



## Flora y vegetación de la provincia de Huamanga (Ayacucho-Perú) Flora and vegetation of the province of Huamanga (Ayacucho-Peru)

De la Cruz-Arango Jesús<sup>1\*</sup>, Gómez-Carrión José<sup>2,3</sup>, Chanco-Estela Magda<sup>3</sup>, Carrillo-Fuentes Elida Paulina<sup>3</sup>,  
Aucasime-Medina Laura<sup>1</sup>

### Datos del Artículo

<sup>1</sup>Laboratorio de Botánica.  
Facultad de Ciencias Biológicas.  
Departamento Académico de Ciencias Biológicas.  
Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.  
Av. Independencia s/n.  
Ciudad Universitaria "Los Módulos".  
Ayacucho – Perú.

<sup>2</sup>Laboratorio de Fitopatología.  
Facultad de Ciencias Biológicas.  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos.  
Lima - Perú.  
+(51) 619 7000 anexo 1503-1510  
[upg.biologia@unmsm.edu.pe](mailto:upg.biologia@unmsm.edu.pe)

<sup>3</sup>Museo de Historia Natural  
Vicerrectorado de investigación  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Apartado 14-0434.  
Lima 14, Peru.  
[jgomezc@unmsm.edu.pe](mailto:jgomezc@unmsm.edu.pe)

#### \*Dirección de contacto:

**Jesús de la Cruz Arango**  
Facultad de Ciencias Biológicas.  
Departamento Académico de Ciencias Biológicas.  
Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga  
Av. Independencia s/n. Ciudad Universitaria "Los Módulos".  
Ayacucho – Perú.  
Tel: +066401622, 966002308  
E-mail: [Jesusunsch@gmail.com](mailto:Jesusunsch@gmail.com)

#### Palabras clave:

Flora y vegetación,  
formaciones vegetales,  
especies endémicas,  
pajonal,  
césped,  
bofedal,  
vegetación xerofítica.

*J Selva Andina Biosph.*  
2020; 8(1):3-18.

#### Historial del artículo.

Recibido octubre, 2019.  
Devuelto enero 2020  
Aceptado febrero, 2020.  
Disponible en línea, mayo 2020.

**Editado por:**  
**Selva Andina  
Research Society**

### Resumen

Se estudió la flora y vegetación de la provincia de Huamanga (Perú), con la finalidad de conocer la diversidad de especies, formaciones vegetales, así como la endemidad y grado de amenaza de las especies registradas. Se realizaron colectas botánicas intensivas en las formaciones vegetales y en diferentes pisos altitudinales, a través de transectos y en distintas direcciones, teniendo como punto de partida la ciudad de Ayacucho. Se determinaron 864 especies pertenecientes a 454 géneros y 108 familias entre árboles, arbustos y herbáceas. 91 familias, 371 géneros y 705 especies de la Clase Magnoliopsida y 17 familias con 83 géneros y 159 especies de la Clase Liliopsida. Las familias mejor representadas, Asteraceae 155 especies, seguido de Poaceae 98 y Papilionaceae con 44. Los géneros más dominantes fueron *Senecio* con 23 especies, *Calceolaria* 15, *Baccharis* 14, *Solanum* 12, *Plantago* 9, *Lupinus*, *Peperomia* y *Urtica* 8 especies cada uno. El 60% fueron herbáceas, seguida de arbóreas 13% y arbustivas 11% y las demás en menor porcentaje. Las formaciones vegetales que existen en la zona de estudio son los Tunales, Algarrobales, Monte ribereño, Titankales, Quiñuales, Bofedales, Césped de puna y Comunidades mixtas. La distribución es 30% en la parte baja, 28% parte media y 27% en la parte alta. Solamente el 2% de presenta amplia distribución en los tres sectores, mientras en 2 sectores: Baja - Media 5% y Media - Alta 8%. 48 especies amenazadas comprendidas en 42 Géneros y 33 Familias. En Peligro Crítico 9 especies, En Peligro 8, Vulnerable 17. Además, se registró 20 especies endémicas, la Familia Asteraceae y Cactaceae con 6 especies, seguido de Berberidaceae 4, las demás con 2 y 1 especie respectivamente.

© 2020. *Journal of the Selva Andina Biosphere. Bolivia. Todos los derechos reservados.*

### Abstract

The flora and vegetation of the province of Huamanga (Peru) was studied, with the purpose of knowing the diversity of species, plant formations, as well as the endemity and degree of threat of the registered species. Intensive botanical collections were carried out in the vegetal formations and different altitudinal floors, through transects and in different directions, considering the city of Ayacucho as the starting point. 864 species belonging to 454 genera and 108 families were identified among trees, shrubs and herbs. 91 families, 371 genera and 705 species of the Class Magnoliopsida and 17 families with 83 genera and 159 species of the Class Liliopsida. The most represented families, Asteraceae 155 species, followed by Poaceae 98 and Papilionaceae with 44, respectively. The most dominant genera were *Senecio* with 23 species, *Calceolaria* 15, *Baccharis* 14, *Solanum* 12, *Plantago* 9, *Lupinus*, *Peperomia* and *Urtica* 8 species each. 60% were herbaceous, followed by arboreal 13% and shrub 11% and the others in smaller percentage. The vegetal formations that exist in the zone of study are the Tunales, Algarrobales, Monte ribereño, Titankales, Quiñuales, Bofedales, Cespel de puna and mixed communities. The

**Keywords:**

Flora and vegetation,  
plant formations,  
endemic species,  
grassland,  
bofedal,  
xerophytic vegetation.

distribution of the species according to the altitudinal levels is 30% in the lower part, 28% in the middle part and 27% in the upper part. Only 2% is widely distributed in the three sectors, while in two sectors: Low - Medium 5% and Medium - High 8%. Forty-eight species were found to be threatened, comprising 42 genera and 33 families. Critically Endangered 9 species, Endangered 8, Vulnerable 17. In addition, 20 endemic species were recorded, the Family Asteraceae and Cactaceae with 6 species, followed by Berberidaceae 4, the others with 2 and 1 species respectively.

© 2020. *Journal of the Selva Andina Biosphere. Bolivia. All rights reserved.*

**Introducción**

La provincia de Huamanga comprende un ecosistema agreste y heterogéneo, ubicado en los andes del Perú, con fisiografía diversa, representada por valles interandinos, planicies, colinas, cordilleras, presenta una flora, vegetación particular. La identificación de su flora, aún es insuficiente, siendo necesario conocer las especies y formaciones vegetales que la componen, para contar con información de su potencial económico, ecológico, que permita proponer un manejo de sus recursos vegetales, clave para la conservación de ecosistemas, y su biodiversidad. El deterioro de las comunidades vegetales, a nivel mundial se acrecienta notablemente, en tal sentido se hace necesario disponer de amplios criterios, que permitan interpretar la biodiversidad, en diferentes regiones del planeta. En el Perú, un país con gran riqueza biológica, pero poco estudiada, los catálogos o inventarios florísticos, representan no sólo una fuente de información de fácil acceso, sino, proveen de respuestas completas, sobre lo que conocemos en un momento dado, permite conocer la distribución y status de las plantas (endémicas, nativas, introducidas), facilita detectar rápidamente las áreas ricas en endemismos, y estimar los niveles de conocimiento existentes. Al mismo tiempo, permite planificar investigaciones futuras y manejar los recursos vegetales del Perú<sup>1</sup>.

La flora de las alturas andinas, está compuesta mayormente por diferentes agrupamientos de plantas herbáceas y arbustivas muy aisladas, pero aún falta mucho por descubrir de las especies. Esta flora pe

ruana no solamente es rica en especies, sino que muchas de ellas son endémicas<sup>2</sup>. En tal sentido, los inventarios florísticos son importantes. para determinar el número de especies vegetales, la cantidad aproximada de individuos existentes, en una determinada área geográfica, información primordial para estudios taxonómicos, ecológicos, ambientales y de conservación, que permitirá su uso racional<sup>3</sup>.

El presente trabajo es una contribución al conocimiento de la flora y vegetación de Huamanga, comprende la identificación de especies, su distribución, condiciones de conservación, priorizando, especies endémicas, de importancia económica, que permitirá a futuro, garantizar el bienestar de sus pobladores de esta zona andina en general. El Perú, pese a su gran diversidad vegetal, con muchas exploraciones botánicas, no posee información completa de su flora, consolidada y publicada. Es conveniente que, botánicos peruanos coordinen y se integren para consolidar esta información, inclusive con extranjeros, que trabajan y siguen trabajando en nuestro país. La flora peruana a lo largo de su historia, interesó a muchos investigadores internacionales, como Hipólito Ruiz & José Pavón (1778), Antonio Raimondi (1850), Augusto Weberbauer (1901), James Francis Macbride (1922)<sup>4,5</sup>, publicaron trabajos, que actualmente consolidados en libros de texto, para botánicos interesados en la flora peruana.

Entre los botánicos nacionales cabe resaltar a Ramón Ferreyra<sup>6</sup>, Emma Cerrate<sup>7</sup>, Magda Chanco<sup>8</sup> y Oscar Tovar<sup>9</sup>. Sin embargo, estudios para esta re-

gión son escasos o limitados, posiblemente sea por problemas político-sociales que por mucho tiempo afectó a esta zona. Tovar O<sup>9</sup>, uno de los botánicos que trabajó en las zonas alto andinas de los departamentos de Huancavelica y Ayacucho, en 1990, en su trabajo “Tipos de vegetación, diversidad florística y estado de conservación de la Cuenca del Mantaro”, reportó 1460 especies de fanerógamas agrupadas en 120 familias y 560 géneros, además, propuso proteger el rodal de *Haplorhus peruviana*, una especie considerada en vías de extinción, endémica de los andes del Perú<sup>9</sup>. En el sur del departamento de Ayacucho, en la laguna de Parinacochas, se realizaron estudios sobre la flora y vegetación<sup>10</sup>. En un trabajo preliminar flora del Santuario Histórico de las Pampas de Ayacucho y Áreas adyacentes, coleccionaron 320 muestras botánicas pertenecientes a 44 familias. Reportando las familias mejor representadas a las asteráceas, leguminosas y poáceas, que constituye un gran aporte en el conocimiento de la flora de ésta región<sup>11</sup>. Asteráceas en el transecto Ayacucho-Niñobamba, se reportó 9 tribus, 30 géneros y 46 especies. Siendo el género con mayor número de especie *Bidens*, con 4 especies y las demás con promedio de 2 especies. Indica que la zona comprendida entre 3000 y 3500 msnm fue la más rica en diversidad de especies<sup>12</sup>. Además, se reportó las formaciones vegetales césped, pajonal, bofedal, matorral y bosque monte ribereño, menciona que tienen características particulares, pero comparten muchas especies en común<sup>13</sup>. Un trabajo sobre plantas medicinales alto andinas de las zonas de Ayacucho y Huancavelica, con el auspicio de la Empresa Perú LNG, reportaron 85 especies, considerando sus características, distribución y usos, siendo las asteráceas dominantes<sup>14</sup>.

En un estudio flora y vegetación de suelos criotur-bados y hábitats asociados en el abra Apacheta, en los departamentos de Ayacucho y Huancavelica y

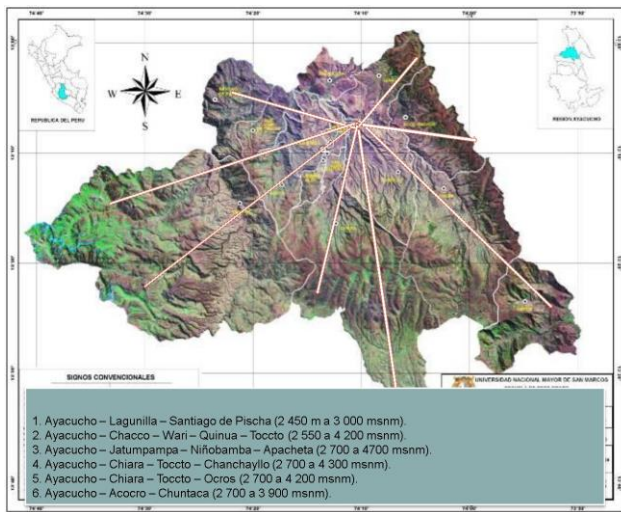
por encima de los 4500 msnm, registraron 134 especies de plantas vasculares agrupadas en 60 géneros y 23 familias<sup>15</sup>. Existen trabajos, en otras zonas alto andinas, incluso posteriores al presente como: Composición florística del distrito de Huarochirí<sup>16</sup>, Catálogo de flora vascular del distrito de Laraos (Yauyos, Lima)<sup>17</sup>, Distribución y riqueza de Asteráceas en las cuencas hidrográficas del departamento de Lima<sup>18</sup>, Fanerógamas de la provincia de Huancayo<sup>19</sup>, Flora silvestre de los andes centrales del Perú: un estudio en la zona de Quilcas, Junín<sup>20</sup>, Flora y vegetación asociada a los rodales de *Puya raimondii* de Huarochirí<sup>21,22,23</sup>, Composición florística y vegetación de una microcuenca andina: El Pachachaca (Huancavelica)<sup>24</sup>, quienes están aportando con el conocimiento de la flora y vegetación de los andes en el Perú. Se desarrolló el presente trabajo con el objetivo de realizar un inventario florístico de las especies y formaciones vegetales existentes en la provincia de Huamanga.

## Materiales y métodos

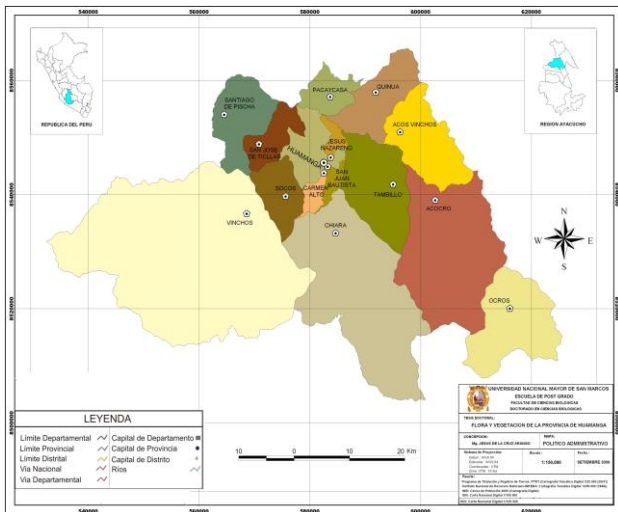
**Ubicación.** El trabajo se realizó en la provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, ubicada en la parte sur este del territorio peruano, entre las coordenadas de 13°00'00" - 13°35'00" de Latitud Sur y 74°40'00" - 73°50'00" de Longitud Oeste, ocupa amplio rango altitudinal desde 1941 msnm río Pampas hasta la más alta de Toccto 4300 msnm. Cuenta con una topografía muy variada, desde planas a onduladas en el sur, particularmente el distrito Chiara, hasta accidentadas con pendiente bastante pronunciadas en los demás sectores. Cuenta con quince distritos y superficie territorial 2981.37 Km<sup>2</sup>, representando el 6.8% de la región<sup>25</sup> (figura 1 y 2). **Clima.** Las mayores precipitaciones se presentan entre diciembre a marzo, mientras de mayo a setiembre es seco y octubre noviembre intermedio.

Presenta un clima frío a templado, la temperatura varía entre 8 a 22 °C según pisos altitudinales. Sin embargo, en los andes por encima de los 4000 msnm, llega en las noches por debajo de 0 °C en los meses de junio y julio. La precipitación promedio es de 575 mm<sup>26</sup>.

**Figura 1 Mapa de la provincia de Huamanga. Imagen satelital Landsat**



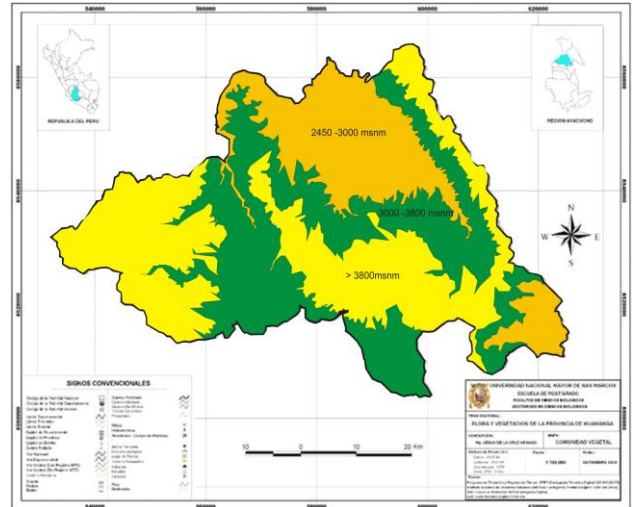
**Figura 2 Mapa de distribución geográfica de la provincia de Huamanga y sus 15 Distritos. Imagen satelital Landsat**



*Colecta de muestras.* El trabajo que se realizó fue descriptivo, relacionado a la flora fanerogámica, se utilizó un muestreo al azar<sup>27</sup>. Las colectas se realiza-

ron desde el año 2009 hasta 2013 en diferentes épocas del año, con la finalidad de contar con muestras representativas y en floración, el método de trabajo fue, búsqueda intensiva a través de transectos que atravesaron varios pisos altitudinales de los diferentes distritos y en diferente direcciones, teniendo el punto de partida la ciudad de Ayacucho y dividiendo en 3 sectores: figura 3, i). *Parte baja* entre 1550 a 3000 msnm, predominan laderas escarpadas, corresponde al área xerofítica. ii). *Parte media* de 3000 a 3800 msnm, predominan relieves moderados y planos, erosionados por la acción pluvial. iii). *Parte alta o puna*, superiores a 3800 msnm, predominan relieves planos, laderas de suave pendiente con presencia de pequeñas colinas, laderas de fuerte pendiente y relieves escarpados.

**Figura 3 Mapa de distribución geográfica de la provincia de Huamanga y los tres sectores en estudio. Imagen satelital Landsat**



En cada uno de ellas, se reconoció las formaciones vegetales, luego se procedió a realizar la colecta intensiva de muestras. Se colectó por triplicado, fueron prensadas, secadas y montadas<sup>28</sup>, para muestras suculentas se aplicó bórax, para facilitar deshidratación y secado.

**Identificación de muestras.** Se realizó en el Laboratorio de Botánica de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSCH) y el Herbario San Marcos (HSM) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), utilizando bibliografía especializada y claves botánicas<sup>8,29,30,31</sup>. Además, la consulta con especialistas y revisión de las exsicatas de herbarios virtuales como Missouri Botanical Garden (MO)<sup>32</sup> y Field Museum Herbarium (F)<sup>33</sup> para confirmar las especies críticas. La clasificación empleada para gimnospermas<sup>34</sup>, mientras para las angiospermas (División Magnoliophyta)<sup>35</sup>, la actualización de nombres con página especializada<sup>36</sup>. Las muestras fueron depositadas en el Herbario Huamangensis de la UNSCH, con las cuales se implementa la base de datos de la diversidad vegetal. Las *formaciones vegetales* se reconocieron aplicando el criterio fisionómico-florístico, dominancia de una o más especies que caracterizan el paisaje de la zona de estudio<sup>9</sup>. Mientras el *hábito de crecimiento*<sup>37</sup> como herbácea, arbustiva y arbórea. Para las *especies endémicas*, se revisó el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú<sup>38</sup>, y el *estado de conservación* de las especies según el D.S. N° 043-2006-AG<sup>39</sup>, relacionado la categorización de especies amenazadas de flora silvestre del Perú y el listado de especies CITES Peruanas Flora Silvestre del año 2011. Por ser un trabajo florístico, el análisis de resultados se realizó en base a números y porcentajes (estadística no paramétrica).

## Resultados

**Vegetación: Parte baja,** las formaciones vegetales reconocidas: Tunales, Algarrobales, Huarangales, Cactales, Tillandsiales y Chamanales.

**Tunales,** representado por *Opuntia streptacantha*, que forma comunidades mixtas con *Schinus molle*, *Spartium junceum*, *Acacia macracantha*, *Caesalpi-*

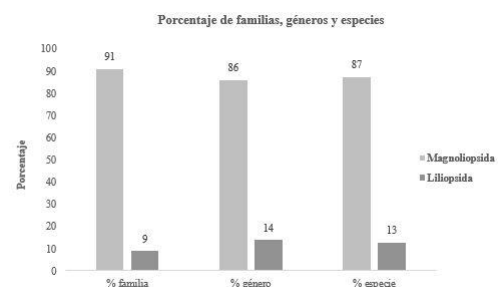
*nia spinosa*, *Viguiera procumbens*, *Salvia sagittata*, *Opuntia tunicata*, *Ismene amancaes*, *Fourcraea andina*, *Echinopsis peruviana*, *Dodonaea viscosa*, *Andropogon saccharoides* entre otros.

**Tabla 1** Número y porcentaje de familias, géneros y especies según categoría de clase en la división Magnoliophyta

Clase	Magnoliophyta					
	Familia		Género		Especie	
	No.	%	No.	%	No.	%
Magnoliopsida	91	84	371	82	705	82
Liliopsida	17	16	83	18	159	18
Total	108	100	454	100	864	100

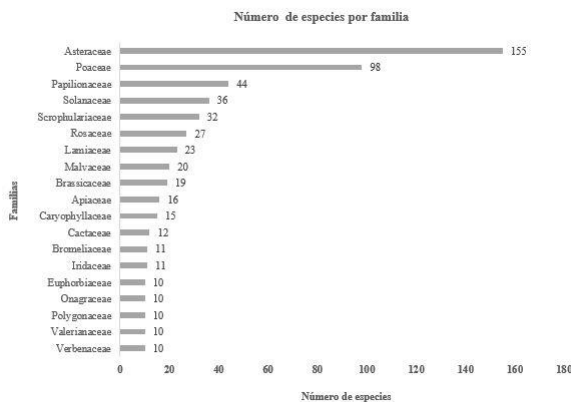
**Algarrobales,** predomina *Prosopis pallida* en los distritos de Pacaycasa, Ocos y Santiago de Pischa. Forman parte de estas comunidades *Caesalpinia spinosa*, *Opuntia streptacantha*, *Agave americana*, *Echinopsis peruviana*, *Opuntia tunicata*, *Schinus molle*, *Acacia macracantha* y entre las gramíneas *Aristida adscencionis*, *Andropogon saccharoides* y *Pennisetum clandestinum*.

**Figura 4** Porcentaje de especies, géneros y familias de la división Magnoliophyta en la provincia de Huamanga

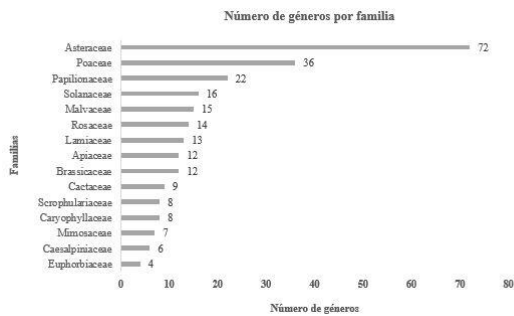


**Cactales,** comunidades mixtas de cactus columnares en los distritos de Pacaycasa, Ocos, Acos Vinchos, Santiago de Pischa, Jesús Nazareno y Quinua. Forman parte *Opuntia streptacantha*, *Echinopsis peruviana*, *Browningia viridis*, *Opuntia tunicata*, *Opuntia subulata*, *Oreocereus doelzianus* *Agave americana*, *Fourcraea andina*, *Caesalpinia spinosa*, *Schinus molle* y *Acacia macracantha*

**Figura 5 Familias de la división Magnoliophyta con mayor número de especies en la provincia de Huamanga**



**Figura 6 Familias con mayor número de géneros de la división Magnoliophyta en la provincia de Huamanga**



*Tillandsiales*, predominan especies de *Tillandsia*. Frecuente en las quebradas de Muyurina, Totorilla y Chacco del distrito de Jesús Nazareno, Acos Vinchos, Acocro, Pacaycasa y parte baja del distrito de Quinua. Las especies más frecuentes son: *Pitcairnia ferroginea*, *Tillandsia brioides*, *Tillandsia capillaris*, *Tillandsia nana*, *Tillandsia pyramidata*, *Opuntia streptacantha*, *Opuntia tunicata*, *Oreocereus doelzianus*. **Huarangales**, representado por *Acacia macracantha*, junto con *Opuntia streptacantha* “tuna” y otras cactáceas. Las quebradas del distrito de Santiago de Pischa, Lagunilla en el distrito de Pacaycasa, parte baja del distrito de Acos Vinchos, Huatatas en el distrito de San Juan Bautista y San Melchor parte baja de Tambillo. Además de otras especies como *Pennisetum weberbaueri*, *Vulpia myorus*, *Dodonaea viscosa*, *Agave americana*, *Schinus molle*, *Viguiera procumbens*, *Tecoma arequi-*

*pensis*, *Tillandsia usneoides*, *Opuntia tunicata* y *Spartium junceum*. **Chamanales**, formaciones con dominio de *Dodonaea viscosa* “chamana”, acompañado de *Opuntia streptacantha*, *Schinus molle*, *Acacia macracantha*, *Caesalpinia spinosa*, *Agave americana*, entre altitudes de 2650 a 3000 msnm. abunda otras especies xerofíticas como *Opuntia streptacantha*, *Echinopsis peruviana*, *Opuntia subulata*, *Schinus molle*, *Caesalpinia spinosa*, *Dodonaea viscosa* entre otros.

**Figura 7 Número de especies por género de la división Magnoliophyta en la provincia de Huamanga**



**Figura 8 Porcentaje de especies de flora según el hábito de crecimiento de la división Magnoliophyta en la provincia de Huamanga – Ayacucho**



**Parte media**, tenemos Monte Ribereño, vegetación típica en el cauce de los riachuelos, formado por especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. Siendo los más importantes: *Alnus acuminata*, *Baccharis peruviana*, *Baccharis tricuneata*, *Escallonia resinosa*, *Escallonia corymbosa*, *Hydrocotyle bonariensis*, *Senecio rudbeckiaefolius*, *Taraxacum fernandezianum*, *Sonchus asper*, *Trifolium repens*, *Pennisetum*

*clandestinum*, *Poa annua*, *Polygonum hydropiperoides*, *Salix chilensis*, *Calceolaria engleriana*, *Verbena litoralis*, *Cestrum conglomeratum*, *Saracha spinosa*, *Dunalia spinosa*. Quinuales, rodales de *Polylepis incana*, *Polylepis flavipila*, *Polylepis racemosa*, *Polylepis subsericans*, se conoce como “quinual”, “quiñual”. Una diversidad de especies forma parte: *Colletia spinosissima*, *Escallonia resinosa*, *Escallonia corymbosa*, *Baccharis latifolia*, *Berberis flexuosa*, *Ageratina sternbergeniana*, *Baccharis tricuneata*, *Bidens andicola*, *Gamochaeta americana*, *Alchemilla pinnata*. Titankales, rodales de *Puya raimondii*, forma comunidades mixtas con *Brachyotum naudini*, *Puya hamata*, *Escallonia myrtilloides*, *Baccharis tricuneata*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Festuca dolichophylla*, *Jarava ichu*, *Opuntia floocosa*, *Baccharis peruviana*, *Bidens andicola*, *Gamochaeta americana*, *Calamagrostis vicunarum*, *Festuca dolichophylla*, *Stipa brachyphylla*, *Stipa obtusa*. Césped, se encuentra en la parte sur del distrito de Chiara constituye grandes extensiones de césped natural, en las localidades de Allpachaka, Manallasacc, Sachabamba y Chanchayllo, zonas netamente ganaderas, acompañan *Aciachne pulvinata*, *Bromus catharticus*, *Calamagrostis vicunarum*, *Pennisetum clandestinum*, *Piptochaetium panicoides*, *Poa annua*, *Stipa ichu*. Matorrales, formaciones vegetales arbustivas representadas por *Collumelia obovata*, *Senna birostris*, *Berberis flexuosa*, *Berberis boliviana*, *Baccharis glutinosa*, *Baccharis tricuneata*, *Escallonia resinosa*, *Escallonia myrtilloides*, *Minthostachys mollis*, *Azorella crenata*, *Ageratina sternbergeniana*, *Aristeguietia discolor*, *Bidens andicola*, *Gamochaeta americana*, *Alchemilla diplophylla*, *Alchemilla pinnata*, *Castilleja cerroana*. En los distritos de Chiara, Quinua, Acocro, Ocros y Socos, Acos Vinchos y Vinchos.

**Parte alta ó puna**, Quinua, Chiara, Ocros, Acocro, Acos Vinchos y Socos, entre las formaciones vege-

tales se encuentra Césped, Pajonal, Bofedal, Titancales.

Figura 9 Número de especies endémicas según el estado de conservación de la división Magnoliophyta en la provincia de Huamanga. Ayacucho

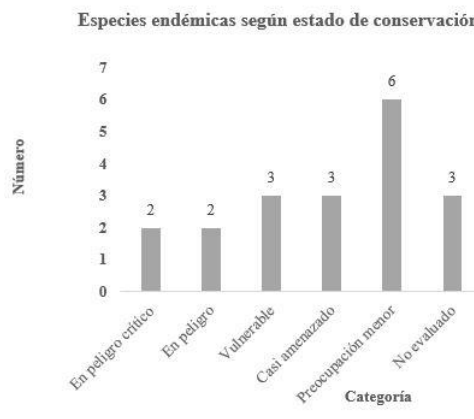
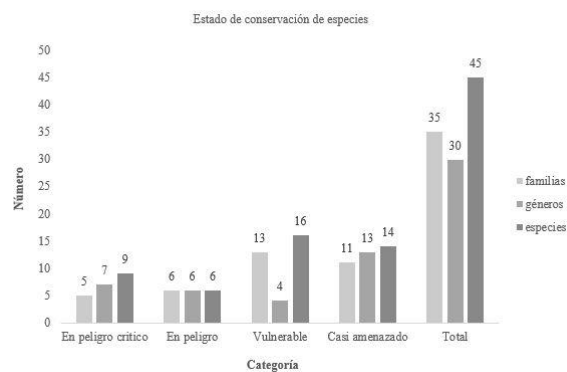


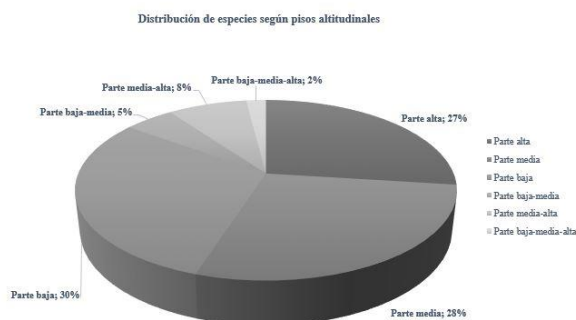
Figura 10 Número especies según el estado de conservación de la división Magnoliophyta en la provincia de Huamanga. Ayacucho



**Pajonales**, representado por *Festuca brevipaniculata*, *Festuca dolichophylla*, *Festuca procera*, *Jarava ichu*, *Muhlenbergia angustata*, *Muhlenbergia ligularis*, *Aciachne pulvinata*, *Calamagrostis heterophylla*, *Calamagrostis macrophylla*, *Calamagrostis macrophylla*, *Calamagrostis vicunarum*, *Poa annua*, *Poa horridula*, *Stipa brachyphylla*, *Stipa obtusa*, *Alchemilla diplophylla*, *Alchemilla pinnata*, *Azorella crenata*, *Baccharis incarum*, *Geranium sessiliflorum*, *Lepechinia meyenii*. **Bofedales**, pre-

sentan una composición florística de plantas pulvinadas como *Distichia muscoides*, *Plantago rigida*, *Plantago tubulosa*, forma cojines grandes asociados con *Hypochoeris taraxacoides*, *Werneria graminifolia*, *Cyperus cyperoides*, *Scirpus rigidus*, *Gentianella sedifolia*, *Geranium sessiliflorum*, *Distichia muscoides*, *Luzula racemosa*, *Aciachne pulvinata*, *Calamagrostis amoena*, *Calamagrostis heterophylla*, *Calamagrostis rigescens*, *Castilleja cerroana*, en las localidades de Chiara, Quinoa, Acocro, Socos, Vinchos, Ocos, alternan con Césped y Pajonal, **Césped de puna**, formaciones vegetales de plantas herbáceas con dominancia de las gramíneas, *Aciachne pulvinata*, *Calamagrostis vicunarum*, *Alchemilla pinnata*, *Oenothera multicaulis*, *Azorella crenata*, *Bidens andicola*, *Gamochaeta spicata*, *Hypochoeris taraxacoides*, *Paranephelium ovatus*, *Perezia coerolenscens*, *Perezia ramosissima*, *Lycurus phleoides*, *Piptochaetium panicoides*, *Poa aequigluma*, *Poa annua*, *Hypsella reniformis*.

**Figura 11** Distribución de las especies según pisos altitudinales en la provincia de Huamanga-Ayacucho



## Discusión

**Composición florística.** Se han identificado 864 especies distribuidas en 454 géneros y 108 familias entre árboles, arbustos y herbáceas. Siendo 91 Familias de la Magnoliopsida y 17 en Liliopsida de la flora fanerógama de la provincia de Huamanga

(tabla 1). De igual manera se observa que la Clase Magnoliopsida tiene el mayor número de géneros y especies 371 y 705 respectivamente en comparación a 83 géneros y 159 especies de la Clase Liliopsida (figura 4). Estudios florísticos publicados en la zona de estudio aún no existen. La discusión que se hace es, considerando estudios realizados en otros departamentos del Perú que presentan características similares, pero no iguales en rangos altitudinales y condiciones ambientales<sup>10,16,17,40,41</sup>.

La familia Asteraceae es la más representativa con mayor número de especies 155, seguido de Poaceae 98 y Papilionaceae 44 respectivamente, mientras las demás familias con menor número de especies como se puede apreciar en la (figura 5). De igual manera en la figura 6, se presenta el número de géneros por familia donde se observa que son las mismas familias Asteráceas, Poáceas y Papilionáceas dominantes con 72, 36, 22 géneros respectivamente.

Este resultado es similar<sup>2,9,19,20,28,32</sup>, en otras localidades alto andinas del Perú quienes afirman que las familias Asteraceae, Poaceae, Fabaceae y Solanaceae son las familias dominantes y más ricas. Los géneros más representativos por el mayor número de especies (figura 7) son Senecio con 23 especies, Calceolaria 15, Solanum 12, seguido de Plantago 9, Lupinus, Peperomia y Urtica 8 especies cada uno, mientras los demás géneros con pocas especies frecuentes en los matorrales y la zona altoandina.

Las especies más frecuentes son *Baccharis genistelloides*, *Baccharis glutinosa*, *Baccharis incarum*, *Baccharis peruviana*, *Baccharis tricuneata*, *Senecio graveolens*, *Senecio rhizomatus*, *Senecio rudbeckiaefolius*, *Senecio spinosus*, *Lupinus paniculatus*, *Lupinus microphyllus*, *Trifolium repens*, *Calamagrostis vicunarum*, *Calamagrostis*, *Muhlenbergia ligularis*, *Alchemilla pinnata*, *Jarava ichu*, *Aciachne pulvinata*. Según los autores estas semejanzas se deben a que la flora andina pudo tener un mismo origen y evolución, esto es, haber pasado por los



mismos acontecimientos históricos y climáticos, además de prevalecer en condiciones ecológicas muy similares<sup>20</sup>. El autor tiene trabajos anteriores al presente en el grupo de asteráceas alto andinas, y reporta la riqueza de esta familia en la zona de estudio<sup>12</sup>. Sin embargo, la vegetación altoandina, se diferencia unas de otras en su arquitectura y composición florística, una alfombra de pradera de gramíneas a estepa de matas discontinuas, de plantas resinosas y espinosas, con bosques ralos de *Polylepis* y *Buddleia*<sup>42</sup>.

**Vegetación.** Para facilitar el reconocimiento de las formaciones vegetales y optimizar el trabajo de campo, se ha zonificado en 3 sectores la zona de estudio (figura 2): Parte Baja, Media y Alta, considerando las características geográficas, formaciones vegetales y según los pisos altitudinales.

**Parte baja,** se reconoce por la presencia y dominancia de especies netamente xerofíticas, siendo las formaciones vegetales los Tunales, Algarrobales, Huarangales, Cactales, Tillandsiales y Chamanales, ecosistemas frágiles, constituyen formaciones vegetales de los valles interandinos, potencialmente susceptibles al cambio climático, al estrés hídrico y procesos de disecación, alteración en su composición y funcionalidad, distribución de especies, sujetos a altas tasas de extinción y cambios fenológicos y fisiológicos<sup>43</sup>.

Los **Tunales**, dominancia de *Opuntia streptacantha*, de crecimiento espontáneo y silvestre, forma comunidades mixtas con *Schinus molle*, *Spartium junceum*, *Acacia macracantha*, *Caesalpinia spinosa*, *Opuntia tunicata*, *Ismene amancaes*, *Fourcraea andina*, *Echinopsis peruviana*, *Dodonaea viscosa*, entre otros. Es frecuente encontrar en los distritos de Pacaycasa, parte baja del distrito de Quinua particularmente en el complejo arqueológico de Wari y Santiago de Pischa. **Algarrobales**, constituye pequeños rodales de *Prosopis pallida* en las localida-

des de Lagunilla, Compañía en el distrito de Pacaycasa, Ocros y camino al distrito de Santiago de Pischa. Forman parte de estas comunidades *Caesalpinia spinosa*, *Opuntia streptacantha*, *Agave americana*, *Echinopsis peruviana*, *Opuntia tunicata*, *Schinus molle*, *Acacia macracantha* y entre las gramíneas *Aristida adscencionis*, *Andropogon saccharoides* y *Pennisetum clandestinum*. En comparación con el norte del Perú donde se encuentran grandes bosques, aquí son pequeños relictos, pero de mucha importancia económica para los pobladores de la zona.

Mientras **Cactales**, son comunidades mixtas entre diferentes especies y con dominancia de cactus columnares, que alternan con otras formaciones como tunales y cabuyales, comprenden zonas rocosas, pedregosas y calcáreas. La parte baja del territorio de la provincia de Huamanga está representado por este tipo de formaciones vegetales. Resaltan localidades el distrito de Pacaycasa, Ocros, Acos Vinchos, Santiago de Pischa, Jesús Nazareno y Quinua. Forman parte de estas comunidades vegetales *Caesalpinia spinosa*, *Opuntia streptacantha*, *Agave americana*, *Fourcraea andina*, *Echinopsis peruviana*, *Browningia viridis*, *Opuntia tunicata*, *Opuntia subulata*, *Oreocereus doelzianus*, *Schinus molle*, *Acacia macracantha*, *Stipa plumosa* y *Pennisetum clandestinum*. **Tillandsiales**, asociaciones vegetales frecuentes de zonas rocosas o en medio de comunidades xerofíticas, donde predominan especies de Tillandsia. Siendo frecuentes las quebradas de Muyurina, Totorilla y Chacco en el distrito de Jesús Nazareno, Acos Vinchos, Acocro, Pacaycasa y parte baja del distrito de Quinua. Las especies más frecuentes son: *Pitcairnia ferroginea*, *Tillandsia briooides*, *Tillandsia capillaris*, *Tillandsia nana*, *Tillandsia pyramidata*, *Opuntia streptacantha*, *Opuntia tunicata*, *Oreocereus doelzianus*, *Andropogon saccharoides*, *Bouteloua curtipendula*. Esto no signifi-

ca que estas especies sean exclusivamente de esta formación vegetal, tienen amplia distribución, pero por la dominancia de especies de tilandsia es notorio como especie de parches en el paisaje xerofítico.

*Huarangales*, representado por *Acacia macracantha*, notorio por su forma de crecimiento junto con *Opuntia streptacantha* “tuna” y otras cactáceas. En la mayor parte de las áreas el crecimiento no pasa los 2 m de alto. Las quebradas del distrito de Santiago de Pischa, Lagunilla en el distrito de Pacaycasa, parte baja del distrito de Acos Vinchos, Huatatas en el distrito de San Juan Bautista y San Melchor parte baja de Tambillo y Ocros son áreas típicas y extensas de esta formación vegetal. *Chamanales*, son formaciones con dominio de *Dodonaea viscosa* “chamana”, planta arbustiva que no sobrepasa el metro y medio de alto, acompañado de *Opuntia streptacantha*, *Schinus molle*, *Acacia macracantha*, *Caesalpinia spinosa*, *Agave americana*. Es importante resaltar las características del suelo de ésta zona, calcáreas y alcalinas, posible rezago de una gran laguna salada del antepasado, comprende las localidades de Piquimachay distrito de Pacaycasa, Atojpampa y parte de Wayllapampa en la parte baja del distrito de Quinoa entre altitudes de 2650 a 3000 msnm. De igual manera es necesario considerar la *Zona Arqueológica de Wari*, área que se caracteriza por su importancia turística y presentar vegetación xerofítica mixta. Siendo su importancia por la presencia de *Carica quercifolia* “paty”, una especie arbórea, ramificada y caducifolia, no se conoce hasta la fecha su distribución en otros lugares del departamento.

*Parte media*, predominan los terrenos de cultivo y matorrales, con relieves moderados y planos, erosionados por la lluvia.

*Monte Ribereño*, Vegetación típica en el cauce de los riachuelos, formado por especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. Es común encontrar especies como *Alnus acuminata*, *Myrcianthes oreophila*,

*Escallonia resinosa* y *Escallonia myrtilloides*. En Huamanga estas formaciones son las únicas que aún quedan, pero están en peligro por el incremento de la frontera agrícola, falta de conciencia en los pobladores, por desconocimiento del rol que cumplen en el ecosistema. Hay tramos ricos en especies por la humedad existente, alberga especies nativas y constituye la reserva verde para la zona, es diferente al comparar la composición florística con otros rodales en el Perú<sup>17</sup>. *Quinuales*, son rodales de *Polylepis incana*, *Polylepis flavipila*, *Polylepis racemosa*, *Polylepis subsericans*, se conoce como “quinual”, “quiñual”. En Huamanga, uno de los rodales representativos se encuentra en el distrito de Vinchos, vía los Libertadores aproximadamente 200 ha. Forman parte de estos pequeños bosques una gran diversidad de especies como: *Escallonia resinosa*, *Escallonia corymbosa*, *Baccharis tricuneata*, *Bidens andicola*. En el Perú aún quedan algunos relictos que por su ubicación geográfica y altitud varían en su composición florística<sup>17</sup>. *Los Titankales*, Son rodales de *Puya raimondii* que tienen amplia distribución desde 3200 a 4200 msnm. Siendo la localidad de Chanchayllo en el distrito de Chiara, uno de los distritos con mayor extensión de esta formación vegetal, forma comunidades mixtas. Cuya composición florística varía de un rodal a otro. *Puya raimondii*, está considerada como una riqueza natural con gran potencial ecoturística, por su belleza que sobresale de las otras especies con las que comparte el mismo hábitat<sup>21,22,23</sup>. A pesar de la gran importancia ecológica que cumplen los rodales de *P. raimondii* dentro del ecosistema andino, son pocos los estudios que se enfocan en la flora y vegetación asociada que permita conocer la gran diversidad de especies, endemismos y grado de amenazada de las especies acompañantes, información importante para la elaboración de planes de conservación de la especie y su hábitat<sup>21,22,23</sup>. A pesar que ocupan zonas agrestes, laderas, quebradas y rocosas están sujetos

a permanentes talas y quemadas. Los pobladores, indican que son problemas para su ganado ovino, porque constituyen trampas, asimismo, consideran como invasores de sus terrenos de cultivo. *Césped*, se encuentra en la parte sur del distrito de Chiara constituye grandes extensiones de césped natural y pastizales en las localidades de Allpachaka, Manallasacc, Sachabamba y Chanchayllo, zonas netamente ganaderas. Las especies representativas son: *Aciachne pulvinata*, *Bromus catharticus*, *Calamagrostis vicunarum*, *Pennisetum clandestinum*, *Piptochaetium panicoides*, *Poa annua*, *Stipa ichu*. En los últimos años ha sido alterado por la expansión de la frontera agrícola.

*Matorrales*, formaciones vegetales arbustivas que no sobrepasan los 3 m de alto, siendo las especies representativas: *Collumelia obovata*, *Senna biros-tris*, *Berberis flexuosa*, *Berberis boliviana*, *Baccharis glutinosa*, *Baccharis tricuneata*, *Escallonia resinosa* en los distritos de Chiara, Quinua, Acocro, Ocros y Socos, Acos Vinchos, Vinchos entre altitudes de 3400 a 3800 msnm. Trabajos en otros ecosistemas indican que algunas especies en este tipo de formaciones vegetales se comparten tal es el caso *Berberis lutea*, *Colletia spinosissima* y *Escallonia resinosa*, mientras que en las zonas de mayor altitud destacan *Baccharis tricuneata*, *Senecio collinus*, *Escallonia myrtilloides*<sup>16</sup>, esto justifica por ser estas especies de amplia distribución en los andes peruanos.

*Parte alta ó puna*, altitudes superiores a 3800 msnm, Quinua, Chiara, Ocros, Acocro, Acos Vinchos y Socos, representado por grandes extensiones de pastos naturales alto andinos, entre los cuales se puede diferenciar formaciones vegetales de Césped, Pajonal, Bofedal, Titankales, entre otros.

*Pajonales*, constituyen formaciones vegetales propias de la zona alto andina, integran esta asociación pastos de hojas rígidas, enrolladas y punzantes, las

cuales se denominan con el nombre de ichu, que alcanzan a más un metro de alto, siendo las especies más importantes: *Festuca brevipaniculata*, *Festuca dolichophylla*, *Festuca procera*, *Jarava ichu*, *Aciachne pulvinata*, *Calamagrostis heterophylla*, *Calamagrostis macrophylla*, *Calamagrostis macrophylla* y *Calamagrostis vicunarum*. Estas formaciones se encuentran mayormente en las alturas de los distritos de Chiara, Acocro, Socos, Vinchos, Quinua sobre los 3800 msnm cuya composición florística concuerda con lo reportado, Tovar<sup>9</sup>, Beltrán<sup>17</sup>.

*Bofedales*, ampliamente distribuidos sobre los 3800 msnm, son comunidades vegetales saturadas de agua, que tienen diversos nombres como oconales, humedales, manantiales entre otros, donde crece una diversidad de especies vegetales en aguas corrientes y limpias, de pH ligeramente ácido. Cuya composición florística está representado por plantas pulvinadas como *Distichia muscoides*, *Plantago rigida*, *Plantago tubulosa*, forma cojines grandes asociados con *Hypochoeris taraxacoides*, *Werneria graminifolia*, *Cyperus cyperoides*, *Scirpus rigidus*, *Gentianella sedifolia*, *Geranium sessiliflorum*, *Distichia muscoides*, *Luzula racemosa*, *Aciachne pulvinata*, *Calamagrostis amoena*, *Calamagrostis heterophylla*, *Calamagrostis rigescens*, *Castilleja cerroana*, con mayor frecuencia en las localidades de Chiara, Quinua, Acocro, Socos, Vinchos, Ocros, alternan con Césped y Pajonal. Ecosistemas de suma importancia como fuente de agua para la supervivencia de los seres vivos, pastoreo, refugio y nidación para aves, son especies indicadoras *Distichia muscoides*, *Plantago rigida*, *Plantago tubulosa* y *Hypochoeris taraxacoides* reportados en otros ecosistemas<sup>9,17</sup>.

*Césped de Puna*, Formaciones vegetales representados por plantas herbáceas con dominancia de las gramíneas que crecen al ras del suelo, se encuentran superiores a los 3800 msnm, son áreas de intenso pastoreo, donde es común encontrar especies de

*Aciachne pulvinata*, *Calamagrostis vicunarum*, *Alchemilla pinnata*, *Oenothera multicaulis*, *Azorella crenata*, *Bidens andicola*, *Gamochaeta spicata*, *Hypochoeris taraxacoides*, *Paranephelius ovatus*, *Perezia coerolenscens*, *Perezia ramosissima*, *Lycurus phleoides*, *Piptochaetium panicoides*, *Poa aequigluma*, *Poa annua*, *Hypsella reniformis*. Aunque la composición florística de estas formaciones vegetales varía según los ecosistemas, sin embargo, concordamos con las caracterizaciones y denominación por otros investigadores en otras regiones del país<sup>9,17</sup>, tanto para pajonal, bofedal y césped de puna. Sin embargo, es bueno resaltar los trabajos realizados por Tovar<sup>9</sup>, donde describe las formaciones vegetales presentes en la microcuenca del Mantaro muy cerca de la zona de estudio.

**Formas de crecimiento.** Respecto a su hábito de crecimiento (figura 8), se encontró que el 60% son especies de porte herbáceo, 11% arbustivas, 13% arbóreas y 11% sufruticosas y las demás con menor porcentaje. Estos resultados se pueden contrastar fácilmente a través de una vista panorámica del territorio de la provincia de Huamanga. Las especies arbóreas y arbustivas están limitados a la vegetación monte ribereña, donde todavía existe algunos rodales de pequeños bosques nativos. La mayor parte del territorio de la provincia está representado por vegetación herbácea, lo cual se corrobora por los trabajos anteriores del autor en las diversas comunidades vegetales alto andinas, de importancia económica y ecológica, constituyen refugio y nidación de aves, así como la fauna doméstica y silvestre. De igual manera es similar con el trabajo de la flora silvestre de los andes centrales del Perú donde indica que el 69.2% son hierbas, el 24.3% arbustos, 4.2% trepadoras y 2.3% árboles<sup>20</sup>. Así mismo en Pachachaca (Huancavelica) indican que la vegetación dominante son las herbáceas<sup>24</sup>.

**Especies endémicas.** En relación al número de especies endémicas de la División Magnoliophyta en la

provincia de Huamanga (figura 9), Se registró un total de 20 especies para la provincia de Huamanga. La Familia Asteraceae y Cactaceae tienen mayor número de especies 6 cada una, seguido de las Berberidaceae 4 y las demás familias con dos y una especie cada una. Siendo algunas especies que se pueden resaltar: *Aristeguietia ballii*, *Jungia amplistipula*, *Mutisia mathewsii*, *Senecio calachaquensis*, *Senecio collinus*, *Browningia hertlingiana*, *Echinopsis peruviana*, *Oroya peruviana*, *Oreocereus doelzianus*, *Oreocactus quadrangularis*, *Correocactus ayacuchoensis*, *Berberis armata*, *Berberis flexuosa*, *Berberis humbertiana*, *Berberis webbaueri*, *Oreopanax stenodactylus*. Es necesario resaltar las especies de cactáceas que están en peligro, debido a la expansión urbana, estas especies se encuentran en los valles interandinos y muy cerca a los centros poblados.

**Estado de conservación.** Según estado de conservación de las especies, reportadas en el presente trabajo (figura 10), están consideradas como amenazadas 48 especies, comprendidas en 42 Géneros. En categoría de Peligro Crítico 9 especies, siendo las especies *Haplorhus peruviana*, *Buddleja coriacea*, *Buddleja incana*, *Carica quercifolia*, *Hesperomeles heterophylla*, *Kageneckia lanceolata*, *Polylepis incana*, *Polylepis racemosa*. En Peligro 8 especies *Begonia octopetala*, *Oreocactus quadrangularis*, *Oreocactus ayacuchoensis*, *Puya raimondii*, *Krameria lappa-cea*, *Cedrela lilloi*, *Polylepis subsericans* y *Citharexylum quercifolium*. En la categoría de Vulnerable 17 especies, de los cuales es necesario resaltar algunas especies como *Ismene amancae*, *Parastrephia lepidophylla*, *Alnus acuminata*, *Escallonia pendula*, *Escallonia resinosa*, *Prosopis pallida* y algunas especies de cactáceas como *Echinopsis peruviana*. En el caso de *Kageneckia lanceolata*, una planta de porte arbustivo, encontrada solamente en la localidad de Muyurina del distrito de Jesús Nazareno, es rara encontrar formando poblaciones. *Haplorhus*

*peruviana*, solamente se encontró en la estación experimental de Canaán del Ministerio de Agricultura, en el distrito de Ayacucho. Es necesario aclarar que esta especie es endémica de los valles interandinos, en Huamanga no se encuentra en condiciones silvestres. Las otras especies *Polylepis incana*, *Polylepis subsericans*, *Polylepis flavipila* forman pequeños rodales en la zona de Qenhuaccho del distrito de Socos. *Polylepis subsericans* y *Polylepis flavipila* son escasos en la provincia de Huamanga, las causas de este problema es el uso y tala intensiva de estos recursos principalmente por las características de su madera, ha sido utilizado intensivamente en la artesanía, minería y tiene problemas con su regeneración natural.

*Distribución de especies por pisos altitudinales:* La distribución de las especies por pisos altitudinales se observa que, de un total de 864 especies reportadas en el presente trabajo, el 30% están distribuidas en la parte baja. Una zona xerofítica, calurosa que en época de lluvia presenta una gran diversidad de especies anuales y efímeras. Parte media con 28% y parte alta 27%, las diferencias en los tres estratos o niveles según estos porcentajes no son tan representativos. Es necesario resaltar, que son pocas las especies que tienen amplia distribución en los tres sectores (2%), mientras en dos sectores: Baja y Media un 5%, Media y Alta 8% respectivamente (figura 11). Lo que concuerda con el trabajo Composición florística y vegetación en la microcuenca andina de Pachachaca (Huancavelica), región andina del Perú, quienes reportan que la parte baja del área de estudio presenta mayor diversidad de especies determinándose 49%, 57% y 67% para especies, géneros y familias<sup>22</sup>.

Logramos identificar 864 especies y 8 formaciones vegetales y que la distribución de la flora en la provincia de Huamanga varía según gradiente altitudinal y formaciones vegetales. Siendo las asteráceas,

poáceas y papilionáceas dominantes. 20 especies endémica y 48 especies en categoría amenazada. Se amplía la distribución de *Solanum ochranthum* Dunal, *Jaltomata herrerae* (C.V. Morton) Mione y *Polylepis flavipila* (Bitter) M. Kessler & Smchmidt para Ayacucho.

### Fuente de financiamiento

Gracias al apoyo logístico y financiero del Proyecto FOCAM “Flora fanerogámica de la zona de influencia del gas de CAMISEA y la implementación de la base de datos de la biodiversidad vegetal. Ayacucho-Perú”, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

### Conflictos de intereses

El trabajo se realizó en la provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho-Perú. Los autores declaran no tener conflictos de interés. Ha sido sustentado para optar el grado académico de doctor en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

### Agradecimientos

Nuestra gratitud a la Dra. Magda Chanco Estela, por brindarnos su tiempo y conocimientos que me han permitido la culminación del presente estudio.

A las autoridades del Herbario San Marcos (USM) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por brindarnos las facilidades para la revisión de las colecciones botánicas. A los colegas: Severo Baldeón, Hamilton Beltrán, Mario Benavente, Asunción Cano, Thomas Mione, Fátima Cáceres, Pieter Colpaert, Sandra Knapp y Miguel Castro por sus sugerencias, apoyo y facilidades brindadas en el desarrollo del presente trabajo.

Al Proyecto FOCAM “Flora fanerogámica de la zona de influencia del gas de CAMISEA y la implementación de la base de datos de la biodiversidad vegetal. Ayacucho-Perú”, por su apoyo logístico.

### Aspectos Éticos

La investigación ha sido aprobada por la Dirección de Investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y siguió las pautas establecidas para este proceso.

### Literatura Citada

- Raven P. Prólogo. En: Brako L, Zarucchi JL, editores. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Perú. St.Louis: Missouri Botanical Garden en St. Louis, Mo; 1993.
- Gentry AH. Overview of the Peruvian Flora. En: Brako L, Zarucchi JL, editores. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru. St.Louis: Missouri Botanical Garden en St. Louis, Mo; 1993.
- Cruz Cervera LS, Cano Echevarría A, La Torre MI, Rodríguez Rodríguez EF, Campos de la Cruz J. Inventario de la flora de angiospermas del distrito Pulán, provincia Santa Cruz, Cajamarca, Perú. *Arnaldoa* 2019;26(1):139-212. DOI: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.261.26108>
- Ferreyra R. Sinopsis de la Flora Peruana. Lima: Editorial Los Pinos; 1979.
- Brako L, Zaruchi JL. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Perú. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard* 1993;45:1-1286.
- Ferreyra R. Flora del Perú: Dicotiledóneas. Lima: Editorial Imprenta Sudamericana SA; 1986.
- Cerrate E, editor. Vegetación del Valle de Chiquián (Departamento de Ancash). Lima: Editorial Los Pinos; 1979.
- Chanco M, León B, Sánchez I. Malvaceae endémicas del Perú. *Rev Peru Biol* 2006;13(2):413-25. DOI: <https://doi.org/10.15381/rpb.v13i2.1877>
- Tovar Serpa O. Tipos de vegetación, diversidad florística y estado de conservación de la cuenca del Mantaro [Internet]. Lima: Centro de datos para la conservación; 1990 [citado 22-de octubre de 2019]. 72 p. Recuperado a partir de: <http://cdc.lamolina.edu.pe/Descargas/Comunidades Vegetales/EstadoConservacionCuencaMantaro.html>
- Roque JE, Ramírez EK. Flora vascular y vegetación de la laguna de Parinacochas y alrededores (Ayacucho, Perú). *Rev Peru Biol* 2008;15(2):61-72. DOI: <http://doi.org/10.15381/rpb.v15i1.1677>
- Carrillo E, Chanco M, Fernández R, Baldeón S, Aucasime L, De La Cruz J, et al. Flora del Santuario Histórico de las Pampas de Ayacucho y áreas adyacentes. Informe de Investigación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú; 1997.
- De La Cruz J, Romero M, editores. Estudio botánico y taxonómico de las asteráceas en el transecto Ayacucho - Niñobamba. Ayacucho: Informe de Investigación. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Perú; 1999.
- De La Cruz J, Aucasime L, Magallanes C, Romero M. Composición florística y valoración económica de las especies en rodales de *Puya raimondii* Harms. Chanchayllo, distrito de Chiara. Ayacucho: Informe de Investigación. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga Perú; 2004.
- De La Cruz J, Aucasime L, Ramírez A. Plantas medicinales alto andinas de las zonas de Ayacucho-Huancavelica. Ayacucho: Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga; 2006.
- Cano A, Delgado A, Mendoza W, Trinidad H, Gonzáles P, La Torre MI, et al. Flora y vegetación de suelos crioturbados y hábitats asociados en los alrededores del abra Apacheta, Ayacucho-

- Huancavelica (Perú). Rev Peru Biol 2011;18(2):169-78. DOI: <http://doi.org/10.15381/rpb.v18i2.224>
16. Aquino W, Condo F, Romero J, Yllaconza R, La Torre MI. Composición florística del distrito de Huarochirí, provincia de Huarochirí (Lima, Perú). Arnaldoa 2018;25(3):877-922. DOI: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.253.25305>
17. Beltrán H. Catálogo de flora vascular del distrito de Laraos (Yauyos, Lima). Arnaldoa 2018;25(2):565-96. DOI: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.252.25214>
18. Beltrán H. Distribución y riqueza de Asteráceas en las cuencas hidrográficas del departamento de Lima, Perú. Arnaldoa 2018;25(3):799-828. DOI: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.253.25302>
19. Yarupaitán Galván G, Albán Castillo J. Fanerógamas de la provincia de Huancayo, Perú. Rev Peru Biol 2004;11(2):193-202. DOI: <http://doi.org/10.15381/rpb.v11i2.2456>
20. Yarupaitán G, Albán J. Flora silvestre de los andes centrales del Perú: un estudio en la zona de Quilcas, Junín. Rev Peru Biol 2003;10(2):155-62. DOI: <http://doi.org/10.15381/rpb.v10i2.2497>
21. Aquino W, Condo F, Romero J, Yllaconza R, La Torre, M I. Flora y vegetación asociada a los rodales de *Puya raimondii* Harms del distrito de Huarochirí, provincia de Huarochirí, Lima, Perú. Rev Peru Biol 2019;26(1):9-20. DOI: <http://doi.org/10.15381/rpb.v26i1.14551>
22. Hartmann O. *Puya raimondii* Harms cada vez son menos. Boletín de Lima. 1981; 10: 79-83.
23. Rivera CA. *Puya raimondii* Harms. Boletín de Lima. 1985; 7(38): 85-91.
24. Parra F, Torres J, Ceroni A. Composición florística y vegetación de una microcuenca andina: El Pachachaca (Huancavelica). Lima, Perú. Ecol. Apl. 2004;3:16. DOI: <http://doi.org/10.21704/rea.v3i1-2.265>
25. Plan de Desarrollo Institucional 2011-2014 [Internet]. Ayacucho: Municipalidad Provincial de Huamanga (Perú); 2011 [citado 10 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: [https://munihuamanga.gob.pe/Documentos\\_mph/Munitransparencia/Doc\\_gestion/PDI/2011-2014/ii-preliminar-pdi-2011-2014.pdf](https://munihuamanga.gob.pe/Documentos_mph/Munitransparencia/Doc_gestion/PDI/2011-2014/ii-preliminar-pdi-2011-2014.pdf)
26. Gobierno Regional de Ayacucho [Internet]. Zonificación ecológica económica Ayacucho (Perú); 2013. [citado 10 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/zonificacion-ecologica-economica-ayacucho>
27. Hernández R, Fernández C, Baptista María del Pilar. Metodología de la investigación [Internet]. Mexico: McGraw-Hill/Interamericana editores SA; 2010. [citado 22 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: [https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigacion%20de%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigacion%20de%20Edici%C3%B3n.pdf)
28. Lot A, Chiang F. Manual de herbario: Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos [Internet]. Mexico: Consejo Nacional de la flora de México; 1986 [citado 22 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <https://itvolivre.wordpress.com/2013/09/28/manual-de-herbario-lot-antonio-chiang-fernando-1986/>
29. Macbride JF. Flora of Peru. Chicago: USA Fields Museum of natural history. Botanical series; 1936. p. 1936-71.
30. Reynel C, Pennigton, TD, Pennigton, RT, Marcelo JL, Daza A, editores. Árboles útiles del ande peruano: una guía de identificación, ecología y propagación de especies de la sierra y los bosques montanos en el Perú. Lima: Tarea Gráfica Educativa; 2006. 446 p.

31. Cabrera AL, editor. Flora de la provincia de Jujuy. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; 1978. 508 p.
32. Trópicos. Missouri Botanical Garden. Conectando al mundo con datos botánicos [Internet]. Missouri Botanical Garden; 2019 [citado 26 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <http://legcy.tropicos.org/home.aspx?langid=66>
33. The Field Museum. Herbario Rapid Reference. [Internet]. An expedited virtual herbarium for the neotropics; 2019 [citado 20 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <https://plantidtools.fieldmuseum.org/es/rrc/5581>
34. Brummitt RK, Powell CE, editores. Author of plant names. Mexico: Royal Botanic Gardens, Kew; 1992. 732 p.
35. Biodiversidad Mexicana. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [Internet]. Columbia University Press (Columbia); 1891 [citado 9 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: [https://www.conabio.gob.mx/especies/gran\\_familia/plantas/Cronquist.html](https://www.conabio.gob.mx/especies/gran_familia/plantas/Cronquist.html)
36. The Plant List. A Working list of all plant species [Internet]. WFO Taxonomic Working Group; 2018 [citado 10 de octubre de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.theplantlist.org/>
37. Whittaker RH. Communities and ecosystems [Internet]. New York: Macmillan Publishing Co., editor. Inc, New York; 1975 [citado 22-de mayo de 2019]. 385 p. Recuperado a partir de: <https://www.biblio.com/communities-and-ecosystems-by-whittaker-robert-h/work/354508>
38. León B, Roque J, Ulloa C, et al. Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú. Rev Peru Biol 2006; 13(2): 9-22S.
39. Decreto Supremo N° 043-2006-AG-Aprueban categorización de especies amenazadas de flora silvestre. Lima: Ministerio de Agricultura y Riego.; 2006. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-categorización-especies-amenazadas-flora-silvestre>
40. Beltrán H, Roque J. El género Senecio L. (Asteraceae-Senecioneae) en el departamento de Lima, Perú. Arnaldoa 2015;22(2):395-412.
41. Pauca Tanco A, Quipuscoa Silvestre V. Catálogo de las cactáceas del departamento de Arequipa, Perú. Arnaldoa 2017;24(2):447-96. DOI: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24204>
42. Dollfus O, editor. El reto del espacio andino [Internet]. Lima: Instituto de Estudios Peruanos; 1981 [citado 22-de octubre de 2019]. 136 p. Recuperado a partir de: [https://repositorio.iep.org.pe/bitstream/IEP/674/2/dollfus\\_elretodelespacioandino.pdf](https://repositorio.iep.org.pe/bitstream/IEP/674/2/dollfus_elretodelespacioandino.pdf)
43. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. La FAO, Bosques y el cambio climático. Roma; 2016. 20 p.

**Nota del Editor:**

*Journal of the Selva Andina Biosphere (JSAB)* se mantiene neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales publicados en mapas y afiliaciones institucionales.