

# COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS LOMAS DE AMOQUINTO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, PERU

José A. Valeriano Zapana<sup>1,a</sup>, Daniel B. Montesinos-Tubée<sup>2,b</sup>

## RESUMEN

**Objetivo.** Describir la diversidad florística y el estado de conservación de las lomas de Amoquinto, distrito de Pacocha, provincia de Ilo, departamento de Moquegua, Perú. **Materiales y métodos.** La investigación es de nivel exploratorio. Se utilizó la técnica descrita por Young & León para las identificaciones botánicas. Se realizó un inventario de la flora de la zona y una bitácora de investigación para el registro del estado de conservación. Se definieron las áreas donde fueron halladas las especies junto a su distribución altitudinal; **Resultados.** Se reportaron 23 especies de plantas vasculares y no vasculares, divididas en 20 géneros y 16 familias. Las lomas se caracterizan por su ocurrencia en suelos arenosos propios del desierto, en este caso, lomas costeras que poseen una fuerte presión antrópica y pastoreo. Respecto al estado de conservación de Las lomas de Amoquinto, se pudo evidenciar tala de árboles, residuos inorgánicos y pérdida de especies. **Conclusiones.** Se identificaron especies de plantas vasculares y no vasculares, siendo las familias más representativas *Asteraceae*, *Solanaceae* y *Fabaceae*; se identificaron dos especies endémicas (*Drymaria papasana* Phil. y *Solanum andersonii* ochoa), el estado actual de la vegetación y el área geográfica está muy degradada. Se recomienda designarla como área de conservación de Amoquinto para la preservación de las formaciones vegetales a largo plazo.

**Palabras clave:** Composición florística; Vegetación; Fitosociología; Desierto desecado; Amoquinto; Herbario.

## FLORISTIC COMPOSITION AND STATE OF CONSERVATION OF LAS LOMAS DE AMOQUINTO, DEPARTMENT OF MOQUEGUA, PERU

### SUMMARY

**Objective.** To describe the floristic diversity and the state of conservation of the hills of Amoquinto, district of Pacocha, province of Ilo, department of Moquegua, Peru. **Materials and methods.** The research is of an exploratory level. The technique described by Young & Leon was used for botanical identifications. An inventory of the flora of the area was carried out and a research log for the state of conservation. The areas where the species were found next to their altitudinal distribution were defined; **Results.** Twenty-three species of vascular and non-vascular plants were reported, divided into 20 genera and 16 families. The hills are characterized by their occurrence in sandy soils typical of the desert, in this case coastal hills with strong anthropic pressure and grazing. With respect to the state of conservation of the hills of Amoquinto, it was possible to be evidenced felling of trees, inorganic residues and loss of species. **Conclusions.** Vascular and non - vascular plant species were identified, being the most representative families *Asteraceae*, *Solanaceae* and *Fabaceae*; Two endemic species (*Drymaria papasana* Phil and *Solanum andersonii* ochoa) were identified, the present state of vegetation and the geographic area is very degraded. It is recommended to designate it as a conservation area of Amoquinto for the preservation of plant formations in the long term.

**Key words:** Floristic composition; Vegetation; Phytosociology; Desiccated desert; Amoquinto; Herbarium.

<sup>1</sup> Sistema Regional de Conservación Moquegua - SIRECOM, Gerencia de Recursos Naturales, Gobierno Regional de Moquegua, Moquegua, Perú

<sup>a</sup> Biólogo. Magister en Biología Funcional Molecular

<sup>2</sup> Naturalis Biodiversity Centre, Botany Section, National Herbarium of The Netherlands, Herbarium Vadense. Darwinweg 2, 2333 CR Leiden, The Netherlands. Instituto Científico Michael Owen Dillon. Arequipa, Perú

<sup>b</sup> Ingeniero agrónomo. Máster en ciencias en Conservación de Bosques y de la Naturaleza.

## INTRODUCCIÓN

La región desértica del sur de Perú se caracteriza por poseer un clima árido con variaciones climatológicas originadas por los cambios en las estaciones anuales. Las zonas de vida (ONERN, 1974) <sup>(1)</sup> que predominan en el área estudiada corresponden al desierto superárido templado cálido (ds-Tc) y desierto perárido templado cálido (dp-Tc). Las lomas reciben niebla durante la temporada de invierno, variando anualmente según las condiciones atmosféricas que se presenten <sup>(2)</sup>. Sin embargo, este tipo de zonas pueden ser muy interesantes debido a que su biota se ha adaptado a factores climáticos limitantes, temperatura y precipitación, permitiendo el desarrollo de mayores cantidades de endemismo que dependen, principalmente, de la elevación y latitud <sup>(3)</sup>.

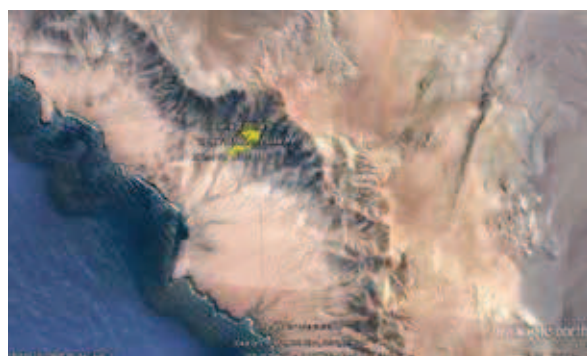
La diversidad florística es variada y escasa, principalmente compuesta por especies anuales, cactáceas y tillandsias <sup>(4)</sup>. Otros autores han

estudiado la diversidad florística y ecología de las lomas <sup>(5, 4, 6, 7)</sup>, los efectos que trae consigo el fenómeno El Niño en dichos ecosistemas <sup>(8)</sup> y también la fitosociología de este tipo de ecosistemas <sup>(9, 10,11)</sup>. Pinto <sup>(12)</sup> realizó un estudio florístico de las regiones áridas del norte de Chile, que muestra exiguas similitudes con la flora que se encuentra en las lomas del sur de Perú.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación

Las lomas de Amoquinto se localizan al sureste del departamento de Moquegua, a 40 km al N en línea recta de la ciudad de Ilo. Políticamente, las lomas de Amoquinto se ubican en el departamento de Moquegua, provincia de Ilo, distrito de Ilo (Figura 1). En la Tabla 2 se especifican las coordenadas UTM del área estudiada donde cada punto (o zona) se refiere al cuadrante realizado.



**Figura 1.** Izquierda: mapa mostrando las localidades evaluadas. Fuente: Google Earth 2016. Derecha: Mapa con las localidades evaluadas en detalle. Fuente: Google Earth 2016.

### Geografía y clima

La configuración topográfica del área del proyecto es variada. Van desde zonas onduladas a semiaccidentada, compuesta por laderas y colinas de relieve variable, cuyas pendientes no sobrepasan generalmente los 45°, con presencia de quebradas profundas. El clima de esta zona corresponde al desierto superárido templado cálido (ds-Tc) y desierto perárido templado cálido (dp-Tc) <sup>(1)</sup>. Las temperaturas máximas oscilan entre los 31,3–20,1 °C. Las temperaturas mínimas oscilan entre los 17,3–10,4 °C; siendo el mes de julio el más frío, lo que nos indica un clima templado durante todo el año. Las precipitaciones son muy escasas o nulas,

pero el medio guarda humedad media, sobre todo en los meses invierno. La precipitación total anual asciende a 2,6 mm. Se tienen datos de precipitación de las lomas de Mejía (distancia de las lomas de Huacaluna: 116 km en línea recta) durante el fenómeno climatológico El Niño (ENSO), publicados por Talavera *et al.* <sup>(13)</sup> y Jiménez *et al.* <sup>(14)</sup>, en donde destacan que el total de lluvia acumulada fue de 715,4 mm, los autores reportaron 170 especies. Este resultado evidencia que las lomas albergan un importante banco de semillas, que durante un fenómeno de grandes consecuencias como es El Niño, la diversidad de especies se puede incrementar hasta en más de 60% del total registrado en años normales. Esta información es corroborada por

Pinto <sup>(12)</sup> con referencia al estudio realizado durante el fenómeno el Niño del 2009 que afectó el norte de Chile. Se estima que el valor de endemismo puede superar el 40% durante episodios extremos de precipitación. Algunas quebradas presentan ojos de agua. No hay ríos en el área. Las quebradas secas se activan durante fenómenos climatológicos extraordinarios.

**Tabla 1.** Cada zona representa el cuadrante evaluado. Las coordenadas en UTM y la altitud

Zona	Norte	Este	Altitud
1	239313	8089008	586
2	239421	8089095	623
3	239481	8089134	640
4	239583	8088877	551
5	239747	8088866	498
6	239684	8088738	475
7	239646	8088691	466
8	239638	8088646	449
9	239460	8088521	421
10	239338	8088523	405
11	239158	8088434	379
12	238811	8088082	329

### Análisis florístico

Las identificaciones botánicas fueron realizadas durante los meses de octubre y noviembre (2016) utilizando la técnica descrita por Young & León <sup>(15)</sup>. Se siguieron todas las pautas botánicas y se emplearon los caracteres morfológicos primarios y secundarios que son necesarios en la identificación en divisiones monocotiledóneas, dicotiledóneas y criptógamos. La determinación de los taxones se realizó en base a una búsqueda completa en el área de muestreo. La determinación taxonómica de los taxones se

realizó mediante comparaciones de herbario, claves y descripciones botánicas disponibles en la literatura, tomando en consideración el trabajo de Brako & Zarucchi <sup>(16)</sup>, Montesinos-Tubée <sup>(17)</sup> y las versiones digitales de Missouri Botanical Garden y Field Museum of Natural History. Las consultas de herbario fueron realizadas, en su mayoría, en el herbario USM de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en Lima, y otros herbarios nacionales.

Finalmente, se elaboró un dendrograma de similitud basado en el método de distancia por correlación y con método de vinculación, igualmente aplicados con el *software* PC-ORD.

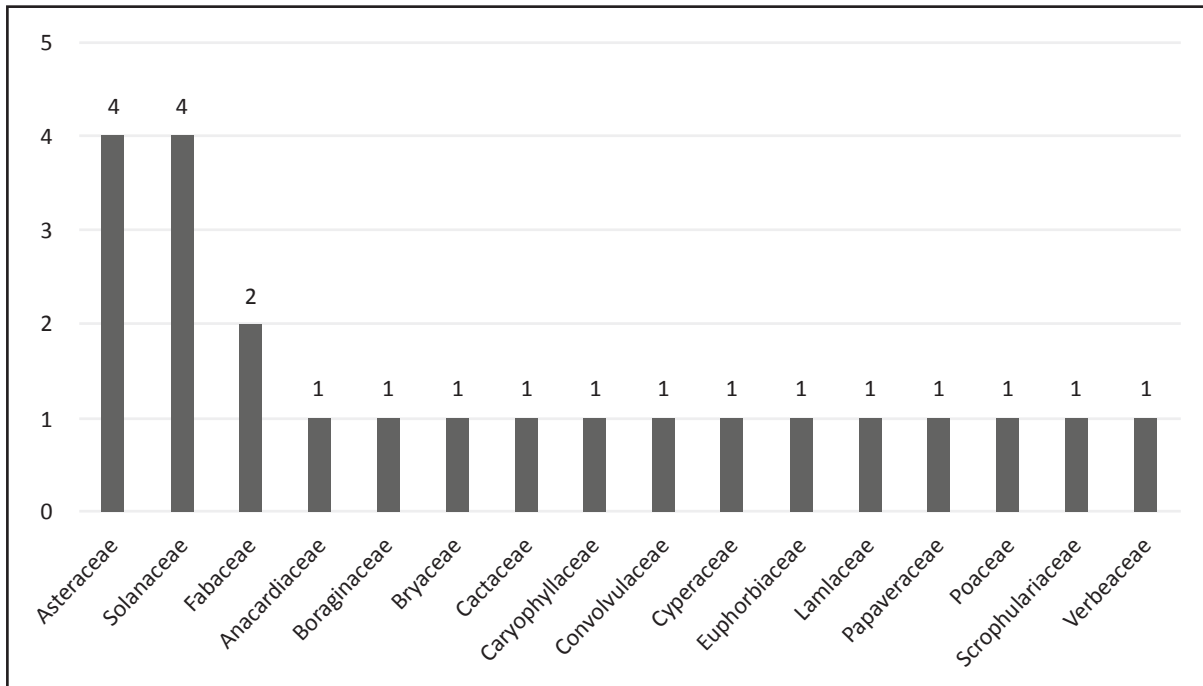
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Diversidad florística

El área se define por tener vegetación característica de lomas costeras. En el presente estudio se identificaron 23 especies de plantas vasculares y no vasculares (Figura 2) donde las familias más representativas son: Asteraceae, Solanaceae y Fabaceae. A pesar que la vegetación es relativamente baja en algunos sectores, en otros puede tener alta densidad por área específica. El nivel de endemismo sobre el total de especies halladas es de 8,7%, este valor equivale a 2 especies (Tabla 2), la categorización está basada en León <sup>(15)</sup>. En la propuesta para el área de conservación ambiental de las lomas de Amoquinto no se tiene un registro o inventario de la flora en los antecedentes. En años extraordinarios de precipitación (fenómeno El Niño), el número de especies puede triplicarse, como lo ocurrido en las lomas de Mejía <sup>(13,14)</sup>. Se han reportado 2 especies endémicas.

**Tabla 2.** Lista con las especies endémicas y su categorización.

Familia	Nombre Científico y Autor	Status
Caryophyllaceae	<i>Drymaria papasana</i> Phil.	Vu B1ab(iii)
Solanaceae	<i>Solanum andersonii</i> ochoa	NE



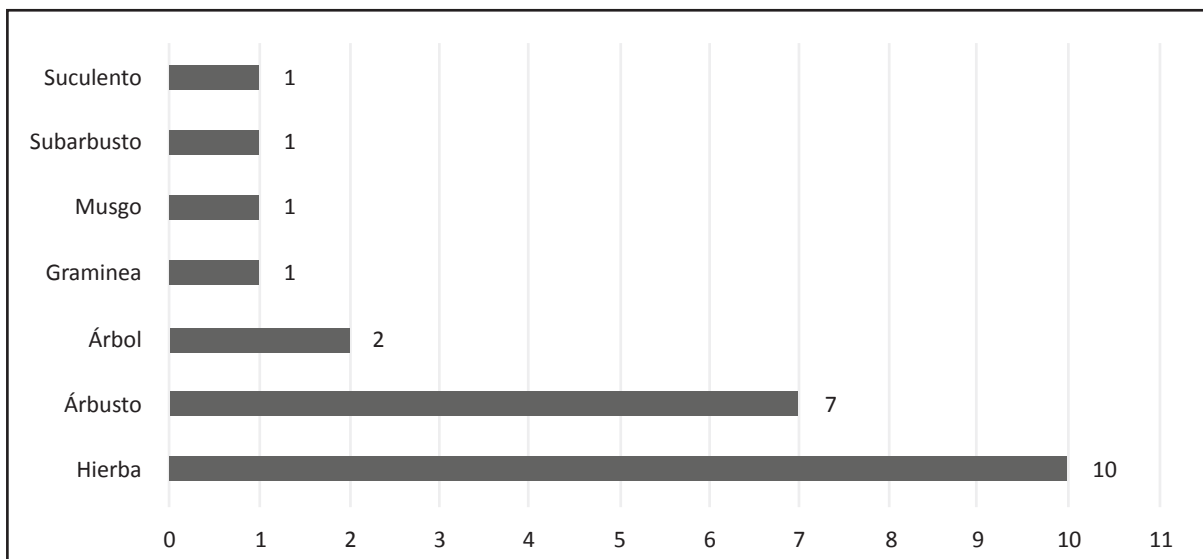
**Figura 2.** Diversidad de especies según la familia botánica.

En cuanto a la diversidad de hábitos, se evaluó para cada especie según su clasificación. En la Figura 3 se indica los hábitos más frecuentes entre las especies inventariadas. Plantas herbáceas confinan a diez especies, arbustos a siete especies, árboles a dos, una especie gramínea, una de briofita, una subarbustiva y una suculenta.

En cuanto al estatus de las especies, 19 de estas son nativas (Perú, Sudamérica), dos son endémicas

de Perú y una es introducida. De algunas especies o taxones no identificados a nivel específicos no se ha podido obtener información acerca de su distribución. En la Tabla 3 se define la lista total de especies indicando la distribución y el estatus de cada una.

En las figuras 4 a 7 se ilustran algunas especies encontradas en la zona estudiada, estas incluyen tanto nativas, como endémicas.



**Figura 3.** Cantidad de especies según el hábito de la planta.

**Tabla 3.** Lista de especies inventariadas con información de hábito, tipo de planta, estatus y altitud

Familia	Nombre Científico y Autor	Habito tipo de planta	Status	Altitud (m)
Bryaceae	SP	musgo acaule		405-585
Cyperaceae	<i>Cyperus ochraceus</i> Vahl	hierba	N	380-640
Poaceae	<i>Stipa nardoides</i> (Phil.) Hack.ex Hitchc.	gramínea	N	475
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	árbol resinoso	N	330-466
Asteraceae	<i>Ambrosia peruviana</i> All.	hierba	N	330
Asteraceae	<i>Gamochaesta purpurea</i> (L) Cabrera	hierba	N	380-420
Asteraceae	<i>Grindelia alutinosa</i> (Cav.) Mart.	arbusto, con látex	N	330-625
Asteraceae	<i>Ophiosporus peruvianus</i> (J.F. Gmel) R.M.King & H. Rob.	arbusto	N	380
Boraginaceae	<i>Heliotropium arborescens</i> L.	arbusto	N	330-640
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia subulata</i> (Muehlenpf.) Backeb.	suculenta columnar	N	550
Caryophyllaceae	<i>Drymaria paposana</i> Phil.	hierba	N	330
Convolvulaceae	<i>Dichondra microcalyx</i> (Hallier f.) Fabris	hierba rastrera	N	640
Euphorbiaceae	<i>Croton alnifolius</i> Lam.	arbusto	N	330-465
Fabaceae	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Feuillée ex Molina) Kuntze	árbol espinoso	N	500-640
Fabaceae	<i>Hoffmanseaia cf. ternata</i> Phil.	hierba rastrera	N	585
Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i> (L) Poit.	arbusto aromático	N	380-585
Papaveraceae	<i>Araemone mexicana</i> L.	hierba espinosa	I	420
Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i> (L.f.) Kuntze	hierba	N	330-450
Solanaceae	<i>Nicotiana paniculata</i> L.	subarbusto	N	330-640
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	arbusto	N	500-585
Solanaceae	<i>Solanum edmonstonii</i> Hook. f.	arbusto	E	585
Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i> L.	hierba	N	330-325
Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	hierba rastrera	N	330-585



**Figura 4.** Izquierda: Detalle de los capítulos y látex de *Grindelia glutinosa* (Cav.) Mart. Derecha: *Croton ruizianus* Müll. Arg. con flores blancas.



**Figura 6.** Izquierda: Detalle de las flores de *Solanum edmonstonii* Hook. f. Derecha: Detalle de las flores de *Solanum peruvianum* L.



**Figura 5.** Izquierda: Hábito de *Caesalpinia spinosa* (Feuillée ex Molina) Kuntze. Derecha: Detalle de las hojas y frutos de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit.



**Figura 7.** Izquierda: Vista general de las laderas con *Nicotiana paniculata* L. Derecha: Laderas con poblaciones de *Heliotropium arborescens* L.



## Conservación

Se pudo evidenciar que diversos árboles de tara han sido talados, aparentemente para usarlos como combustible. Asimismo, se han observado algunas laderas y quebradas con basura como botellas, plásticos, vidrios, etc. La mayor amenaza de la flora es la alta diversidad de *Nicotiana paniculata* L., la cual está, a su vez, generando la pérdida paulatina de especies nativas y endémicas por acción de invasión y competencia por agua y nutrientes. Es urgente el establecimiento de linderos para la conservación de los ecosistemas de las lomas de Amoquinto. Cabe resaltar que, a pesar de haber encontrado una relativa baja diversidad de especies, durante fenómenos extraordinarios estos números se pueden triplicar y, como consecuencia, se estima que alrededor del 40% de especies resultarían en endemismos. No cabe duda que aún en estos tiempos es posible encontrar especies nuevas para la ciencia. Todos estos factores son indispensables para proponer la urgencia de conservación de los ecosistemas. Se recomienda establecer un dialogo con las familias y concesiones mineras existentes en la zona para acordar mutuamente al estado de conservación de las lomas.

## CONCLUSIONES

En las lomas de Amoquinto se identificaron 23 especies de plantas vasculares y no vasculares, siendo las familias más representativas: Asteraceae, Solanaceae y Fabaceae. Así mismo, Se identificaron dos especies endémicas (*Drymaria papasana* Phil. y *Solanum andersonii* ochoa). En relación al estado de conservación; estas forman parte de las lomas costeras que se distribuyen a lo largo de la costa peruana, las formaciones vegetales de lomas está muy degradada y puede desaparecer si no se toman medidas de conservación y restauración, finalmente, la designación del área de conservación de las lomas Amoquinto contribuirá a la conservación de las especies y ecosistemas.

## Agradecimientos

Agradecemos a Jhonson Vizcarra (SERFOR, ATFFS Moquegua - Tacna) por el apoyo en las salidas de campo. A M. Dillon, A. Cleef y S. Knapp por sus comentarios en la taxonomía de algunas especies.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ONERN. (1974). (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales). Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la costa: cuencas de los ríos Quilca y Tambo. ONERN, Lima, Perú.
- Montesinos-Tubée, D.B., Valeriano-Zapana, J.A., Rodríguez-Moscoso, M.P. & Moreira, A. (in prep.). Comunidades vegetales y endemismo en las Lomas de Huacaluna, Moquegua, Perú.
- Messerli, B., Grosjean, M. & Vuille, M. (1997). Water availability, protected areas, and natural resources in the Andean desert altiplano. Mountain Research and Development 17: 229–238.
- Arakaki, M. & Cano, A. (2003). Composición florística de la cuenca del río Ilo-Moquegua y lomas de Ilo, Moquegua, Perú. Revista Peruana de Biología 10(1): 5–19.
- Rundel, P.W. & Dillon, M.O. (1988). Ecological patterns in the Bromeliaceae of the lomas formations of Coastal Chile and Peru. Pl. Syst. Evol. 212: 261–278.
- Fabre, A., Gauquelin, T., Villasante, F., Ortega, A. & Puig, H. (2006). Phosphorus content in five representative landscape units of the Lomas de Arequipa (Atacama Desert-Peru). Catena 65: 80–86.
- Dillon, M.O. (2005). Solanaceae of the Lomas formations of Coastal Peru and Chile. Pp. 131–155 in: Hollowell, V., Keating, T., Lewis, W. & Croat, T. (eds.), A Festschrift for William G. D'Arcy: The Legacy of a Taxonomist. Missouri Botanical Garden, St. Louis [Monogr. Syst. Bot. Ann. Missouri Bot. Gard. 104].
- Dillon, M.O. & Rundel, P.W. (1989). The botanical response of the Atacama and Peruvian desert floras to the 1982–83 El Niño event. Global ecological consequences of the 1982–83 El Niño-Southern Oscillation. 487–504.
- Müller, G.K. (1985). Zur floristischen Analyse der peruanischen Loma-Vegetation. Flora 176: 153–165.
- Müller, G.K. (1988). Anthropogene Veränderungen der Loma-Vegetation Perus. Flora 180: 37–40.
- Galán de Mera, A., Linares Perea, E. & Campos de la Cruz, J. (2011). Interpretación fitosociológica de la vegetación de las lomas del desierto peruano. Rev. Biol. Trop. 59(2): 809–828.

12. Pinto, R. (2010). Estudio de la flora costera, evento el niño 2009, Región de Tarapacá. Comisión Nacional de Medio Ambiente. 1-24 pp.
13. Talavera, C., Jiménez, P., Villasante, F., Ortega, A., & Villegas, L. (1999). Respuesta fenológica de la vegetación arbórea de las lomas del sur del Perú (Mejía-Arequipa) EN relación con el evento "El Niño 1997-98". Revista Peruana de Biología, 6(3): 137-142.
14. Jiménez, P., Talavera, C., Villegas, L., Huamán, E., & Ortega, A. (1999). Condiciones meteorológicas en las lomas de Mejía en "El Niño 1997-98" y su influencia en la vegetación. Revista Peruana de Biología, 6(3): 133-136.
15. Young K.R. & B. León. (1990). Catálogo de las plantas de la zona Alta del Parque Nacional Río Abiseo, Peru. Publ. Mus. Hist. Nat. Javier Prado, B 34: 1-37.
16. Brako, L. & J. Zarucchi. (1993). Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 45: 1-1286.
17. Montesinos-Tubée, D.B. (2015). Flora Moqueguana. Guía Práctica para la identificación de plantas silvestres. Anglo American, Moquegua, Perú. DL-BNP N°2015-12825. 252 pp.

---

**Correspondencia:** José Antonio Valeriano Zapana

Dirección: Av. Mariano Lino Urquieta Mza. L8, Lote 34 San Antonio, Mariscal Nieto 18001, Moquegua, Perú

Correo electrónico: zecavaleriozapana@yahoo.com.br