamarca Alto, Huancabamba, Piura, mediante indicadores dendrométricos y un inventario de la flora vascular acompañante.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El caserío de Paríamarca se localiza en el sector norte del distrito de Huancabamba, provincia de Huancabamba, región Piura. El documento fuente distingue Paríamarca Bajo, Paríamarca Centro y Paríamarca Alto; para este estudio se evaluó el sector de Paríamarca Alto. La zona de estudio correspondió al predio “La Ovejería”, con una superficie de 12 ha, localizado entre 2980 y 3012 m s. n. m. y descrito como un mosaico de colinas, penillanuras y áreas intervenidas por cultivos y pastoreo. Las coordenadas UTM reportadas en la fuente son Este 659700 y Norte 9430173.

Descripción botánica

Polylepis weberbaueri Pilg. 1906, es un arbusto o árbol pequeño de aproximadamente 3–7 (12) m de altura, con ritidoma de color marrón rojizo. La vaina estipular es densamente pubescente, de aspecto lanoso. Las hojas están fuertemente agrupadas en los extremos de las ramas y son imparipinnadas, generalmente con 3–4 pares de folíolos; el pecíolo mide 0,2–0,6 cm de largo y es panoso a densamente lanoso. El raquis presenta los entrenudos densamente pubescentes y, en los puntos de inserción de los folíolos, se observa un penacho de pelos, algunos de ellos glandulares. Los fo-

líolos son ligeramente ovados, obovados u oblongos, de 0,7–1,5 × 0,5–1,5 cm, con la base desigualmente cordada, ápice emarginado y margen entero, fuertemente revolutos; el envés es densamente panoso y el haz ligeramente piloso, principalmente en la depresión de la vena media. La inflorescencia es un racimo simple, de aproximadamente 2–8 cm de longitud, con 4–10 flores; las brácteas florales miden 3–4 mm de largo y son ligeramente lanosas a glabrescentes (Simpson 1979; Mendoza y Cano, 2011 y Mendoza y Cano 2012).

Diseño de muestreo y unidades de evaluación

Se empleó un diseño sistemático no alineado. El área de 12 ha fue delimitada sobre imágenes satelitales y subdividida en una cuadrícula de 25 × 25 m. Los puntos de muestreo se seleccionaron de manera aleatoria y se instalaron 10 parcelas rectangulares de 25 × 10 m (250 m²), orientadas perpendicularmente a la pendiente. El área total muestreada fue de 2500 m², equivalente a 0,25 ha (Czaplewski *et al.*, 2004).

El tamaño de muestra se determinó a partir de un muestreo piloto de 10 parcelas. Con $t=2,262$, $CV=27,4\%$ y error de muestreo $E=20\%$, la expresión $n=t^2(CV)^2/E^2$ produce $n=9,60$; en consecuencia, el número de unidades se redondea a 10 parcelas. Esta formulación sustituye la interpretación original de “9 parcelas + 10 % de seguridad” (CATIE, 2000 y MINAM, 2014).

Registro dendrométrico

En cada parcela se registraron los individuos leñosos con diámetro ≥ 5 cm. El DAP se tomó a 1,30 m del suelo siguiendo criterios dendrométricos para fustes normales, bifurcados, inclinados o con defectos. La altura total se estimó con cli-

nómetro y distancia horizontal. En el documento fuente, los individuos pequeños o arbustivos fueron medidos a 0,70 m; esta medición no es estrictamente equivalente al DAP convencional y, por tanto, debe reportarse como diámetro a 0,70 m en análisis futuros o manejarse por separado (Villa y Ramírez, 2005).

Estructura horizontal

La estructura horizontal se caracterizó mediante densidad absoluta (ind. ha⁻¹), densidad relativa (%), frecuencia absoluta, frecuencia relativa, área basal, dominancia relativa e índice de valor de importancia (IVI). El IVI se calculó como la suma de la densidad relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa, con un máximo teórico de 300 % para una especie en una comunidad con los tres componentes expresados en porcentaje (UNEP-WCMC, 2004).

El área basal individual se calculó como $AB = \pi(DAP^2/4)$, y el área basal de cada especie como la suma de las áreas basales individuales. La dominancia relativa se obtuvo como la proporción del área basal de cada especie respecto al área basal total (Palacios, 2002).

Estructura vertical y distribución diamétrica

La distribución diamétrica se agrupó en clases de amplitud 3 cm, con intervalos desde 4–7 cm hasta 36–39 cm. La distribución de altura se agrupó en clases de 1 m. La forma de las distribuciones se interpretó descriptivamente, evitando equiparar una estructura diamétrica decreciente con prueba directa de regeneración. La relación entre DAP y altura se evaluó mediante un modelo lineal sobre los valores medios por clase diamétrica reportados en la fuente (Cortés, 2003).

Composición florística

La flora acompañante se documentó mediante colecta de ejemplares botánicos, prensado y posterior determinación. Los ejemplares fueron depositados y mantenidos en custodia en las colecciones de la Universidad Nacional de Piura y de la Universidad Nacional de Trujillo.

Tratamiento estadístico

Se utilizaron estadísticos descriptivos para las variables dendrométricas y se generaron distribuciones de frecuencia. El modelo lineal entre altura y DAP se reporta mediante R^2 . No se realizaron pruebas inferenciales de diferencias entre parcelas o especies en el documento fuente; en consecuencia, el manuscrito evita afirmar significancia estadística donde no fue evaluada (Cancino, 2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estructura de la muestra y esfuerzo de muestreo

Se evaluaron 10 parcelas rectangulares de 25×10 m (250 m²), orientadas perpendicularmente a la pendiente, en el predio “La Ovejera”, Pariamarca Alto, Huancabamba, Piura. El área total muestreada fue de 2500 m², equivalente a 0,25 ha. El diseño sistemático no alineado y el tamaño de muestra se justifican a partir de un muestreo piloto con $t = 2,262$; $CV = 27,4$ % y $E = 20$ %, lo que produjo $n = 9,60$ redondeado a 10 parcelas (Czaplewski *et al.*, 2004; CATIE, 2000 y MINAM, 2014).

El inventario estructural sumó 1132 individuos (985 *Polylepis weberbaueri*, 76 *Baccharis* spp. y 71 *Oreocallis grandiflora*), equivalentes a una densidad total de 4528 ind. ha⁻¹. La densidad total reportada (4528 ind. ha⁻¹) proviene de las densidades

Tabla 1.

Individuos y densidad por parcela

Parcela	Individuos	Densidad (ind. ha ⁻¹)
P1	121	4 840
P2	70	2 800
P3	92	3 680
P4	131	5 240
P5	93	3 720
P6	177	7 080
P7	110	4 400
P8	86	3 440
P9	111	4 440
P10	140	5 600

específicas: 3 940 ind. ha⁻¹ de *P. weberbaueri*, 304 ind. ha⁻¹ de *O. grandiflora* y 284 ind. ha⁻¹ de *Baccharis* spp.

Distribución diamétrica de *Polylepis weberbaueri*

El DAP promedio reportado fue de 9 cm, con mediana de 8 cm y moda de 5

cm. El 94,2 % de los individuos se concentró entre 4 y 15 cm. La frecuencia disminuyó marcadamente hacia las clases diamétricas mayores, con un solo individuo en cada una de las clases 32–35 y 36–39 cm. Este patrón es compatible con una estructura poblacional dominada por individuos de pequeño diámetro, frecuentemente descrita

Tabla 2.

*Distribución diamétrica de *Polylepis weberbaueri**

Clase DAP (cm)	n	%	Densidad (ind. ha ⁻¹)
4–7	649	65,9	2 596
8–11	217	22,0	868
12–15	62	6,3	248
16–19	25	2,5	100
20–23	17	1,7	68
24–27	6	0,6	24
28–31	7	0,7	28
32–35	1	0,1	4
36–39	1	0,1	4

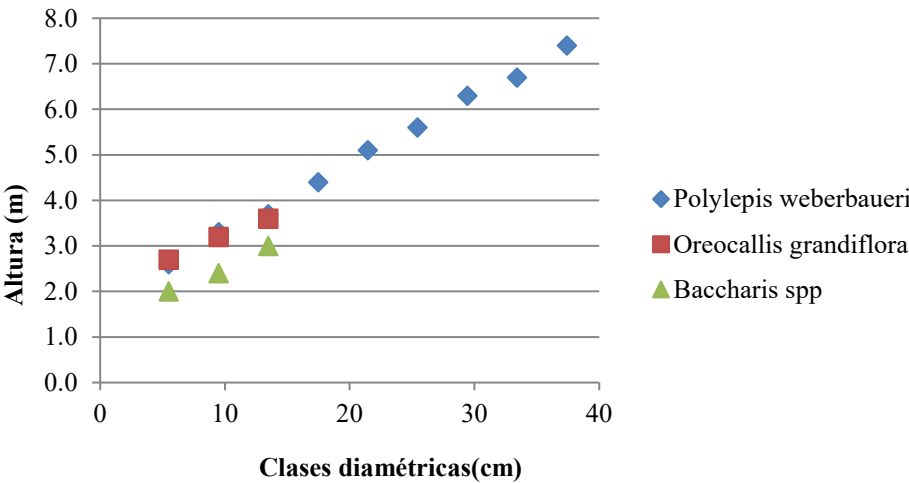


Figura 1: Promedio de clases diamétricas según el promedio de alturas de *Polylepis weberbaueri* “quinawiro” del caserío de Pariamarca alto.

en masas irregulares de *Polylepis* (Kessler, 2006). Sin embargo, una distribución transversal tipo “J invertida” puede ser compatible con reclutamiento continuo, pero no reemplaza la evaluación de plántulas, brinzales y tasas de transición entre clases (Araujo-Murakami *et al.*, 2005 y Araujo y Iturre, 2006).

Polylepis weberbaueri fue la especie estructuralmente dominante, con 87,01 % de la densidad relativa y 90,25 % de la dominancia relativa. *Oreocallis grandiflora* presentó 6,71 % de densidad relativa y 4,34 % de dominancia relativa, mientras que *Baccharis spp.* registró 6,27 % y 5,40 %, respectivamente. El IVI alcanzó 214,30

Tabla 3.
Estructura horizontal de las especies leñosas principales

Especie	Densidad (ind. ha ⁻¹)	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Área basal (m ² ha ⁻¹)	Dominancia relativa (%)	IVI (%)
<i>Polylepis weberbaueri</i>	3 940	87,01	37,04	25,55	90,25	214,30
<i>Oreocallis grandiflora</i>	304	6,71	33,33	1,23	4,34	44,39
<i>Baccharis spp.</i>	284	6,27	29,63	1,53	5,40	41,31

% para *P. weberbaueri*, frente a 44,39 % para *O. grandiflora* y 41,31 % para *Baccharis* spp. El IVI se calculó como la suma de densidad relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa, con un máximo teórico de 300 % para una especie en una comunidad con los tres componentes expresados en porcentaje (UNEP-WCMC, 2004). El área basal individual se calculó como $AB = \pi(DAP^2/4)$, y la dominancia relativa como la proporción del área basal de cada especie respecto al área basal total (Palacios, 2002).

La dominancia de *P. weberbaueri* es coherente con la condición de bosque dominado por *Polylepis* descrita para el sitio (Kessler, 2006; Servat et al., 2002). *Oreocallis grandiflora* y *Baccharis* spp. representan las principales especies leñosas acompañantes dentro del estrato evaluado. La presencia de claros, cultivos, pastoreo y especies introducidas señalada en la fuente es consistente con un paisaje fragmentado, pero la sola presencia de determinadas especies no debe emplearse como prueba causal de impacto antrópico sin indicadores independientes de disturbio (Grajales y Ramírez, 2005). Además, la identidad taxonómica de *P. weberbaueri* sigue los criterios de Simpson (1979), Mendoza y Cano (2011) y Mendoza y Cano (2012).

Estructura vertical

La altura media reportada fue de aproximadamente 3 m. El 61,62 % de los individuos se concentró entre 3 y 4 m, mientras que el 29,04 % correspondió a 1–2 m. Los individuos de 5–6 m representaron 8,83 % y los de 7–8 m, 0,51 %. Es más preciso hablar de cuatro clases de altura agrupadas en tres estratos descriptivos que de “cuatro estratos”. La estructura vertical muestra que la mayor parte de *P. weberbaueri* se sitúa entre 3 y 4 m, con un segundo contingente importante de 1–2 m. Los individuos de mayor altura son escasos, lo que sugiere una estructura de tamaño concentrada en individuos pequeños y medianos. Este resultado puede ser relevante para restauración y monitoreo, siempre que se complemente con mediciones de regeneración natural y mortalidad (Alvis, 2009).

Relación altura-DAP

Su usó el modelo $y = 0,1527x + 1,7485$, con $R^2 = 0,9948$, a partir de los valores medios de altura por clase diamétrica. El ajuste expresa la proporción de la varianza explicada por la regresión lineal entre los promedios de altura y DAP por clase. La relación positiva entre altura y DAP es biológicamente esperable; sin embargo, el ajuste $R^2 = 0,9948$ fue obtenido usando

Tabla 4.

Estructura horizontal de las especies leñosas principales

Clase de altura (m)	n	%	Densidad (ind. ha ⁻¹)
1–2	286	29,04	1 144
3–4	607	61,62	2 428
5–6	87	8,83	348
7–8	5	0,51	20

promedios de altura por clase diamétrica y no mediciones pareadas individuales. Por ello, el resultado debe interpretarse como una relación alométrica descriptiva del conjunto de clases, no como evidencia inferencial sobre todos los individuos del bosque (MINAM, 2011 y Cortés, 2003). La relación entre DAP y altura se evaluó mediante un modelo lineal sobre los valores medios por clase diamétrica.

Composición florística

La composición florística reportó 48 especies, 46 géneros y 26 familias, con predominio de las *Asteraceae*. Esta composición florística de 48 especies en 26 fami-

lias confirma que el rodal de *Polylepis* no constituye una comunidad monoespecífica. La alta riqueza de *Asteraceae* y la presencia de *Orchidaceae*, *Ericaceae*, *Lycopodiaceae* y otras familias reflejan un sotobosque y una flora acompañante que merecen considerarse en planes de conservación (Arce y Toivonen, 2002). Esta alta riqueza coincide con la diversidad florística del norte del Perú (Sagástegui *et al.*, 2003) y con la condición de bosque relictual andino (Cordero, 2012). Estudios previos en bosques de *Polylepis* de Piura son escasos (ECOAN, 2006 y Sevillano, 2010), por lo que esta caracterización local aporta una línea base para comparaciones futuras.

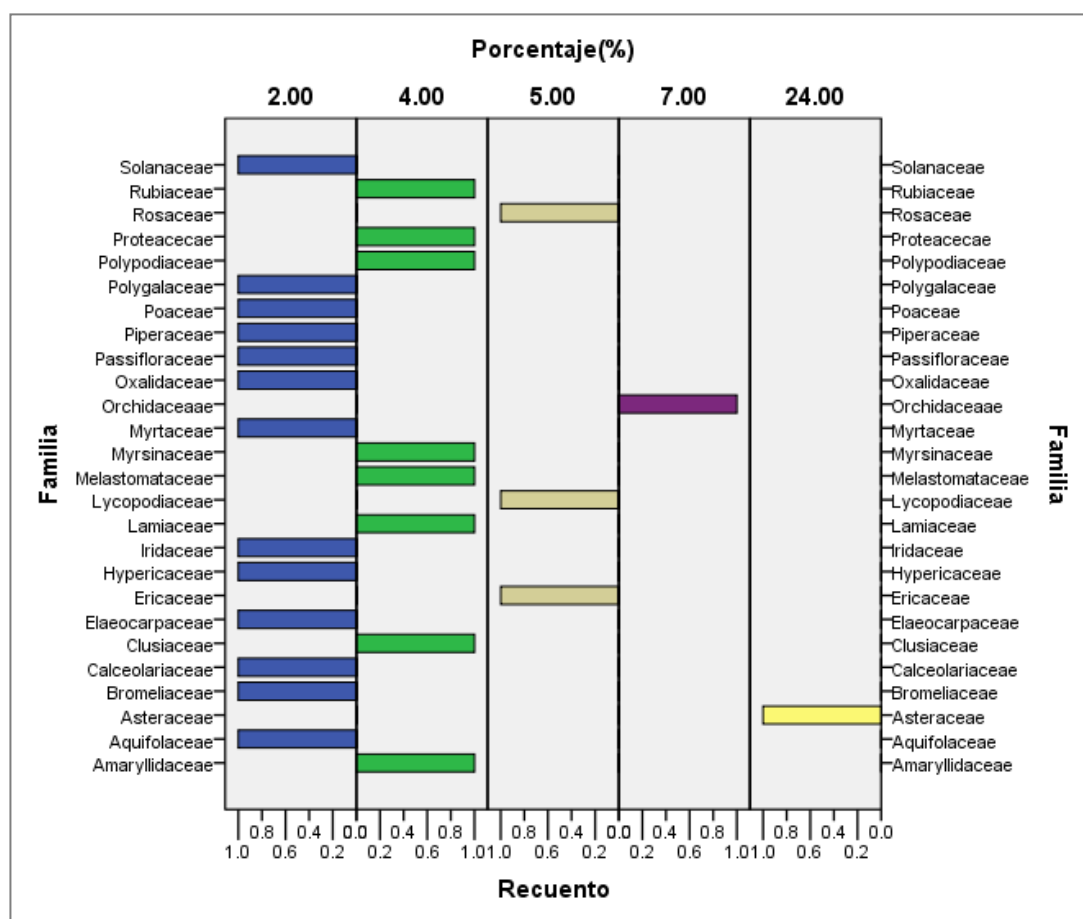


Figura 2: Porcentaje de individuos por familia del bosque de *Polylepis weberbaueri* “quinawiro”, del caserío de Pariamarca alto.

CONCLUSIONES

El bosque evaluado estuvo estructuralmente dominado por *Polylepis weberbaueri*, que presentó 3 940 ind. ha⁻¹, 87,01 % de densidad relativa, 90,25 % de dominancia relativa y el mayor IVI (214,30 %).

La distribución diamétrica se concentró en las clases de menor diámetro: 94,2 % de los individuos se ubicó entre 4 y 15 cm. Este patrón es compatible con una estructura de población con alta representación de individuos pequeños, pero no demuestra por sí mismo regeneración temporal.

La estructura de altura estuvo dominada por la clase 3–4 m (61,62 %), seguida por 1–2 m (29,04 %); los individuos de 5–8 m fueron escasos.

La flora registrada en el apartado de resultados comprendió 48 especies, 46 géneros y 26 familias, con Asteraceae como la familia más rica.

La relación entre los valores medios de altura y DAP por clase mostró un ajuste lineal elevado ($R^2=0,9948$), que debe interpretarse como una relación descriptiva entre clases y no como una correlación individual del 99,48 %.

El estudio establece una línea base útil para monitoreo del bosque de Pariamarca Alto, pero requiere la reconciliación de los conteos de individuos y la validación de la identidad de los taxones del anexo antes de su publicación.

RECOMENDACIONES

Implementar parcelas permanentes y monitorear anualmente reclutamiento, crecimiento y mortalidad para comprobar si la distribución diamétrica observada se mantiene en el tiempo.

Evitar usar DAP medido a 0,70 m como equivalente al DAP a 1,30 m; para estudios comparativos, separar ambas variables o estandarizar el protocolo.

Delimitar y cartografiar los fragmentos, claros, áreas agrícolas y zonas de pastoreo para relacionar la estructura forestal con gradientes de disturbio.

Incorporar variables ambientales como pendiente, cobertura de dosel, humedad del suelo y exposición para explicar la variación espacial de la estructura del bosque.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvis, J. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Araujo, P., y Iturre, M. (2006). Ordenación de bosques irregulares. Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Forestales.
- Araujo-Murakami, A., Møller, P., Maldonado, C., Paniagua, N., Cardona, V., de la Quintana, D., Fuentes, A., Miranda, T. y Seidel, R. (2005). Estructura y diversidad de plantas leñosas en un bosque amazónico preandino en el sector del río Quendeque, Parque Nacional Madidi, Bolivia.
- Arce, R., y Toivonen, J. (2002). Estudio de los bosques del género *Polylepis* en el Santuario Histórico de Machupicchu. FANPE-INRENA.
- Cancino, J. (2006). Dendrometría básica. Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales. http://www.sibudec.cl/ebook/UDEC_Dendrometria_Basica.pdf

- CATIE (2000). Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. CATIE.
- Cordero, D. (2012). Una mirada integral a los bosques del Perú. UICN.
- Cortés, S. (2003). Estructura de la vegetación arbórea y arbustiva en el costado oriental de la serranía de Chía, Colombia. *Caldasia*, 25(1), 119–137.
- Czaplewski, R., McRoberts, R., y Tomppo, E. (2004). Diseños de muestreo de las evaluaciones forestales nacionales. FAO–IUFRO.
- ECOAN. (2006). Evaluación de la biodiversidad en bosques de *Polylepis* de la región de Puno.
- Grajales, A y Ramírez, J. 2005. Trabajo de grado realizado para optar el título de ingenieros forestales. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias agropecuarias Sede Medellín.
- Kessler, M. (2006). Bosques de *Polylepis*. Universidad Mayor de San Andrés.
- Mendoza, W., y Cano, A. (2011). Diversidad del género *Polylepis* (Rosaceae, Sanguisorbeae) en los Andes peruanos. Revista Peruana de Biología. https://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332011000200011
- Mendoza, W., y Cano, A. (2012). El género *Polylepis* en el Perú: Taxonomía, morfología y distribución. Editorial Academia Española.
- MINAM, 2011. Guía de evaluación de Flora Silvestre. Lima-Perú. <https://goo.su/805D-fW>
- MINAM. (2014). Guía de inventario de la flora y vegetación. Ministerio del Ambiente, Perú. <https://goo.su/yKezd>
- Palacios, W. (2002). Guía para estudios de flora y vegetación. Fundación Jatun Sacha/ Programa SUR.
- Sagástegui, A., Sánchez, I., Zapata, M., y Dillon, M. (2003). Diversidad florística del norte del Perú. Tomo II: Bosques montanos.
- Servat, P., Mendoza, W., y Ochoa, J. (2002). Flora y fauna de cuatro bosques de *Polylepis* (Rosaceae) en la cordillera del Vilcanota (Cusco, Perú). Ecología Aplicada.
- Sevillano, C. (2010). Efectos de la fragmentación y degradación de hábitat de queñual (*Polylepis* spp.) con respecto a la avifauna asociada en la Reserva de Biosfera Huascarán. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Simpson, B. (1979). A revision of the genus *Polylepis* (Rosaceae: Sanguisorbeae). Smithsonian Institution Press.
- UNEP-WCMC. (2004). United Nations Environment Programme – World Conservation Monitoring Centre.
- Villa, A., y Ramírez, J. (2005). Caracterización diamétrica de las especies maderables en bosques primarios del cerro Murrucucú. Universidad Nacional de Colombia.

Declaración de roles de autores:

- Manuela Victoria Cuya Bueno: Conceptualización, metodología.
- Jesús Manuel Charcape Ravelo: Administración del proyecto, curación de datos.
- Vicky Almendra Correa Seminario: Conceptualización; estadística y revisión y edición.
- José Mostacero León: Conceptualización; metodología, revisión y edición final.