

MINISTERIO DE AGRICULTURA



INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS
NATURALES



Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre
Dirección de Conservación de la Biodiversidad



**DIVERSIDAD DE LA FLORA VASCULAR
ASOCIADA A LOS BOSQUES DE *Polylepis*
(ROSACEAE) EN LOS ANDES MERIDIONALES
DEL PERÚ (AYACUCHO): IMPLICANCIAS PARA
SU CONSERVACIÓN**

LIMA – PERÚ
2007

SERIE DE PUBLICACIONES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE es un conjunto de publicaciones sobre estudios ejecutados directamente por el personal de la Dirección de Conservación de la Biodiversidad, Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre del INRENA, o por intermedio de expertos en cada área temática, en el marco del programa de conservación de ecosistemas frágiles y evaluaciones poblacionales de especies amenazadas y de uso comercial. Tiene como objetivo difundir información relacionada con la conservación, estado poblacional, comportamiento y amenazas sobre las especies de flora y fauna silvestre del Perú, la cual puede emplearse en futuros estudios sobre gestión y uso sostenible de la biodiversidad.

Mendoza W. & J. Roque. 2007. (en línea). Diversidad de la flora vascular asociada a los bosques de *Polylepis* (Rosaceae) en los Andes Meridionales del Perú (Ayacucho): Implicancias para su conservación. SERIE DE PUBLICACIONES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Lima, Perú. [en línea]. <http://www.inrena.gob.pe/iffs/iffs_biodiv_estud_flora_fauna_silvestre.htm> Acceso:

**© INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
INRENA, 2007.**
Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar, San Isidro – Lima, Perú
Teléfono: 511-2243298, Fax: 511-2243298
E-mail: comunicaciones@inrena.gob.pe

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente para propósitos de educación y difusión sin fines de lucro, siempre citando la fuente.

MINISTERIO DE AGRICULTURA

Ing. Ismael Benavides Ferreyros
Ministro de Agricultura

Ing. Luis Felipe Sánchez Araujo
Vice Ministro de Agricultura

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES – INRENA

Dr. Isaac Roberto Ángeles Lazo
Jefe del INRENA

Dr. Miguel de los Reyes Rosas Silva
Gerente del INRENA

Ing. Jesús Edgardo Lizárraga Leguía
Intendente Forestal y de Fauna Silvestre

Blga. Marina Rosales Benites
Directora (e) de Conservación de la
Biodiversidad



DIVERSIDAD DE LA FLORA VASCULAR ASOCIADA A LOS BOSQUES DE *POLYLEPIS* (ROSACEAE) EN LOS ANDES MERIDIONALES DEL PERÚ (AYACUCHO): IMPLICANCIAS PARA SU CONSERVACIÓN

Diversity of the vascular flora associate to the *Polylepis* forests in the Southern Andes of Peru (Ayacucho): implications for its conservation

Wilfredo Mendoza¹ y José E. Roque¹

¹. Museo de Historia Natural-UNMSM. Laboratorio de Florística. wilfredomen@gmail.com; peperoque@yahoo.com

RESUMEN

Se realizaron dos viajes de exploración, tanto al norte como al sur del departamento de Ayacucho, en los meses de setiembre y octubre del 2003, con la finalidad de evaluar el estado de conservación de algunos bosques de *Polylepis*. Se encontraron bosques de *P. incana* y *P. racemosa* en las provincias de Huamanga y Vilcashuamán, así como bosques relictos de *P. subsericans*, próximos a desaparecer (< 1 ha), en las provincias de Huamanga y La Mar; igualmente, se localizaron grandes extensiones de bosques de *P. tomentella* (> 100 ha) en las laderas áridas de las provincias de Lucanas y Parinacochas. Dos especies de *Polylepis*, de las cuatro reportadas son nuevos registros para el departamento de Ayacucho. La flora vascular asociada a estos bosques está constituida por 86 especies, agrupadas en 57 géneros y 33 familias. La principal amenaza que sufren los bosques de *Polylepis* en este departamento es la tala intensiva para la comercialización de leña en las principales ciudades de la región.

Palabras clave: Andes, bosques andinos, flora, Perú, *Polylepis*.

ABSTRACT

Two exploration trips were made to the department of Ayacucho, between September and October of 2003, with the purpose of evaluating the state of conservation of *Polylepis* forests. Great extensions of forest (> 100 ha) in dry slopes of Lucanas and Parinacochas Provinces (*P. tomentella*) were found, and in Huamanga and Vilcashuamán Provinces, forests of *P. incana* and *P. racemosa* were located. Also, relict forests of *P. subsericans* (< 1 ha) were located in Huamanga and La Mar Provinces. Two species of *Polylepis*, of the four reported here, are new registrations for Ayacucho Department. The associated vascular flora to these forests is constituted by 86 species, in 57 genera and 33 families. The main threat to these *Polylepis* forests in Ayacucho Department is the intensive cutting for the commercialization of firewood in the main cities of the region.

Keywords: Andes, Andean forests, flora, *Polylepis*, Peru.

INTRODUCCIÓN

Los Andes meridionales subtropicales se ubican en los departamentos de Junín, Huancavelica, Ayacucho, Arequipa y Moquegua, constituyendo un componente principal de la cadena occidental de los Andes del Perú (Zamora, 1996). En el departamento de Ayacucho existen numerosas quebradas, en cuyas partes altas se encuentran los orígenes de los afluentes de los ríos Mantaro y Ocoña principalmente. En las partes altas de estas quebradas se encuentran formaciones boscosas conformadas por especies de *Escallonia* ("chachas"), *Gynoxys* ("quishuar"), *Buddleja* ("colle") y *Polylepis* ("queñoa"), las cuales se consideran sistemas biológicos únicos de distribución restringida (Koepke, 1961), siendo de gran interés ecológico, sistemático y biogeográfico por su alto nivel de endemismo (Fjeldsá & Kessler, 1996; Mendoza, 2000; Servat *et al.*, 2002). A pesar de su importancia biológica, estos bosques se encuentran amenazados por la creciente presión del poblador andino, debido a numerosos factores económicos, sociales, y culturales (Venero & de Macedo, 1983; Mendoza, 2000; Servat *et al.*, 2002).

En los Andes meridionales del departamento de Ayacucho, los bosques de *Polylepis* se encuentran entre los 3500 y 4500 m de altura. Una gran parte de los rodales se ubican en laderas rocosas, en quebradas y a lo largo de riachuelos. Esta aparente preferencia fue explicada por la presencia de condiciones fisiológicas y microclimáticas favorables en tales sitios, lo que posibilitaría el crecimiento de árboles en un ambiente generalmente perjudicial a su existencia (Weberbauer, 1945; Troll, 1959; Simpson, 1979; Hensen, 1994; Kessler, 1995; Mendoza, 2000; Servat *et al.*, 2002); incluso, posiblemente estos fragmentos sean relictos de un hábitat ampliamente distribuido durante el Pleistoceno (Graf, 1994; Kessler, 1995). La sobreexplotación de estos bosques altoandinos durante milenios de intensa actividad humana sería la responsable de la destrucción de alrededor del 97% de bosques altoandinos en Perú, la destrucción es casi total en grandes partes de Huancavelica, Ayacucho y Cusco (Fjeldsá & Kessler, 1996).

Los bosques de *Polylepis* existentes todavía en el departamento de Ayacucho se encuentran en paisajes predominantemente áridos. Algunos de

estos bosques presentan todavía extensión considerable, en donde albergan poblaciones de fauna endémicas; sin embargo, y a pesar de esto, en lo que a flora y fauna se refiere, estos bosques presentan grandes vacíos de información (Rodríguez, 1996), no existiendo inventarios básicos de invertebrados ni vertebrados. En cuanto a flora, podemos mencionar los estudios de Herrera (1943), quien indica tres especies para esta zona: *P. incana*, *P. subsericans* y *P. tomentella*; Weberbauer (1945) señala grandes extensiones de bosques de *Polylepis* en las faldas del Sarasara y para la cuenca del Totorabamba (provincia de Huamanga) presenta un listado pequeño de la flora, donde indica la presencia de *P. subsericans*; Brako & Zarucchi (1993) registran para el departamento de Ayacucho dos especies: *P. tomentella* y *P. subsericans*, mientras que en un reciente estudio del género *Polylepis* para la flora peruana, seis especies han sido identificadas para Ayacucho: *P. canoj*, *P. incana*, *P. pauta*, *P. racemosa*, *P. subsericans* & *P. tomentella* (Mendoza, datos inéditos; cf. ECOAN, 2007).

El presente estudio tiene por finalidad dar a conocer las especies de la flora vascular asociada a bosques de *Polylepis* en el departamento de Ayacucho, con el propósito de

proporcionar una herramienta que coadyuve a planificar y sugerir estrategias para el uso racional y sostenido de los recursos de estos bosques.

ÁREA DE ESTUDIO

El trabajo se realizó en cinco localidades correspondientes a las provincias de Huamanga, La Mar, Lucanas y Parinacochas (fig. 1). Estas áreas se encuentran localizadas en las provincias biogeográficas de los Andes Meridionales Subtropicales y la Puna Subtropical, según Zamora (1996); tiene un clima de estepa, con temperaturas entre 10 y 18 °C y lluvias muy escasas que apenas llegan a 100 mm al año; en el límite de la puna, la temperatura puede variar entre 7 y 15 °C y las lluvias de verano pueden llegar hasta 800 mm. Los suelos son de naturaleza y morfología fuertemente volcánica, asociados estrechamente a suelos superficiales (<25 cm de espesor) sobre roca (Zamora, 1996).

Los bosques estudiados corresponden principalmente a fragmentos de *P. incana* y *P. tomentella*, los cuales se evaluaron en las siguientes localidades:

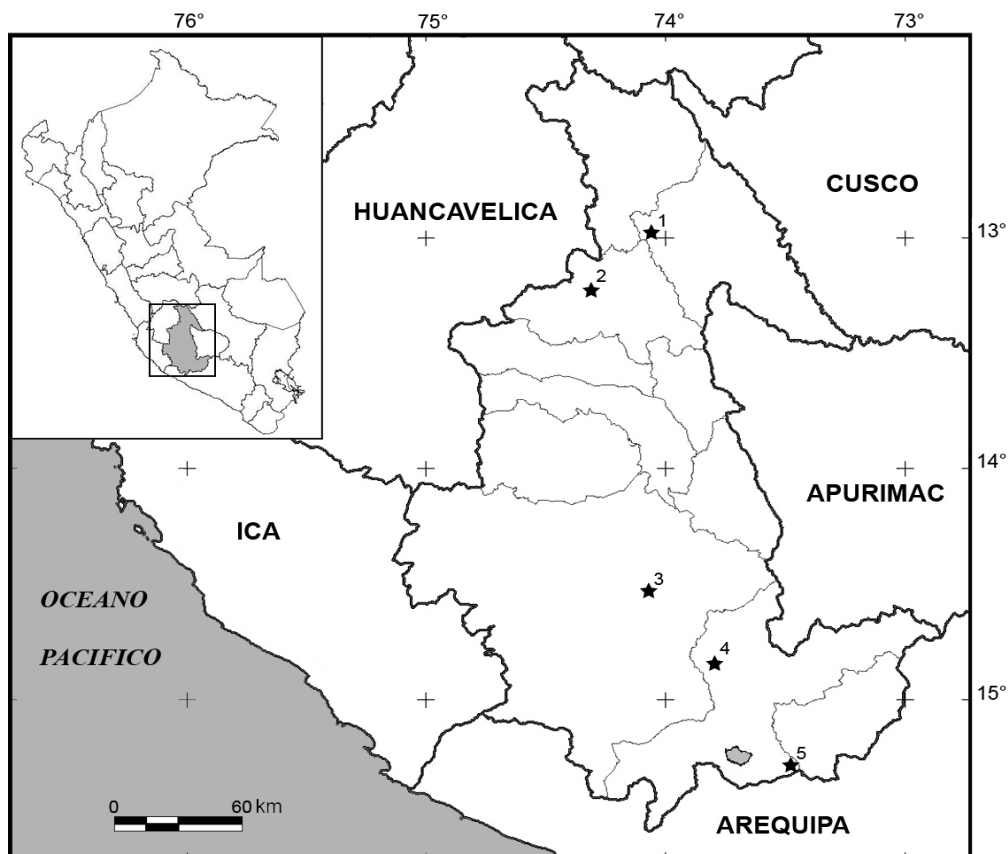


Figura 1. Área de estudio. Las localidades están numeradas de acuerdo a la descripción en el texto.



1. Toctococha (12°57' S, 74°05' O, 4200 m), ubicado en la provincia de La Mar, distrito de Tambo. El bosque se encuentra en las laderas que bordean la laguna del mismo nombre y tiene un tamaño menor a una hectárea.

2. Vinchos (13°20' S, 74°27' O, 3100-3500 m de altitud), situada en la provincia de Huamanga, distrito de Vinchos, entre las comunidades de Jatumpampa y Angasmayo. El bosque se encuentra situado en las laderas del margen izquierdo del río Apacheta.

3. Cceronta (14°33' S, 74°04' O, 3800-4000 m), situado en la provincia de Lucanas, distrito de Puquio. Los parches de bosque se encuentran en ambos márgenes del río del mismo nombre, muy próximos a los baños termales de Bañochoyoc; los rodales están a manera de pequeñas islas en el tolar (matorral formado por arbustos del género *Parastrephia*).

4. Ccaccapaqui (14°54' S, 75°47' O, 3800-4200 m), situado en la provincia de Parinacochas, distrito de Coracora. El bosque se encuentra en las laderas rocosas que rodean la laguna del mismo nombre. Es uno de los bosques más extensos del departamento.

5. Incuyo (15°16' S, 73°30' O, 3800-4200 m), situado en la provincia de Parinacochas, distrito de Puyusca. El bosque se encuentra al SE de la localidad de Incuyo, en las faldas del nevado Sarasara; los árboles de *Polylepis* pueden alcanzar hasta 8 m.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio implicó dos fases: la de campo, realizada en los meses de setiembre y octubre del 2003, y la de gabinete, para la determinación de los ejemplares y análisis de los datos, en el laboratorio de Florística del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Para el inventario de las especies de plantas se realizó colectas intensivas en las diferentes áreas de estudio; para cada ejemplar se colectó varios duplicados, tomando datos del hábitat, hábito, estado fenológico, cobertura, según técnicas convencionales (Cerrate, 1969; Womersley, 1981). El material botánico, debidamente determinado, se encuentra depositado en el Herbario San Marcos (USM).

Para determinar la diversidad de la flora asociada a los bosques de *Polylepis*, se instaló parcelas de multiescala de 50 x 20 m, en donde se evaluó todas las especies arbóreas que tenían un diámetro a la altura del pecho (dap)

mayor a los 5 cm; en la parte media de la parcela se instaló una subparcela de 20 x 5 m para evaluar los árboles con dap menores a 10 cm y mayores a 5 cm; dos parcelas adicionales de 5 x 2 m se instalaron en las esquinas opuestas de la parcela grande, para evaluar las especies arbustivas, y finalmente, se instalaron diez cuadrantes de 2 x 0.5 m, en cada lado de la parcela grande para evaluar las especies herbáceas. El programa estadístico utilizado para el tratamiento de los datos fue el Sistema para Análisis de Comunidades ANACOM (De la Cruz, 1991).

RESULTADOS

Los bosques de *Polylepis* evaluados que se encuentran ubicados en las provincias de Huamanga y La Mar estuvieron constituidos principalmente por rodales de *P. incana* y en las partes más altas por *P. subsericans*; esta segunda especie es la que ha sufrido más presión por parte de los comuneros que viven en las zonas aledañas al bosque, hasta el punto de casi desaparecerla por completo. *P. racemosa* fue colectada en las proximidades de una casa, procediendo posiblemente de reforestación; poblaciones silvestres crecen en la localidad de Vilcashuamán (provincia Vilcashuamán), según material herborizado enviado por personal de la Administración Técnica de Control Forestal y de Fauna Silvestre de Sierra Central-Ayacucho.

En la parte sur del departamento de Ayacucho (provincias Lucanas y Parinacochas), los fragmentos boscosos estuvieron conformados por *Polylepis tomentella*. Estos rodales todavía presentaban tamaños considerables de extensión; sin embargo, en estos últimos años están siendo talados de manera excesiva para su aprovechamiento y venta como leña en ciudades importantes de la zona (Coracora, Chaviña y Puquio).

El inventario realizado en las localidades de estudio ha registrado cinco familias de Pteridophyta (Aspleniaceae, Dryopteridaceae, Lycopodiaceae, Polypodiaceae y Pteridaceae), una familia de Gimnospermas (Ephedraceae) y 27 familias de Angiospermas (cuadro 1); en total, reportamos 86 especies distribuidas en 57 géneros. En cuanto a la forma biológica, 21 fueron hierbas, 20 subfrutices, tres enredaderas, una hemiparásita, 30 arbustos y 11 árboles. Reportamos 34 especies como nuevos registros para el departamento de Ayacucho (cuadro 2), en base al Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú de Brako & Zarucchi (1993).

Cuadro 1. Listado de plantas vasculares asociadas a los bosques de *Polyepis* en el departamento de Ayacucho.

FAMILIA	ESPECIE	TOCTOCOCHA	VINCHOS	CCERONTA	CCACCAPAQUI	INCLUYO
ASPLENIACEAE*	<i>Asplenium triphyllum</i> Presl			P		P
DRYOPTERIDACEAE*	<i>Polystichum orbiculatum</i> (Desv.) R. My.		P			
LYCOPODIACEAE*	<i>Huperzia</i> sp.				P	
POLYPODIACEAE*	<i>Campyloneurum</i> sp.		P		P	
	<i>Campyloneurum amphostenon</i> (Klotzsch) Fee		P			
PTERIDACEAE*	<i>Adiantum peruvianum</i> Klotzsch		P			
	<i>Adiantum poiretii</i> Wikstrom			P		
	<i>Cheilanthes pruinata</i> Kaulf.		P			P
	<i>Cheilanthes</i> sp.			P		
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra rupestris</i> Bentham				P	P
ASCLEPIADACEAE	<i>Sarcostemma</i> sp.		P			
ASTERACEAE	<i>Achyrocline alata</i> (H.B.K.) DC.		P			
	<i>Aristeguietia discolor</i> (DC.) King & H. Robinson	P				P
	<i>Baccharis aff. caespitosa</i> (R. & P.) Persoon		P			P
	<i>Baccharis genistelloides</i> (Lamarck) persoon		P			P
	<i>Baccharis incarum</i> Weddell		P	P		P
	<i>Baccharis latifolia</i> (R. & P.) Persoon		P		P	
	<i>Baccharis odorata</i> H.B.K.		P			
	<i>Baccharis tricuneata</i> (L.f.) Persoon		P			
	<i>Baccharis</i> sp.		P			
	<i>Barnadesia horrida</i> Muschler		P			
	<i>Chusqueira spinosa</i> Lessing					P
	<i>Coryza bonariensis</i> (L.) Cronquist		P			
	<i>Grindelia bergii</i> (Hieronymus) Cabrera					P
	<i>Gynoxys nitida</i> Muschler	P				
	<i>Gynoxys longifolia</i> Weddell		P			
	<i>Hypochoeris taraxacoides</i> (Walpers) Bentham & Hooker f.		P			
	<i>Loricaria graveolens</i> (Schultz-Bip.) Weddell					P

La letra P indica presencia. Los nombres de las familias y especies sigue la clasificación de Brako & Zarucchi (1993), salvo excepciones indicadas con un asterisco (*).



Cuadro 1. Listado de plantas vasculares asociadas a los bosques de Polylepis en el departamento de Ayacucho (Continuación).

FAMILIA	ESPECIE	TOCOCOCHA	VINCHOS	CCERONTA	CCACCAPAQUI	INCLUYO
ASTERACEAE	<i>Mniodes pulvinata</i> Cuatrecasas				P	P
	<i>Mutisia mathewsii</i> Hooker & Arnott	P	P			P
	<i>Mutisia acuminata</i> R. & P.		P		P	
	<i>Mutisia</i> sp.					P
	<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Weddell) Cabrera			P	P	
	<i>Perezia coerulescens</i> Weddell		P		P	P
	<i>Proustia cuneifolia</i> D. Don					P
	<i>Senecio chiquianensis</i> Cabrera					P
	<i>Senecio comosus</i> Schultz-Bip.					P
	<i>Senecio evacooides</i> Schultz-Bip.					P
	<i>Senecio cf. hastatifolius</i> Cabrera					P
	<i>Senecio nutans</i> Schultz-Bip. ex Rusby	P				P
	<i>Werneria</i> sp.					P
	<i>Bomarea dulcis</i> (Hooker) Beauverd					P
	<i>Bomarea involucrosa</i> (Herbert) Baker			P		P
	<i>Berberis carinata</i> Lechler			P		P
	<i>Berberis lutea</i> R. & P.					P
	<i>Hackelia</i> sp.	P				
	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.			P		
<i>Buddleja coriacea</i> Remy	P		P		P	
<i>Calceolaria inamoena</i> Kraenzlin					P	
<i>Calceolaria linearis</i> R. & P.			P			
<i>Calceolaria</i> sp.					P	
<i>Arenaria lanuginosa</i> (Michaux) Rohrbach			P			
<i>Paronychia andina</i> A. Gray			P			
<i>Pycnophyllum glomeratum</i> Mattfeld					P	
<i>Pycnophyllum molle</i> Remy				P		
<i>Escallonia corymbosa</i> (R. & P.) Persson			P	P	P	
<i>Escallonia myrtilloides</i> L.			P	P		
<i>Escallonia resinosa</i> (R. & P.) Persson					P	

La letra P indica presencia. Los nombres de las familias y especies sigue la clasificación de Brako & Zarucchi (1993), salvo excepciones indicadas con un asterisco (*).



Cuadro 1. Listado de plantas vasculares asociadas a los bosques de Polylepis en el departamento de Ayacucho (continuación).

FAMILIA	ESPECIE	TOCOCOCHA	VINCHOS	CCERONTA	CCACCAPAQUI	INCLUYO
FABACEAE	<i>Adesmia spinosissima</i> Meyen ex J. Vogel <i>Lupinus aff. saxatilis</i> Ulbrich <i>Lupinus</i> sp.		P	P		P
GROSSULARIACEAE	<i>Ribes brachybotrys</i> (Weddell) Janczewski <i>Ribes cuneifolium</i> R. & P.	P	P			
LAMIACEAE	<i>Hedeoma mandoniana</i> Weddell		P			
LORANTHACEAE	<i>Tristerix chodatianus</i> (Patschovsky) Kuijt					P
MELASTOMATACEAE	<i>Brachyotum rostratum</i> (Naudin) Triana	P	P			
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora trifoliata</i> Cavanilles		P			
POACEAE	<i>Polypogon interruptus</i> H.B.K.			P		
POLEMONIACEAE	<i>Cantua buxifolia</i> Jussieu ex Lamarck					P
ROSACEAE	<i>Alchemilla aphanoides</i> Mutis <i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lamarck) Kuntze <i>Polylepis subsericans</i> J.F. Macbride <i>Polylepis incana</i> H.B.K. <i>Polylepis racemosa</i> R. & P. <i>Polylepis tomentella</i> Weddell	P		P		P
RUBIACEAE	<i>Galium corymbosum</i> R. & P.		P		P	P
RHAMNACEAE	<i>Colletia spinosissima</i> J. Gmelin		P			
SANTALACEAE	<i>Quinchamalium procumbens</i> R. & P.					P
SCROPHULARIACEAE	<i>Bartsia camporum</i> Diels		P			
SOLANACEAE	<i>Solanum nitidum</i> R. & P. <i>Saracha punctata</i> Ruiz & Pav.		P			
URTICACEAE	<i>Urtica magellanica</i> A. Jussieu ex Poiret		P			
VALERIANACEAE	<i>Valeriana</i> sp. <i>Valeriana nivalis</i> Weddell		P			
VERBENACEAE	<i>Citharexylum dentatum</i> D. Don <i>Junellia juniperina</i> (Lagasca) Moldenke	P			P	P

La letra P indica presencia. Los nombres de las familias y especies sigue la clasificación de Brako & Zarucchi (1993), salvo excepciones indicadas con un asterisco (*).



Los rodales presentes en **Toctococha** estuvieron conformados sólo por la especie *Polylepis subsericans*, mientras que el sotobosque estuvo compuesto solamente de 14 especies, distribuidas en nueve familias y 12 géneros. Las familias más comunes fueron las Asteraceae con cuatro especies, Rosaceae con tres, Grossulariaceae con dos y el resto de las familias solamente con una especie (cuadro 1). Colectamos *P. racemosa*, que probablemente proceda de reforestación.

En la localidad de **Vinchos**, además de *Polylepis incana*, se encontró alrededor de 50 individuos de *P. subsericans* en las proximidades de la comunidad de Jatumpampa, de los cuales sólo el 30% eran adultos; en algunas partes puede predominar *Escallonia resinosa*. El sotobosque estuvo compuesto por 44 especies de plantas vasculares, distribuidas en 22 familias y 32 géneros (cuadro 1). Las familias más representativas fueron Asteraceae con 15 especies, Escalloniaceae con tres, Polypodiaceae, Pteridaceae, Berberidaceae, Caryophyllaceae y Rosaceae con 2 especies cada una y el resto de las familias solamente con una especie.

En lo que se refiere a observaciones complementarias, pudimos reconocer, entre las aves, a *Xenodacnis parina*, *Oreomanes fraseri*, *Anairetes alpinus*, *Phalacrocorax megalopterus* (alrededor de 100 individuos, entre juveniles y adultos), *Cinclodes fuscus* y *Carduelis crassirostris* y entre los mamíferos observamos *Conepatus chinga* “zorrillo”, *Lagidium peruanum* “vizcacha”, *Pseudalopex culpaeus* “zorro andino” y *Odocoileus virginianus* “venado gris” (tres individuos).

El bosque en **Cceronta** estuvo constituido por rodales de *Polylepis tomentella*. Al igual que el de Toctococha, presentó poca diversidad florística en el sotobosque, sólo 13 especies distribuidas en 9 familias y 11 géneros (cuadro 1), siendo las familias Asteraceae, Escalloniaceae, Fabaceae, Pteridaceae y Rosaceae las de mayor presencia con 2 especies; el resto de familias sólo tuvo una especie.

Los rodales boscosos de **Ccaccapaqui** presentaron una de las mayores concentraciones poblacionales de *P. tomentella*. El sotobosque está conformado por 15 especies, distribuidos en 10 familias y 15 géneros (cuadro 1). Solamente dos familias tienen mayor presencia: Asteraceae con 5

especies y Rosaceae con dos especies; el resto de las familias presentan una sola especie.

El bosque situado al SE de **Incuyo**, al igual que el de Ccaccapaqui, contiene una de las mayores concentraciones poblacionales de *P. tomentella*. Presentó 32 especies de plantas vasculares en el sotobosque, distribuidos en 13 familias y 20 géneros (cuadro 1). Entre las familias más comunes encontramos a las Asteraceae con 5 especies; Escalloniaceae, Fabaceae, y Rosaceae con dos especies cada una; el resto de familias tuvo solamente una especie. En esta localidad se registraron dos especies de lagartijas de los géneros *Stenocercus* y *Liolaemus*.

ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE POLYLEPIS DEL DEPARTAMENTO DE AYACUCHO

Esta evaluación permitió registrar cuatro especies de *Polylepis* para Ayacucho, dos de las cuales -*P. incana* y *P. racemosa*- constituyen nuevos registros para este departamento; sin embargo, según datos inéditos del primer autor, el número de especies sería seis. *P. incana* y *P. racemosa* son ampliamente utilizadas para reforestación en el Perú. Hasta el presente, los bosques de Vinchos y Vilcashuamán son los únicos que albergan grandes extensiones de estas dos especies en estado silvestre en el Perú, las que podrían utilizarse como fuentes de semilla por tener gran potencial para reforestación.

P. tomentella está ampliamente distribuida en el departamento de Ayacucho. *P. subsericans* es una de las especies endémicas del género para el Perú, siendo su estado actual muy crítico por existir solamente tres poblaciones en todo el país; las poblaciones que se encuentran en el departamento de Ayacucho han sido reducidas a extensiones menores a una hectárea, existiendo solamente poblaciones de tamaño considerable (> a 10 ha) en la Cordillera del Vilcanota en el departamento de Cusco, las cuales también en estos últimos años están siendo reducidas en forma acelerada; por tal razón, deberían realizarse programas de reforestación de esta especie.

A la luz de la presente evaluación, se encontró varios factores que influyen en la disminución de los bosques de *Polylepis* en el departamento de Ayacucho:



Figura 2. Localidades en el departamento de Ayacucho donde se evaluaron bosques de *Polylepis*: a) Toctococha; b) Vinchos; d) Cceronta; d) Incuyo y e) Ccaccapaqui.

Cuadro 2. Lista de las plantas de los bosques de *Polylepis* de Ayacucho

ESPECIE	NUEVO REPORTE	CATEGORÍA	HÁBITO
<i>Achyrocline alata</i> (H.B.K.) DC.			H
<i>Adesmia spinosissima</i> Meyen ex J. Vogel			Ab
<i>Adiantum peruvianum</i> Klotzsch	NR		H
<i>Adiantum poiretii</i> Wikstrom			H
<i>Alchemilla aphanoides</i> Mutis	NR		H
<i>Arenaria lanuginosa</i> (Michaux) Rohrbach			H
<i>Aristeguietia discolor</i> (DC.) King & H. Robinson			Ab
<i>Asplenium triphyllum</i> Presl			H
<i>Baccharis</i> aff. <i>caespitosa</i> (R. & P.) Persoon	NR		S
<i>Baccharis genistelloides</i> (Lamarck) Persoon	NR	NT	S
<i>Baccharis incarum</i> Weddell	NR		Ab
<i>Baccharis latifolia</i> (R. & P.) Persoon			Ab
<i>Baccharis odorata</i> H.B.K.	NR		Ab
<i>Baccharis</i> sp.			Ab
<i>Baccharis tricuneata</i> (L.f.) Persoon			Ab
<i>Barnadesia horrida</i> Muschler			Ab
<i>Bartsia camporum</i> Diels			S
<i>Berberis carinata</i> Lechler	NR		Ab
<i>Berberis lutea</i> R. & P.			Ab
<i>Bomarea dulcis</i> (Hooker) Beauverd	NR		S
<i>Bomarea involucrosa</i> (Herbert) Baker	NR		S
<i>Brachyotum rostratum</i> (Naudin) Triana			Ab
<i>Buddleja coriacea</i> Remy		CR	Ar
<i>Calceolaria inamoena</i> Kraenzlin			Ab
<i>Calceolaria linearis</i> R. & P.	NR		Ab
<i>Calceolaria</i> sp.			Ab
<i>Campyloneurum amphostenon</i> (Klotzsch) Fee			H
<i>Campyloneurum</i> sp.			H
<i>Cantua buxifolia</i> Jussieu ex Lamarck		NT	Ab
<i>Cheilanthes pruinata</i> Kaulf.			H
<i>Cheilanthes</i> sp.			H
<i>Chuquiraga spinosa</i> Lessing		NT	Ab
<i>Citharexylum dentatum</i> D. Don			Ab
<i>Colletia spinosissima</i> J. Gmelin	NR		Ar
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	NR		Ab
<i>Ephedra rupestris</i> Bentham	NR	CR	S
<i>Escallonia corymbosa</i> (R. & P.) Persson			Ar
<i>Escallonia myrtilloides</i> L.	NR	VU	Ar
<i>Escallonia resinosa</i> (R. & P.) Persoon		VU	Ar
<i>Galium corymbosum</i> R. & P.			H
<i>Grindelia bergii</i> (Hieronymus) Cabrera			S
<i>Gynoxys longifolia</i> Weddell			Ar

Se indica el hábito (H= hierba, S= subfrútice, Ab= arbusto, Ar= árbol, Er= enredadera y Hp=hemiparásita); los nuevos registros para el departamento de Ayacucho (NR) y las categorías de la UICN empleadas en el D.S. N° 043-2006-AG que categoriza a las especies amenazadas de flora silvestre (CR= En Peligro Crítico, EN= En Peligro, VU= Vulnerable y NT= Casi Amenazada).

Cuadro 2. Lista de las plantas de los bosques de *Polylepis* de Ayacucho (Continuación)

ESPECIE	NUEVO REPORTE	CATEGORÍA	HÁBITO
<i>Gynoxys nitida</i> Muschler			Ar
<i>Hackelia</i> sp.			Ab
<i>Hedeoma mandoniana</i> Weddell	NR		S
<i>Huperzia</i> sp.			H
<i>Hypochoeris taraxacoides</i> (Walpers) Bentham & Hooker f.	NR		H
<i>Junellia juniperina</i> (Lagasca) Moldenke			Ab
<i>Loricaria graveolens</i> (Schultz-Bip.) Weddell	NR		Ab
<i>Lupinus</i> aff. <i>saxatilis</i> Ulbrich	NR		Ab
<i>Lupinus</i> sp.			Ab
<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lamarck) Kuntze	NR		S
<i>Mniodes pulvinata</i> Cuatrecasas	NR		S
<i>Mutisia acuminata</i> R. & P.		NT	Ab
<i>Mutisia mathewsii</i> Hooker & Arnott			Er
<i>Mutisia</i> sp.			S
<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Weddell) Cabrera		VU	Ab
<i>Paronychia andina</i> A. Gray			S
<i>Passiflora trifoliata</i> Cavanilles			Er
<i>Perezia coerulescens</i> Weddell	NR	VU	H
<i>Polylepis incana</i> H.B.K.	NR	CR	Ar
<i>Polylepis racemosa</i> R. & P.	NR	CR	Ar
<i>Polylepis subsericans</i> J.F. Macbride		EN	Ar
<i>Polylepis tomentella</i> Weddell		EN	Ar
<i>Polypogon interruptus</i> H.B.K.	NR		H
<i>Polystichum orbiculatum</i> (Desv.) R. My.			H
<i>Proustia cuneifolia</i> D. Don			Ab
<i>Pycnophyllum glomeratum</i> Mattfeld	NR		S
<i>Pycnophyllum molle</i> Remy			S
<i>Quinchamalium procumbens</i> R. & P.	NR		H
<i>Ribes brachybotrys</i> (Weddell) Janczewski	NR		Ab
<i>Ribes cuneifolium</i> R. & P.	NR		Ab
<i>Saracha punctata</i> Ruiz & Pav.			Ab
<i>Sarcostemma</i> sp.			Er
<i>Senecio</i> cf. <i>hastatifolius</i> Cabrera	NR		S
<i>Senecio chiquianensis</i> Cabrera			S
<i>Senecio comosus</i> Schultz-Bip.	NR		S
<i>Senecio evacoides</i> Schultz-Bip.	NR		S
<i>Senecio nutans</i> Schultz-Bip. ex Rusby		VU	S
<i>Solanum nitidum</i> R. & P.			Ab
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.			S
<i>Tristerix chodatianus</i> (Patschovsky) Kuijt	NR		Hp
<i>Urtica magellanica</i> A. Jussieu ex Poiret	NR		H
<i>Valeriana nivalis</i> Weddell	NR	VU	H
<i>Valeriana</i> sp.			H
<i>Werneria</i> sp.			H

Se indica el hábito (H= hierba, S= subfrútice, Ab= arbusto, Ar= árbol, Er= enredadera y Hp=hemiparásita); los nuevos registros para el departamento de Ayacucho (NR) y las categorías de la UICN empleadas en el D.S. N° 043-2006-AG que categoriza a las especies amenazadas de flora silvestre (CR= En Peligro Crítico, EN= En Peligro, VU= Vulnerable y NT= Casi Amenazada).

a) Quema

Los pobladores andinos tienen la costumbre de quemar los pastos en los meses de julio a setiembre, con la finalidad que sus pastizales puedan generar nuevos brotes, los que son muy apetecidos por el ganado.

Estos incendios se realizan sin ningún control, en donde se llegan a quemar no solamente los pastizales sino toda la vegetación existente en las inmediaciones al pastizal, incluyendo ejemplares de *Polylepis*. Se estima que esta actividad es la que más ha contribuido a la reducción de las poblaciones de este género en los Andes.

b) Sobrepastoreo

La intensidad de pastoreo es mayor en la época seca dentro de los bosques de *Polylepis*. Durante el trabajo se pudo observar el pastoreo de ganados caprino, vacuno y ovino dentro de los bosques estudiados; la presencia elevada de ganado influye en forma negativa en la regeneración natural del bosque, porque las plántulas de *Polylepis* son consumidas por los animales.

c) Tala para leña

Las maderas de las especies de *Polylepis* son utilizadas como leña, siendo las que reciben la mayor presión por ser las únicas fuentes de combustible a altitudes mayores a 3500 m en el área de estudio. Los pobladores aledaños a estos bosques no solamente extraen leña para el consumo familiar sino también, para venderla en las ciudades del fondo de valle, como ocurre en Coracora (provincia Parinacochas), Incahuasi y Puquio (provincia Lucanas), siendo la única fuente de ingresos para estas familias de extrema pobreza. La extracción se realiza en forma masiva cada fin de semana, cuando los pobladores suben hacia los bosques con sus hachas para tumar los árboles de *Polylepis*; una vez cortados y trozados, los dejan durante 2-3 semanas para que sequen; luego los trasladan en caballos, burros, llamas y en carros hacia los destinos de venta.

d) Material de construcción

Los troncos de *Polylepis* son utilizados, asimismo, por los pobladores para el techado de las casitas, en las partes altas del departamento de Ayacucho, a falta de otras especies arbóreas en estas zonas altoandinas.

DISCUSIÓN

El reporte florístico indica para las localidades estudiadas 86 especies de plantas vasculares, donde predominan las familias Asteraceae,

Caryophyllaceae y Rosaceae (cuadro 1). En un trabajo similar realizado en localidades de la Cordillera Blanca y la Cordillera del Vilcanota, Mendoza (2000) reportó 99 y 84 especies, respectivamente. Los valores menores corresponden a localidades que están fuertemente perturbadas por el hombre, como son los casos de Toctococha y Cceronta. En las cinco áreas de estudio, las carreteras pasan muy próximas a los bosques, lo que permite la extracción de madera para leña y facilita su traslado a lugares más lejanos; todos estos factores afectaron fuertemente para la baja riqueza de especies en estos bosques.

Con respecto a la diversidad de estos bosques podemos indicar que, según el índice de Shannon-Wiener, los bosques de la parte norte de Ayacucho (Vinchos) tienen 4.687 y los bosques del sur de Ayacucho obtuvieron 3.159. La mayor diversidad de los del norte podría deberse a la presencia de mayor humedad en comparación a los bosques del sur, dada la presencia del río Vinchos que suministra humedad durante todo el año al bosque. El grado de perturbación en ambos sectores es casi similar, principalmente por la extracción de madera como leña y el sobrepastoreo de ganado vacuno, ovino y caprino. Estos valores de diversidad son similares a los hallados por Mendoza (2000) en su estudio sobre la diversidad de la flora vascular asociada a los bosques de *Polylepis* en tres segmentos de la cordillera de los Andes del Perú; las diferencias podrían deberse a la distribución altitudinal que influye en la disminución de la diversidad de norte a sur (Hensen, 1991; Mendoza, 2000). Se ha reportado que los bosques húmedos de *Polylepis* o aquellos asociados a cuerpos de agua, tales como riachuelos o lagunas, tendrían mayor diversidad de especies que los bosques más secos (Fjeldsá & Kessler, 1996; Mendoza, 2000), como ocurre en los bosques estudiados en el presente trabajo. Cabe indicar que estos índices encontrados corresponden a resultados obtenidos en la estación seca del año, donde gran parte de la vegetación herbácea no está presente. Será necesario, para tener datos más completos, realizar evaluaciones después del periodo de lluvias (entre abril-mayo).

La falta de información sobre fauna y flora de muchas regiones es una de las mayores dificultades en la elaboración de estrategias de conservación. El presente trabajo contribuye con información básica dirigida al conocimiento y preservación de este sistema único en los Andes meridionales del país. Mayor investigación se requiere para conocer la ecología, diversidad y riqueza de la flora y fauna de estos bosques para



tomar decisiones de carácter conservacionista; asimismo, se debe explorar muchas regiones del departamento de Ayacucho para conocer el área remanente de estos bosques.

Es importante señalar que en el presente estudio se han registrado 16 especies que se encuentran categorizadas en el Decreto Supremo N° 043-2006-AG, referido a las especies amenazadas de flora silvestre: En Peligro Crítico (*Ephedra rupestris*, *Buddleja coriacea*, *Polylepis incana* y *P. racemosa*); En Peligro (*Polylepis tomentella* y *P. subsericans*); Vulnerable (*Parastrephia quadrangularis*, *Perezia coeruleascens*, *Senecio nutans*, *Escallonia myrtilloides*, *E. resinosa* y *Valeriana nivalis*) y Casi Amenazadas (*Baccharis genistelloides*, *Chuquiraga spinosa*, *Mutisia acuminata* y *Cantua buxifolia*).

Las autoridades de las provincias de Parinacochas y Lucanas mostraron mucho interés en la futura conservación y recuperación de estos bosques; por tal razón, el alcalde del distrito de Chaviña (prov. Lucanas) ha construido un puesto de vigilancia para evitar la extracción masiva de los árboles de *Polylepis*. Es necesario que el gobierno regional de Ayacucho, así como las autoridades locales, ejerzan controles efectivos para evitar el uso inadecuado de este recurso. Además de estas medidas, se deberían realizar programas de reforestación, apoyados en planes de reposición forestal, con la participación de los pobladores locales mediante la instalación de viveros comunales, aprovechando la alta capacidad de regeneración vegetativa de las especies y así poder utilizar en forma sostenida este recurso, sin disminuir las poblaciones silvestres existentes.

AGRADECIMIENTOS

Nuestros sinceros agradecimientos a la Blga. Rosario Acero, directora en el 2003 de la Dirección de Conservación de la Biodiversidad de la Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre - INRENA y a la Blga. Karina Ramírez de la misma dirección, por el apoyo para la ejecución de este proyecto y la gestión de la Autorización de investigación correspondiente. Al Ing. Walter Pérez, Administrador Técnico Forestal y Fauna Silvestre de Sierra Central del INRENA y al personal de la sede en Huamanga, a la Ing. Noemí V. Torres, Ing. María Isabel Orozco, en especial a la Ing. Vanesa Sobrevilla y al Técnico Rolando Torres, quien nos asistió en el trabajo de campo en los bosques de la parte norte de Ayacucho. Asimismo, agradecemos la información brindada por el personal de PRONAMACHS en Coracora. Gratitud especial a Asunción Cano, ex jefe del Herbario San Marcos

y jefe del laboratorio de Florística del Museo de Historia Natural-UNMSM, por brindarnos su apoyo para la revisión de los ejemplares depositados en el Herbario USM.

LITERATURA CITADA

- Asociación Ecosistemas Andinos (ECOAN). 2007. Evaluación de la biodiversidad de los bosques de *Polylepis* en la zona sur oeste del Parque Nacional Otishi. Informe presentado a Conservación Internacional-Perú.
- Brako, L. & J. L. Zarucchi. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Volumen 45.
- Cerrate, E. 1969. Manera de preparar plantas para un herbario. Mus. Hist. Nat., Serie de divulgación 1.
- De la Cruz, G. 1991. Software estadístico ANACOM. Versión 3.0. CINVESTAV-IPN. México.
- Fjeldsá, J. & M. Kessler. 1996. Conserving the biological diversity of *Polylepis* woodlands of the highland of Peru and Bolivia. A contribution to Sustainable Natural Resource Management in the Andes. NORDECO, Copenhagen, Denmark.
- Graf, K. 1994. Vegetación y clima de los Andes bolivianos durante la última época glacial. Geographisches Institut Univeversitat. Zutich-Suiza. 19 pg.
- Hensen, I. 1991. Vegetationsökologische Untersuchungen in *Polylepis*-Waldern der Oskordillere Boliviens. Diss. Univ. Göttingen.
- Hensen, I. 1994. Estudios ecológicos y fenológicos sobre *Polylepis besseri* Hieron en la Cordillera Oriental Boliviana. Instituto de Ecología. Ecología en Bolivia 23: 21-33.
- Herrera, F.L. 1943. Sinopsis de las especies del género *Polylepis* (La Qqueuña). Boletín del Museo de Historia Natural 26: 219-229.
- Mendoza, W. 2000. Diversidad de la flora vascular asociada a los bosques de *Polylepis* (Rosaceae) en tres segmentos de la cordillera de los Andes del Perú. Tesis de Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas. UNSAAC.
- Kessler, M. 1995. *Polylepis*-Walder Boliviens – Ökologie und Verbreitung. Tesis de Doctorado, Univ. Göttingen. Band 246.
- Servat, G., W. Mendoza & J. Ochoa. 2002. Flora y fauna de cuatro bosques de *Polylepis* (Rosaceae) en la Cordillera del Vilcanota (Cusco-Perú). Ecología Aplicada 1: 25-35.
- Simpson, B. 1979. A revision of the genus *Polylepis* (Rosaceae: Sanguisorbeae) Smithsonian Contributions to Botany 43.



- Troll, C. 1959. Die tropische Gebirge. Bonner geographische abhandlungen. 25:1-93.
- Venero, J.L. & de Macedo H. 1983. Relictos de bosque en la Puna del Perú. Boletín de Lima. 30:19-26.
- Weberbauer, A. 1945. El mundo vegetal de los Andes peruanos. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura.
- Womersley, J.S. 1981. Plant collecting and herbarium development. A Manual (FAO plant production and protection paper) N° 33.
- Zamora, C. 1996. Las regiones ecológicas del Perú. In L. Rodríguez (ed.) Diversidad Biológica del Perú. FANPE, GTZ-INRENA. 137-175.