

## Distribución geográfica y estado de conservación del cactus endémico *Austrocyllindropuntia pachypus* y nuevos registros para el sur del Perú

### Geographic distribution and conservation status of the endemic cactus *Austrocyllindropuntia pachypus* and new records for southern Peru

Willinton Taquiri-Yanqui \*<sup>1,2,3</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-2835-8114>  
taquiriyanqui@gmail.com

Jean Capcha-Ramos<sup>1,2,3</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-7800-1148>  
jeancapcharamos@gmail.com

Alfonso Orellana-García<sup>1,2,3,4</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-4021-695X>  
alfonso.orellana@unmsm.edu.pe

Carlos Ostolaza Nano<sup>3</sup>

carlosto36@gmail.com

Justin Moat<sup>5</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-5513-3615>  
J.Moat@kew.org

Oliver Q. Whaley<sup>1,5</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-7761-3169>  
O.Whaley@kew.org

#### \*Corresponding author

- Huarango Nature, Lima, Perú.
- Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica, Perú.
- Sociedad Peruana de Cactus y Suculentas, Lima, Perú.
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural, Laboratorio de Florística, Lima, Perú.
- Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, United Kingdom.

#### Citación

Taquiri-Yanqui W, Capcha-Ramos J, Orellana-García A, Ostolaza Nano C, Moat J, Whaley OQ. 2024. Distribución geográfica y estado de conservación del cactus endémico *Austrocyllindropuntia pachypus* y nuevos registros para el sur del Perú. Revista peruana de biología 31(1): e25847 001- 012 (Marzo 2024). doi: <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v31i1.25847>

Presentado: 20/07/2023

Aceptado: 12/02/2024

Publicado online: 15/03/2024

Editor: Mónica Arakaki

#### Resumen

*Austrocyllindropuntia pachypus* (K.Schum.) Backeb. es un cactus endémico de Perú, cuya distribución conocida estaba restringida a las vertientes occidentales de La Libertad, Áncash y Lima. En base a expediciones botánicas por las estribaciones andinas de Ica, en este trabajo reportamos nuevas localidades con pequeñas poblaciones, lo que amplía en más de 260 km al sur la distribución conocida de *A. pachypus*. Además, en base a 42 registros georreferenciados, se amplía la información sobre sus localidades, poblaciones, distribución potencial, hábitats, amenazas y estado de conservación. El modelo de distribución potencial mostró altos niveles predictivos o de idoneidad con valores de AUC = 0.96 en base a siete variables climáticas, siendo Bio17, Bio2 y Bio7 las variables con mayor contribución; mostrando a Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima, Ica y Huancavelica los departamentos con mayores valores de idoneidad. Las poblaciones con mayor concentración de individuos, pero que a su vez se encuentran seriamente perturbadas por actividades antropogénicas, son las de los valles del río Chillón (Santa Rosa de Quives, Canta) y Rímac (Santa Eulalia, Huarochirí) en Lima. Asimismo, se estima que cerca del 70% de las poblaciones de *A. pachypus* se encuentran amenazadas por derechos mineros, extracción de hidrocarburos, sobrepastoreo y expansión urbana o agrícola, incrementando la fragmentación de sus hábitats, por lo que se propone categorizar a este cactus endémico como En Peligro (EN).

#### Abstract

*Austrocyllindropuntia pachypus* (K.Schum.) Backeb. is an endemic cactus of Peru, whose known distribution was restricted to the western slopes of La Libertad, Áncash, and Lima. Based on botanical expeditions along the Andean foothills of Ica, this study reports new localities with small populations, thereby extending the known distribution of *A. pachypus* by over 260 km to the south. Additionally, based on 42 georeferenced records, information on its localities, populations, potential distribution, habitats, threats, and conservation status is expanded. The potential distribution model exhibited high predictive or suitability levels with AUC values of 0.96 based on seven climatic variables, with Bio17, Bio2, and Bio7 being the most contributory variables; Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima, Ica, and Huancavelica demonstrated the highest suitability values. Populations with the highest concentration of individuals, yet significantly disturbed by anthropogenic activities, are those in the valleys of the Chillón River (Santa Rosa de Quives, Canta) and Rímac River (Santa Eulalia, Huarochirí) in Lima. Furthermore, it is estimated that approximately 70% of *A. pachypus* populations are threatened by mining rights, hydrocarbon extraction, overgrazing, and urban or agricultural expansion, exacerbating habitat fragmentation. Hence, it is proposed to categorize this endemic cactus as Endangered (EN).

#### Palabras claves:

*Opuntia pachypus*, ampliación de rango, categorización, endemismo, Ica.

#### Keywords:

*Opuntia pachypus*, range extension, categorization, endemism, Ica.

## Introducción

*Austrocyllindropuntia* Backeb. es un género de la familia Cactaceae que agrupa nueve taxones, siete especies y dos subespecies (Hunt 2016). Su distribución se restringe a Sudamérica, desde Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia hasta el norte de Argentina (Bernal et al. 2016, Hunt 2016). En el Perú el género agrupa nueve taxones, seis especies y tres subespecies, distribuidas principalmente en las vertientes occidentales y orientales de los altos Andes peruanos. *Austrocyllindropuntia pachypus* (K.Schum.) Backeb. se encuentra en las vertientes occidentales de los Andes más cercanos a los valles costeros (Ostolaza 2019), a diferencia de *Austrocyllindropuntia subulata* subsp. *exaltata* (A.Berger) D.R.Hunt, que tiene poblaciones en las vertientes occidentales pero más cercanas a las regiones altoandinas. *Austrocyllindropuntia pachypus* es una especie endémica con distribución restringida a laderas de quebradas o planicies de valles en Lima, Áncash (Arakaki et al. 2006) y La Libertad (Charles 2016). La localidad tipo se ubica en Santa Clara, cerca de la estación del ferrocarril Lima (Eggl & Leuenberger 2008), sin embargo, en la actualidad, Santa Clara ha sido absorbida por la expansión urbana de la ciudad de Lima (Charles 2016). Por otro lado, Ostolaza (2019) sugiere que esta especie no crece en la localidad tipo y hubo un error en las notas de Weberbauer; y que la localidad podría corresponder a Santa Eulalia, entre los valles de los ríos Rímac y Chillón.

*Austrocyllindropuntia pachypus* fue descrita por Schumann (1904) como *Opuntia pachypus*, a partir de unas muestras de cactus enviadas por Augusto Weberbauer. Backeberg y Knuth (1936) transfirieron la especie al género *Cylindropuntia*, por sus tallos cilíndricos característicos. Actualmente, *Cylindropuntia* es exclusivo de Norteamérica, con algunas especies naturalizadas en Sudamérica (Britton & Rose 1919, Ostolaza 2019). Backeberg (1938) creó el género *Austrocyllindropuntia*, y posteriormente realizó la combinación *A. pachypus* (Backeberg 1942).

Con relación al estado de conservación de la especie, Arakaki et al. (2006) asignaron a *A. pachypus* la categoría de En Peligro (EN, B1a; D). Posteriormente, la IUCN la categoriza como Casi Amenazada (NT) (Ostolaza et al. 2017). Sin embargo, Ostolaza (2019) la considera Vulnerable (VU, B1a).

La distribución de las especies se puede predecir utilizando modelos que consideran capas espaciales de datos ambientales (climáticos y edáficos) y la presencia de la especie. Conocidos como modelos de idoneidad, hábitat potencial o nicho ecológico están basados en técnicas de aprendizaje automático (entropía), como el Maxent, y se ha demostrado que proporcionan predicciones más precisas que otros modelos (Guisan et al. 2006, Hernandez et al. 2008). Además, estos modelos han tenido éxito en predecir distribuciones de poblaciones de especies raras y contribuir en la comprensión de hábitats probables de nuevas especies, por lo que se recomienda su aplicación en estos casos (v.g. Williams et al. 2009, Särkinen et al. 2013).

En el presente trabajo reportamos nuevas localidades con pequeñas poblaciones de *A. pachypus*, lo que amplía en más de 260 km al sur la distribución conocida. Además, se amplía la información sobre las localidades y poblaciones de *A. pachypus*, y analiza su distribución potencial, hábitats, amenazas y estado de conservación.

## Material y métodos

El material estudiado corresponde a colectas realizadas en las expediciones botánicas de la organización no gubernamental *Huarango Nature*, en las quebradas que son parte de la ecorregión conocida como Serranía Esteparia (Brack & Mendiola 2010), en las provincias de Pisco e Ica en el departamento de Ica, como parte del estudio “Flora de las comunidades vegetales del centro-sur peruano, 2018 – 2022”. Los ejemplares de cactus y flora asociada fueron depositados en el Herbario San Marcos (USM). La colecta de los ejemplares se realizó siguiendo técnicas estandarizadas (Bridson & Forman 1998, Arakaki 2001), y la toma de datos de la flora *in situ* se realizó considerando las pautas indicadas en Whaley et al. (2019).

Para establecer la distribución de *A. pachypus* se empleó la información registrada en los herbarios ASU, B, DES, F, FLAS, K, MO, SGO, UCBG, US, ZSS (Thiers 2023), además de la *exsiccata* de *A. pachypus* revisada en USM y los colectados en este trabajo. Además, se hizo la revisión de las bases de datos Tropicos (2023), GBIF (2023) y la contribución (validada) de la comunidad de ciencia ciudadana iNaturalist (2023), así como la revisión de literatura especializada donde se menciona la distribución de *A. pachypus* o sus sinónimos (Brako & Zarucchi 1993, Eggl et al. 1995, Ostolaza et al. 2005, 2006, 2009, 2017, Arakaki et al. 2006, Charles 2016, Leiva et al. 2018). Los registros que carecían de coordenadas o elevación fueron georreferenciados empleando GeoNames (2023) y Google Earth. La base de datos se depuró eliminando registros repetidos y se corrigieron aquellos con georreferencias erróneas.

Para determinar la distribución potencial e identificar la idoneidad de hábitat para *A. pachypus*, se utilizó el modelo de máxima entropía (MaxEnt) versión 3.4.4 (Phillips et al. 2006, 2023), empleando registros georreferenciados y 19 variables bioclimáticas del WorldClim 2.1 (Fick & Hijmans 2017) corriendo un primer modelo donde se obtuvieron 7 variables con mayor contribución (Bio2, Bio7, Bio12, Bio13, Bio16, Bio17, Bio18) para correr un segundo modelo. Para la interpretación del modelo se utilizó la característica operativa del receptor (ROC) y el área bajo la curva (AUC), donde los valores de AUC cercanos a 1 se tomaron para indicar una calidad óptima del modelo, y los valores cercanos a 0.5 se interpretaron como deficientes (Phillips et al. 2006, Phillips & Dudík 2008, Elith et al. 2011).

Para evaluar las amenazas y el estado de conservación de la especie se utilizaron los datos de distribución, superponiendo los puntos de presencia de la especie con los metadatos de la información catastral minera que ofrece el servidor GEOCATMIN del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET 2023); así mismo, se

superpuso los puntos con el servidor GEO ANP del SER-NANP (2023) con la finalidad de registrar la presencia o ausencia de la especie dentro de Áreas Naturales Protegidas o Zonas de Amortiguamiento; y se evaluó aplicando las categorías y criterios de la Lista Roja de la IUCN y las directrices para su uso a nivel regional y nacional (IUCN 2012a, IUCN 2012b), enfatizando el análisis del Criterio B, usando el paquete "rCAT" versión 0.1.6 de R (Moat 2020), con un tamaño de celda de 2×2 km usado para determinar el Área de Ocupación (AOO).

## Resultados

### *Austrocyllindropuntia pachypus* (K.Schum.) Backeb.

Cactaceae. Jahrbücher der Deutschen Kakteen-Gesellschaft e. V. Berlin 1941, Pt. 2, 13 (1942).

(urn:lsid:ipni.org:names:27124-2)

= *Cylindropuntia pachypus* (K.Schum.) Backeb. en Backeberg y Knuth, Kaktus-ABC, 120, 1936.

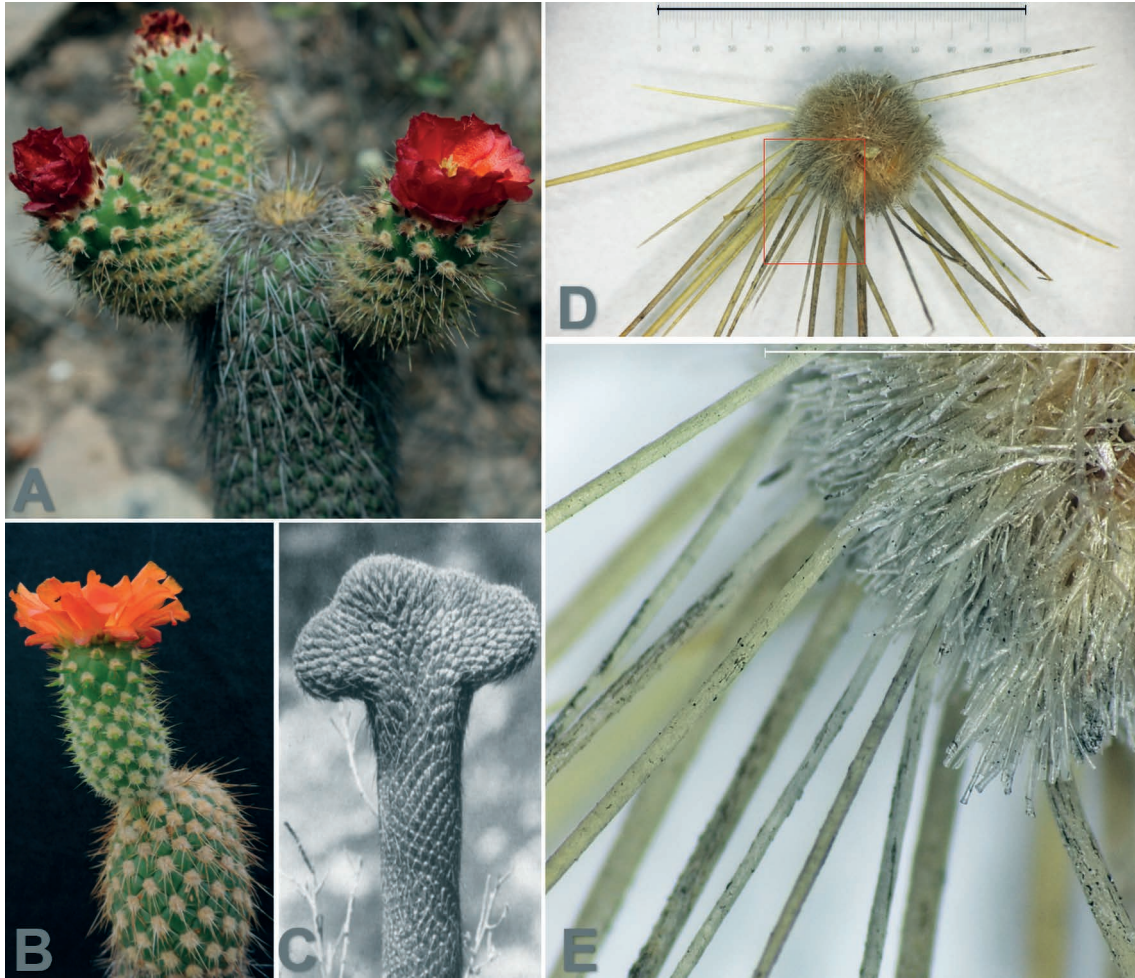
= *Peruviopuntia pachypus* (K.Schum.) Guiggi, Cactology 2(Suppl.): 2 (2011).

**Basónimo.** *Opuntia pachypus* K.Schum., en Monatsschr. Kakteenkunde 14(2): 26-29 (1904). TIPO: Perú. Lima, en Santa Clara, cerca de una estación del ferrocarril Lima - La Oroya, 400 m, *Weberbauer 1677* (B). (Fig. 1.A, B, C)

Cactus erguido, con **tallos** principales cilíndricos, de escasa ramificación basal, hasta 1 m de altura y 3 – 5 cm de diámetro, con ramificaciones superiores en forma de candelabro, ramas rectas con curvatura basal, presenta tubérculos romboidales conspicuos con areolas circulares de 4 – 4.5 mm de diámetro que nacen en los bordes superiores de los tubérculos, las areolas son densamente fieltreadas cubierta por tricomas filiformes, tubulosos y huecos tipo cerdas suaves. **Espinas** paracentrales de 10 a 30, con 3 – 6 mm de largo; espinas centrales de 1 a 3, con 10 – 30 mm de largo; espinas apicales marrón amarillentas y grises las maduras. **Hojas** subuladas, de color verde o rojiza, presente en la rama apical vegetativa y florífera. **Flor** de perianto corto, color escarlata o granate con 7 cm de largo, naciente y diferenciada de una rama apical o sub-apical. **Fruto** de hasta 2.5 cm de largo, esférico a ovoide, amarillento al madurar, se forma en el ápice de la rama florífera presentando una ligera constricción cerca del tercio superior de la rama, en su ápice presenta una concavidad circular poco profunda, grisácea, con espinas cortas color pardo, gloquidios amarillo oscuros y pelos suaves parduzcos; los tubérculos romboidales característicos se disipan hacia el ápice. **Semillas** escasas, globosas a ovoides, color ámbar o crema, de hasta 3.5 mm (Figs. 2 y 3).



**Figura 1. A.** Foto del holotipo de *Opuntia pachypus* (= *Austrocyllindropuntia pachypus*) publicado por Schumann (1904) en Monatsschrift für Kakteenkunde. **B y C.** Tipo (Holotipo) de *Opuntia pachypus* colectado por Weberbauer (N° 1677) existente en la colección 'Spirit B 810007055' en Berlín (B). **Fotos:** ©Botanischer Garten und Botanisches Museum, Freie Universität Berlin- BGBM (B y C).



**Figura 2.** A. *Austrocyllindropuntia pachypus* en floración, registrada en el valle del río Rímac, distrito de Santa Eulalia, provincia de Huarochirí. B. Ejemplar de *A. pachypus* cultivado en el Sukkulenten-Sammlung Zürich (ZSS). C. Forma crestada de *A. pachypus* en Rauh (1958). D. Superficie de la areola en el tallo, mostrando las espinas y tricomas. E. Ampliación de los tricomas alargados y cilíndricos tipo cerdas sobre la areola. **Fotos:** Ronal Sumiano (A), ©Sukkulenten-Sammlung Zürich (B), Alfonso Orellana (D y E). Escalas: 10 mm (D) y 2 mm (E).



**Figura 3.** Semillas de *Austrocyllindropuntia pachypus* (Ritter 172) conservadas en el herbario ZSS de Zürich. **Fotos:** ©Sukkulenten-Sammlung Zürich.

Está documentada una lectotipificación de *A. pachypus* realizada por Iliff (2000), quien designó innecesariamente la lámina (*plate*) incluida en el protólogo como lectotipo, sin darse cuenta de la presencia del holotipo en el herbario de Berlín (Egglis & Leuenberger 2008).

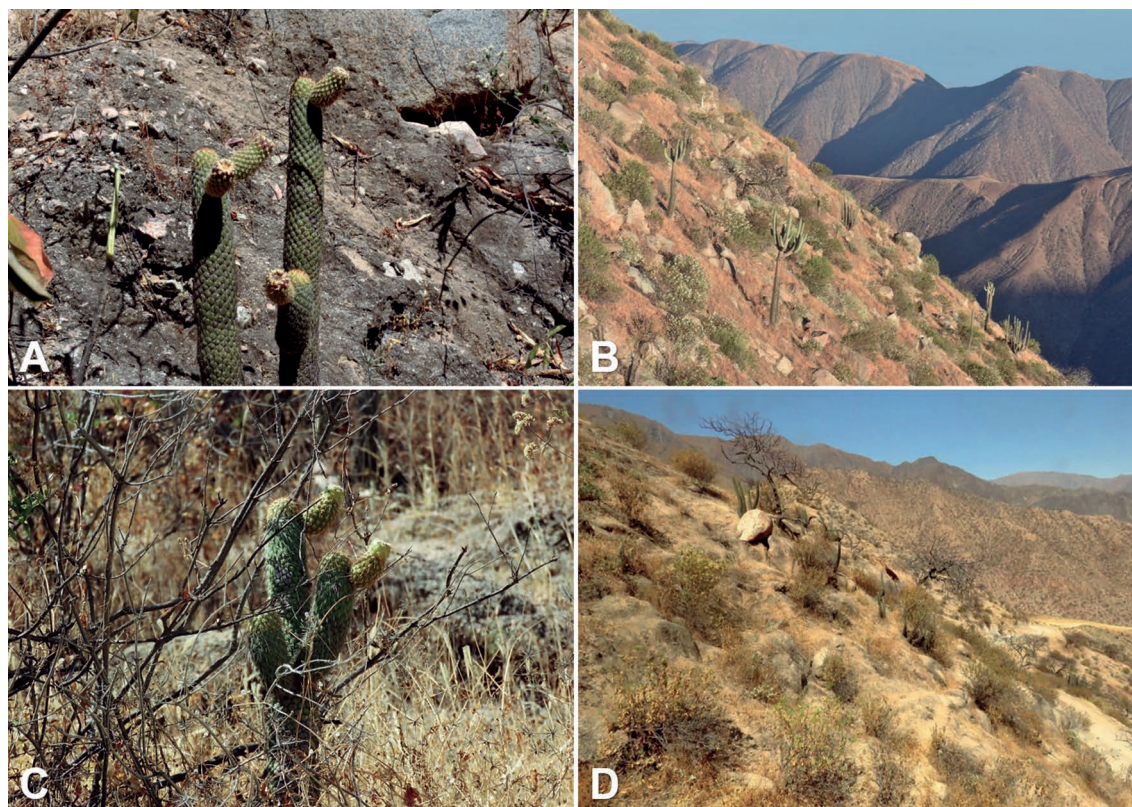
**Ampliación de la distribución.** Se da a conocer los primeros registros de *A. pachypus* en el sur peruano. Poblaciones fragmentadas, con individuos adultos (maduros) y rebrotes jóvenes se observaron en la quebrada Cansas, distrito Yauca del Rosario, provincia de Ica, y en la quebrada Characas, distrito Huancano, provincia de Pisco, departamento de Ica (Fig. 4), siendo la quebrada Cansas la localidad con el límite más meridional de la distribución geográfica de *A. pachypus*.

Previo a este estudio, *A. pachypus* solo era conocido de Virú en La Libertad (límite norte), Casma en Áncash, y valle del río Rímac en Lima (límite sur), documentado en los últimos años en iNaturalist (2023), Ostolaza (2019), Leiva et al. (2018), Ostolaza et al. (2017), Charles (2016), Arakaki et al. (2006), y a pesar que este cactus se encuentra poco representado en colecciones nacionales o herbarios extranjeros, actualmente se cuenta con 42 registros, de los cuales 20 son ejemplares de herbario (27 considerando duplicados) y 22 reportes tienen sustento en iNaturalist (2023), Charles (2016), Ostolaza (2005, 2006, 2009); adicionalmente, se encontró un ejemplar vivo en la Colección de Suculentas de Zúrich (ZSS) en Suiza, este ejemplar fue entregado por Brian Francis Bates pero no se conoce la localidad de origen (Fig. 2B).

De los 42 reportes, la mayoría corresponden a poblaciones fragmentadas en el departamento de Lima (33 registros, distribuidos en 5 provincias y 11 distritos), seguido de La Libertad (4 registros, en 1 provincia y 2 distritos), Ica (3 registros, en 2 provincias y 2 distritos), Áncash (2 registros, en 2 provincias y 2 distritos) (Tabla 1, Fig. 5).

**Tabla 1.** Distribución actual de *Austrocylindropuntia pachypus* por distrito y provincia a nivel nacional.

Departamento	Provincia	Distrito	Registros	
Áncash (2)	Casma (1)	Yaután	1	
	Ocros (1)	San Pedro	1	
Ica (3)	Ica (1)	Yauca del Rosario	1	
	Pisco (2)	Huancano	2	
La Libertad (4)	Virú (4)	Chao	2	
		Virú	2	
Lima (33)	Canta (7)	Arahuay	1	
		Santa Rosa de Quives	6	
	Huaral (2)	Aucallama	1	
		Chancay	1	
	Huarochirí (16)	Callahuanca	4	
		Ricardo Palma	1	
		San Antonio	5	
		San Pedro de Casta	1	
	Lima (6)	Lurigancho	Santa Eulalia	5
				6
Oyón (2)	Cochamarca	2		

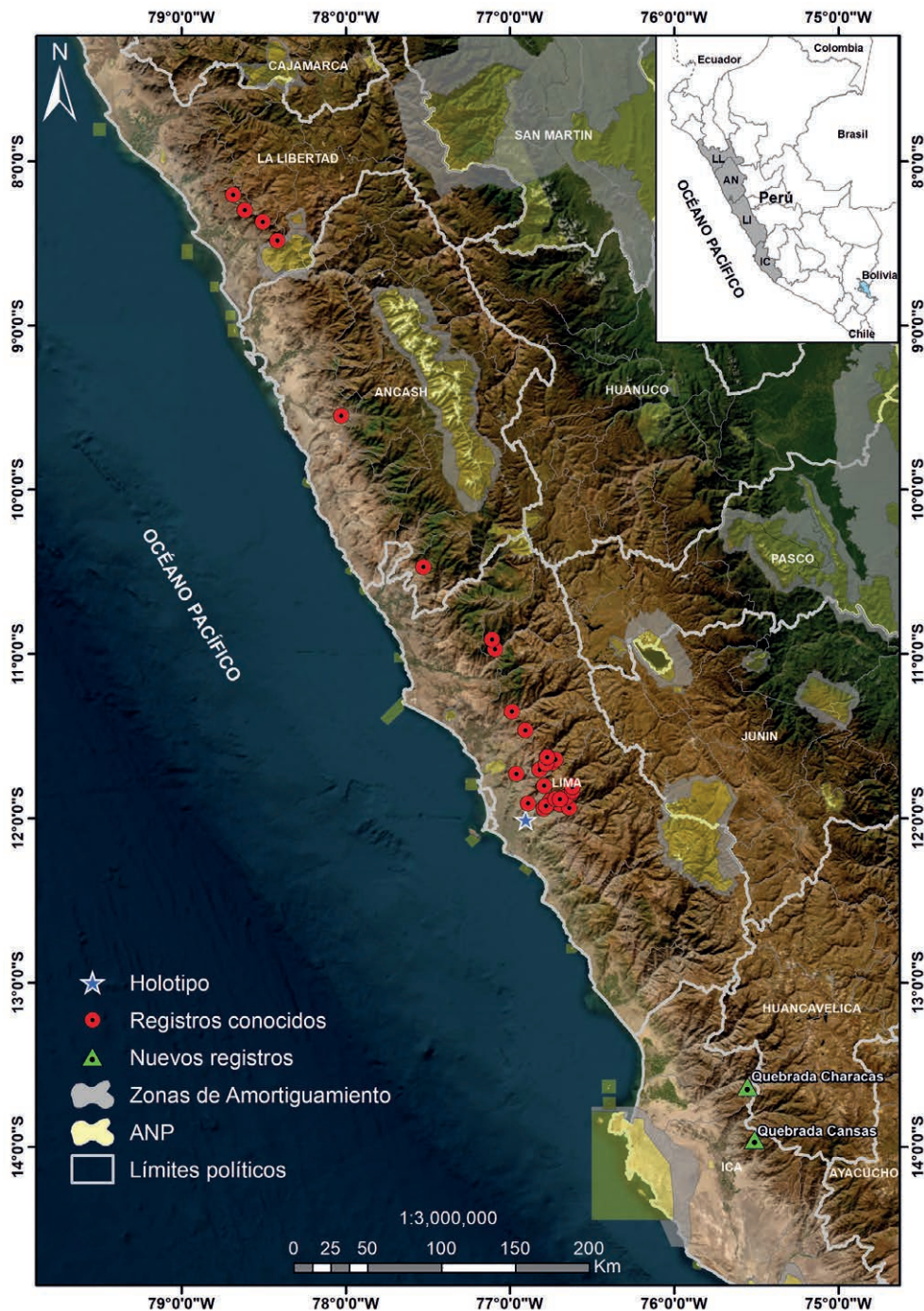


**Figura 4.** *Austrocylindropuntia pachypus* en Ica: **A.** Quebrada Cansas, Yauca del Rosario; **B.** Hábitat xerófito en quebrada Cansas, Yauca del Rosario; **C.** Quebrada Characas, Huancano; **D.** Hábitat xerófito en quebrada Characas, Huancano. Fotos: Willinton Taquiri (A y B) y Jean Capcha (C y D).

Los nuevos registros en Ica extienden la distribución de *A. pachypus* en 263 km más hacia el sureste desde el registro más próximo en Lima (en el valle del río Rímac), en la localidad tipo (Fig. 5).

**Hábitat y aspectos ecológicos.** Los individuos y poblaciones en Ica se observaron en un hábitat de tipo matorral xerófito, correspondiente a la ecorregión Serranía Esteparia, entre paisajes de tipo montañoso con pendientes medianas o colinas suaves hasta pendientes abruptas. Los suelos son aluviales con presencia de rocas pequeñas esparcidas y otras de gran tamaño, en estos se forman pequeñas escorrentías efímeras (Figs. 4B y 4D).

Las especies asociadas a *A. pachypus* son propias de este tipo de hábitats del sur peruano. La especie característica de la zona es un árbol pequeño conocido como "pate" *Orthopterygium huaucui* (A.Gray) Hemsl [Anacardiaceae], que generalmente se encuentra sin hojas, dando la apariencia de árbol muerto, pero que en la temporada de lluvias desarrolla hojas y estructuras reproductivas. *Orthopterygium huaucui* se observa con abundantes epífitos de *Tillandsia latifolia* Meyen [Bromeliaceae] en sus ramas. También fueron observados otros dos estratos marcados: el arbustivo, compuesto principalmente por *Ophryosporus floribundus* (DC.) R.M.King & H.Rob. [Asteraceae], *Alternanthera pubiflo-*



**Figura 5.** Distribución geográfica de *Austrocyliodropuntia pachypus* entre La Libertad (límite norte) e Ica (límite sur). Fuente: IGN, SERNANP, SERFOR, Huarango Nature.

ra (Benth.) Kuntze [Amaranthaceae], *Trixis cacalioides* D. Don [Asteraceae], *Viguiera lanceolata* Britton [Asteraceae] y en menor proporción *Waltheria ovata* Cav. [Malvaceae] y *Croton alnifolius* Lam. [Euphorbiaceae]; el estrato herbáceo, compuesto principalmente por pastos como *Aristida pseudochiclayensis* Gut. Peralta & R. Castañeda y *Bouteloua simplex* Lag. [Poaceae], el cual fue observado y evaluado en la temporada seca (junio – agosto), presentando un color amarillento característico de este hábitat por haber pasado ya su temporada de verdor. Asimismo, se observó una buena representatividad de cactáceas, predominando *Neoraimondia arequipensis* (Meyen) Backeb., *Armatocereus matucanensis* Backeb., *Browningia candelaris* (Meyen) Britton & Rose, *Weberbauerocereus rauhii* Backeb., *Haageocereus acranthus* (Vaupel) Backeb. y en menor proporción *Loxanthocereus* sp. Un dato relevante como respuesta de adaptación o sobrevivencia de estos cactus es su capacidad de enraizamiento a partir de los frutos caídos al suelo originando nuevos individuos desarrollados vegetativamente.

Considerando su área completa de distribución, *A. pachypus* se encuentra desde los 400 a los 2400 m de altitud (Eggl & Leuenberger 2008, Ostolaza et al. 2005, Ostolaza et al. 2017 en IUCN). El mayor número de registros se presenta a altitudes entre los 1200 a 1600 m. La altitud mínima registrada (400 m) corresponde a Santa Clara (Lima), la localidad tipo; asimismo, se obtuvieron tres registros entre los 600 a 800 m, que corresponden a Casma (Áncash) y Canta y Huaral (Lima). La altitud máxima (2100 a 2400 m) corresponde a dos registros, uno en Huarochirí y el otro en Oyón, ambos en Lima. Cabe resaltar que los nuevos registros, reportados en este estudio para Ica, se encuentran entre los 1800 a 1900 m (Fig. 6).

*Austrocylindropuntia pachypus* ocupa las vertientes occidentales, entre las regiones ecológicas Desierto Semicálido Tropical (DST) y Matorral Desértico (MDE) (Zamora 1996, Arakaki et al. 2006, Britto 2017). Asimismo,

según el Mapa Ecológico del Perú (INRENA 1995), los 42 registros abarcan las siguientes zonas de vida: desierto desecado-Subtropical (dd-S), desierto perárido-Montano Bajo Subtropical (dp-MBS), desierto perárido-Montano Bajo Tropical (dp-MBT), desierto perárido-Premontano Tropical (dp-PT), desierto superárido-Subtropical (ds-S), matorral desértico-Montano Bajo Subtropical (md-MBS), matorral desértico-Montano Bajo Tropical (md-MBT), matorral desértico-Premontano Tropical (md-PT), y monte espinoso-Premontano Tropical (mte-PT). Se destaca que 23 registros se presentan en la zona de vida desierto perárido-Premontano Tropical (dp-PT), siendo esta zona de vida la que contiene más del 50% del total de registros.

Se han reportado algunos individuos de *A. pachypus* con forma crestada al norte de Lima, en el Valle de Chosica, a elevaciones entre 600 a 1500 m (Rauh 1958, Lliflé 2022) (Fig. 2C).

Con respecto a su fenología, los registros obtenidos a partir de las colecciones indican que la floración tiene mayor incidencia durante los meses de marzo, abril y mayo. La fructificación se da paralela a los meses de floración y se extiende hasta agosto. En condiciones de vivero, *A. pachypus* florece durante los meses de noviembre a enero sobre un sustrato muy drenado y exposición plena a la luz, asemejando su hábitat natural.

**Distribución potencial.** De acuerdo con el entrenamiento para las ejecuciones replicadas, el área bajo la curva otorga valores significativos de idoneidad (AUC = 0.96) para el modelo de distribución potencial de *A. pachypus*, el cual indica una calidad óptima (Fig. 7). Las variables ambientales obtenidas del primer modelo y que contribuyeron más fueron: Bio2 (Intervalo medio diario), Bio7 (Rango Anual de Temperatura), Bio12 (Precipitación anual), Bio13 (Precipitación del mes más lluvioso), Bio16 (Precipitación del trimestre más húmedo), Bio17 (Precipitación del Trimestre más Seco) y Bio18 (Precipitación del trimestre más cálido).

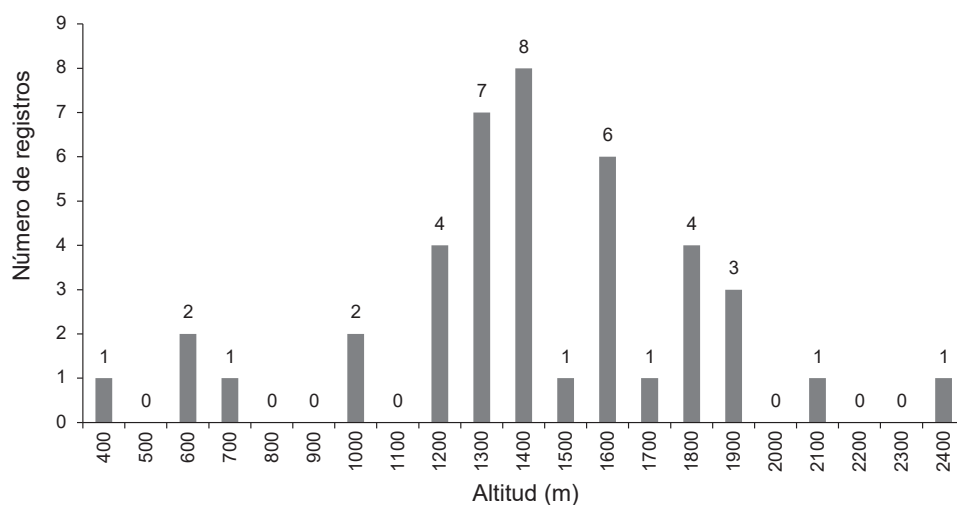


Figura 6. Altitudes (m) en el que fueron observados los registros o poblaciones de *Austrocylindropuntia pachypus*.

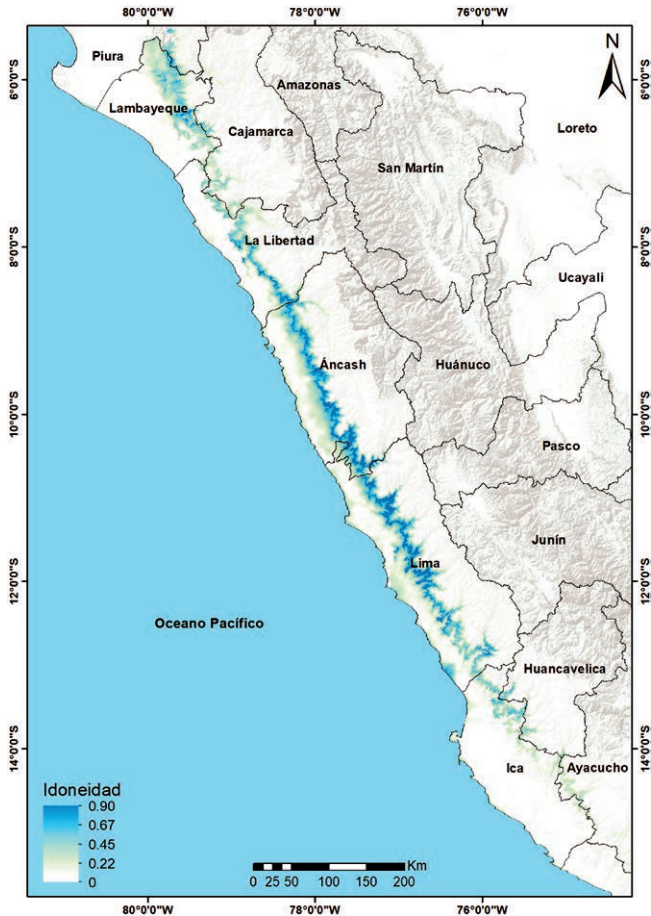


Figura 7. Modelo de distribución potencial de *Austrocyliodropuntia pachypus* en la vertiente occidental del Perú.

Los departamentos en los cuales se encuentran los mayores valores de idoneidad son Lima ( $>0.80$ ) y Áncash ( $>0.70$ ). En el departamento de Lima destaca la provincia de Huarochirí con el valor más alto y para el departamento de Áncash la provincia de Ocros. Asimismo, cabe destacar que los departamentos de Lambayeque, La Libertad, Huancavelica e Ica obtuvieron valores significativos como hábitats idóneos (Tabla 2). Mientras que los departamentos que presentaron bajos valores de idoneidad ( $<0.50$ ) fueron Arequipa y Ayacucho.

**Amenazas y estado de conservación.** Los registros de *A. pachypus* en Ica presentaron poca perturbación antropogénica y están fuera de derechos mineros; sin embargo, en las zonas bajas de la quebrada Characas en Huancano se practican cambios en el uso de suelos para actividades agrícolas; y en las zonas bajas de la quebrada Cansas en Yauca del Rosario existen actividades mineras, y también se observó sobrepastoreo de ganado vacuno en zonas cercanas al registro de *A. pachypus* en Ica. Muy cerca a las comunidades campesinas de Huaytará y Santa Cruz de Huancacasa, así como en Characas, atraviesan el Gasoducto Perú LNG y el Gasoducto de Camisea respectivamente, muy cerca de las poblaciones de estos cactus, lo que podría generar impacto durante las actividades de mantenimiento de los ductos e instalaciones, reparación de fallas que se puedan presentar en el sistema de transporte de gas ó durante la reposición

Tabla 2. Valores representativos de idoneidad ( $> 0.70$ ) para *Austrocyliodropuntia pachypus*.

Nº	Departamentos	Provincias	Valores de idoneidad
1	Lima	Huarochirí	0.90
2	Lima	Lima	0.89
3	Áncash	Ocros	0.88
4	Lima	Canta	0.87
5	Lima	Huaura	0.87
6	Lima	Cañete	0.84
7	Áncash	Bolognesi	0.83
8	Lima	Cajatambo	0.83
9	Lima	Huaral	0.83
10	Lima	Oyón	0.83
11	Áncash	Huarmey	0.82
12	Lambayeque	Ferreñafe	0.81
13	Lima	Barranca	0.81
14	Lima	Yauyos	0.80
15	Áncash	Aija	0.79
16	La Libertad	Virú	0.79
17	Áncash	Casma	0.78
18	Áncash	Recuay	0.78
19	Áncash	Santa	0.78
20	La Libertad	Trujillo	0.77
21	Huancavelica	Castrovirreyña	0.76
22	Lambayeque	Lambayeque	0.76
23	Áncash	Huaraz	0.75
24	Ica	Chincha	0.75
25	Áncash	Huaylas	0.70
26	Áncash	Pallasca	0.70

por desgaste normal por uso. Charles (2016) menciona que las poblaciones de la localidad tipo posiblemente han sido desplazadas debido a la expansión urbana de Lima, de igual manera se observa que las poblaciones registradas en Lima, Áncash y La Libertad actualmente se superponen con derechos mineros (INGEMMET 2023). En La Libertad, las poblaciones reportadas se encuentran al oeste, en los límites del gran proyecto especial hidroenergético y de irrigación CHAVIMOCIC, y están rodeadas por derechos mineros en la zona.

Para el análisis de conservación, se obtuvieron algunos datos *in situ* de las quebradas de Huancano (Pisco) y Cansas (Ica), observándose 11 individuos adultos, con un 55% de ellos con frutos estériles (todos ellos sin semillas). En la quebrada Cansas se logró reportar brotes a partir de ramas y frutos caídos (prolíficos).

Al analizar las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la IUCN considerando la distribución geográfica actual, número de localidades, y número de individuos reproductivos o subpoblaciones de *A. pachypus*, se obtuvo que B1 - Extensión de presencia (E00) alcanza 19460 km<sup>2</sup> y B2 - Área de ocupación (A00) expresa 148 km<sup>2</sup>, proponiendo actualizar la categoría de *A. pachypus* a En Peligro (EN B2ab(ii,iv)), ya que las subpoblaciones de esta especie están altamente fragmentadas, lo que inhibirá severamente el intercambio genético entre las subpoblacionales, las cuales ya están en declive, enfrentando un riesgo de amenaza muy alto.

Se enfatiza que el total de individuos o subpoblacio-



nes se encuentran fuera de Áreas Naturales Protegidas - ANP (SERNANP 2023) u otras modalidades de conservación de la diversidad biológica fuera del ámbito de las ANP (MINAM 2020), a excepción de un registro en La Libertad, que se localiza en el límite norte de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Calipuy (ANP) donde el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) tiene involucramiento y manejo en coordinación con el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP); sin embargo, este cactus endémico se encuentra fuera de toda protección nacional en normativa y alguna área protegida, por lo que es necesario tomar medidas de conservación y gestión urgente para la preservación de la especie y sus hábitats (Fig. 5).

## Discusión

En referencia a la distribución, Arakaki et al. (2006) reportan que *A. pachypus* se distribuye en Lima y Áncash; Charles (2016) registra *A. pachypus* en La Libertad, ampliando su distribución hacia el norte; con lo reportado en el presente estudio se amplía la distribución de *A. pachypus* para el sur, en el departamento de Ica (Fig. 5). El análisis de distribución potencial para *A. pachypus* sugiere que la especie tiene un hábitat idóneo más al norte hasta Lambayeque, donde presentó un valor de idoneidad de AUC= 0.81, por lo que podría presentar subpoblaciones aún no confirmadas para este departamento y un primer registro para la zona de vida denominada matorral desértico-Tropical (md-T).

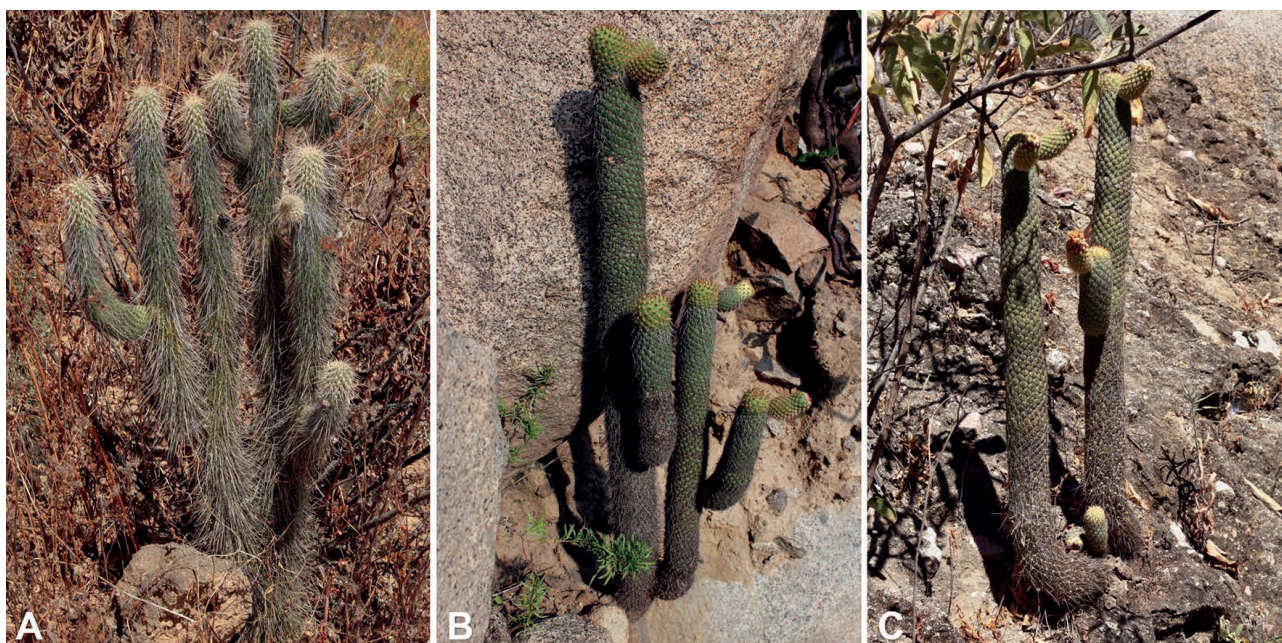
En este estudio, los individuos de *A. pachypus* registrados en Ica presentan espinas cortas, estando el tallo casi libre de espinas, por lo cual, los tubérculos romboidales son más notorios. Esto difiere de las poblaciones registradas en el centro y norte del Perú. Charles (2016) mencionó que las poblaciones de *A. pachypus* de La Li-

bertad presentan largas espinas y que estas no permiten apreciar de manera clara los tubérculos romboidales característicos. Ostolaza (2019) muestra que *A. pachypus* de Lima tiene cierta similitud a las poblaciones del norte, pero también encuentra que las espinas son de menor longitud por lo que los tubérculos son más notorios (Fig. 8), esto posiblemente se dé por factores ambientales en cada hábitat. Sin embargo, las flores, frutos, semillas y polen presentan menos plasticidad.

Asimismo, los individuos presentaron frutos sin semillas, lo cual concuerda con lo reportado por Charles (2016), a diferencia de las poblaciones de Lima donde es más común encontrar individuos con fruto y escasas semillas o en ocasiones sin semillas. Sin embargo, para acciones de conservación o repoblamiento en hábitat existe la oportunidad y estrategia de propagarlos a partir de frutos prolíficos (en viveros o *in situ*), ayudando así a incrementar los individuos de manera vegetativa.

Las poblaciones de *A. pachypus* en Ica se registraron en un rango altitudinal de 1800 – 1900 m. Este reporte se mantiene dentro del rango de 400 a 2400 m en el que se distribuye la especie, de acuerdo con Egli y Leuenberger (2008) y Ostolaza et al. (2005).

La carencia de estudios poblacionales hace que no se conozca con precisión el estado de conservación actual de *A. pachypus*; sin embargo, en el presente estudio se propone asignarle la categoría de En Peligro (EN B2ab(ii,iv)). Esto actualiza su categoría con relación a las previamente asignadas: Casi Amenazado (NT), asignado por Ostolaza et al. (2017) en la Lista Roja de la IUCN; VU (Vulnerable), asignado por Ostolaza (2019) en su libro "Todos los cactus del Perú"; En Peligro (EN), asignado por Arakaki et al. (2006). La categorización que propo-



**Figura 8.** Hábitus de *Austrocyllindropuntia pachypus* en el matorral xerofítico: **A.** La Libertad. **B.** Lima. **C.** Ica. Fotos: ©Charles 2016 (A), Ronal Sumiano (B) y Willinton Taquiri (C).

nemos se basa principalmente en la información existente de registros, observaciones de campo y en menor proporción el análisis de individuos maduros, por lo que se requieren más exploraciones y estudios detallados para evaluar la distribución, abundancia, biología reproductiva, interacciones ecológicas y amenazas que se ejercen sobre esta especie sensible a cambios antropogénicos y con alto riesgo de desaparecer en algunas localidades, para conocer así su situación real y tomar las medidas adecuadas para su protección.

## Literatura citada

- Anderson EF. 2001. The cactus family. Timber Press: Portland, Oregon.
- Arakaki M. 2001. Herbario de cactáceas. Quepo 15: 38-45.
- Arakaki M, Ostolaza C, Cáceres F, Roque J. 2006. Cactaceae endémicas del Perú. Revista Peruana de Biología, 13(2): 193s-219s. <https://doi.org/10.15381/rpb.v13i2.1821>
- Backeberg C. 1938. Zur Systematischen Uebersicht. Blätter für Kateenforschung 138-6.
- Backeberg C. 1942. Cactaceae. Jahrbücher der Deutschen Kakteengesellschaft e. V. Berlin 2: 13.
- Backeberg C. 1958. Die Cactaceae: Handbuch der Kakteenkunde. Einleitung und Beschreibung der Pereskioideae und Opuntioideae. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Backeberg C. 1979. Das Kakteenlexikon: Enumeratio diagnostica Cactacearum. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Backeberg C, Knuth F. 1936. Kaktus-ABC. Nordisk Forlag, Copenhagen.
- Bernal R, Robbert S, Celis M. 2016. Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia. v1.1. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Brack A, Mendiola C. 2010. Ecología del Perú. Bruño, Lima.
- Brako L, Zarucchi J. 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. (Monographs in Systematic Botany Vol. 45.) Missouri Botanical Garden, St. Louis, MO.
- Bridson D, Forman L. 1998. The herbarium handbook. Third edition. England: Royal Botanic Gardens, Kew.
- Britto B. 2017. Actualización de las Ecorregiones Terrestres de Perú propuestas en el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Perú. Gayana Botánica 74 (1): 15-29. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432017005000318>
- Britton NL, Rose JN. 1919. The Cactaceae: descriptions and illustrations of plants of the cactus family. Carnegie Institution, Washington DC.
- Charles G. 2016. An extension to the known distribution of *Austrocylindropuntia pachypus* (K. Schum.) Backeb. (Cactaceae) in Peru. Bradleya 34: 2-9. <https://doi.org/10.25223/brad.n34.2016.a14>
- Eggl U, Muñoz-Schick M, Leuenberger BE. 1995. Cactaceae of South America: The Ritter Collections (No. 16).
- Eggl U, Leuenberger BE. 2008. Type specimens of Cactaceae names in the Berlin Herbarium (B). Willdenowia 38(1): 213-280. <https://doi.org/10.3372/wi.38.38116>
- Elith J, Phillips SJ, Hastie T, Dudík M, Chee YE, Yates CJ. 2011. A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. Diversity and distributions, 17(1), 43-57. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2010.00725.x>
- Fick SE, Hijmans RJ. 2017. WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. International journal of climatology, 37(12), 4302-4315. <https://doi.org/10.1002/joc.5086>
- GBIF (Global Biodiversity Information Facility) Secretariat. 2023. *Austrocylindropuntia pachypus* (Schum.) Backeb. GBIF Backbone Taxonomy, Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei>. Disponible en: <https://www.gbif.org/species/3951058>. Acceso: 28 noviembre 2023
- GeoNames. 2023. The GeoNames geographical database. Disponible en: <https://www.geonames.org/manual.html>. Acceso: 30 mayo 2023
- Guiggi A. 2011. Genera nova et combinationes novae in cactaceis austroamericanis ad subfamiliam Opuntioideae K. Schumann spectantibus. Supplement to Cactology 2:1.
- Guisan A, Broennimann O, Engler R, Vust M, Yoccoz NG, Lehmann A, Zimmermann NE. 2006. Using Niche-Based Models to Improve the Sampling of Rare Species. Conservation Biology. 20(2):501-511. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00354.x>
- Hunt DR. 1999. CITES Cactaceae checklist. Checklist (2ª.Ed.). Royal Botanic Gardens, Kew. International Organization for Succulent Plant Study, England.
- Hernandez PA, Franke I, Herzog SK, Pacheco V, Paniagua L, Quintana HL, Soto A, Swenson JJ, Tovar C, Valqui TH, et al. 2008. Predicting species distributions in poorly-studied landscapes. Biodivers Conserv. 17(6):1353-1366. <https://doi.org/10.1007/s10531-007-9314-z>
- Hunt DR. 2016. CITES Cactaceae checklist (3ª.Ed.). Royal Botanic Gardens, Kew. International Organization for Succulent Plant Study, England.
- Hunt DR, Taylor NP, Charles G. 2006. The New Cactus Lexicon. Volumes I. International Cactaceae Systematics Group.
- Iliff J. 2000. New types in *Opuntia* sens. lat. Cactaceae Systematics Initiatives 9: 5-7.
- INaturalist. 2023. *Austrocylindropuntia pachypus*. Acceso: 28 noviembre 2023. Disponible en: <https://www.inaturalist.org/taxa/437340-Austrocylindropuntia-pachypus>
- INGEMMET (Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico). 2023. Concesiones mineras. Disponible en: <http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>. Acceso: 28 noviembre 2023
- INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales). 1995. Mapa ecológico del Perú. Guía explicativa. Lima, Perú.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2012a. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: IUCN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2012b. Directrices para el uso de los Criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel regional y nacional: Versión 4.0. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: IUCN. iii + 43pp.
- Leiva S, Rodríguez E, Pollack L, Gayoso G, Chang L, Briceño J, Guerrero M. 2018. Diversidad de flora, fauna y disponibilidad hídrica en el centro poblado Caray, distrito, provincia Virú, Perú. Arnaldoa 26 (1): 223-276. <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.261.26110>

- Llifle. 2022. Encyclopedia of living forms ©2013-2022. Texto disponible bajo una licencia de atribución CC-BY-SA Creative Commons. Photo by: Valentino Vallicelli. Disponible en: [http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/22185/Austrocylandropuntia\\_pachypus\\_f.\\_cristata](http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/22185/Austrocylandropuntia_pachypus_f._cristata). Acceso: 23 setiembre 2022
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2020. Guía de modalidades de conservación de la diversidad biológica fuera del ámbito de las Áreas Naturales Protegidas. Lima, Perú.
- Moat J. 2020. rCAT: Conservation Assessment Tools. R package version 0.1.6. Disponible en: <https://rdrrio/cran/rCAT/>. Acceso: 03 febrero 2023
- Ostolaza C. 2014. Todos los cactus del Perú. MINAM, Lima, Perú. 538 pp.
- Ostolaza C. 2019. Todos los cactus del Perú. 2da ed. SPECS, Lima.
- Ostolaza C, Cáceres F, Roque J. 2017. *Austrocylandropuntia pachypus* (amended version of 2013 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T151737A121441385. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/species/151737/121441385>. Acceso: 01 de setiembre 2022
- Ostolaza C, Ceroni A, Calderón N, Novoa S. 2005. The Huarua valley, Lima, Peru - revisited. *British Cactus & Succulent Journal* 23(1): 25-33. <http://www.jstor.org/stable/42793996>
- Ostolaza C, Ceroni A, Calderón N, Alvarez E, Zapata J, Cortéz J, Salinas L. 2006. Cacti of the Pativilca river basin, Lima, Peru. *CactusWorld*. 24(3):117-128. <http://www.jstor.org/stable/42794813>
- Ostolaza C, Pino G, Flores M, Ceroni A, Ramírez N, Cortez J, Vargas J, Salinas L. 2009. Cacti of the Chancay and Chillón river basins, Lima, Peru: a research and conservation study. *British Cactus & Succulent Journal* 27(1): 39-50. <http://society.bcsc.org.uk/index.php/79-content/419-2009-journal-contents.html>
- Phillips SJ, Anderson RP, Schapire RE. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological modelling*, 190(3-4), 231-259. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026>
- Phillips SJ, Dudík M, Schapire RE. 2023. Software Maxent para modelar nichos y distribuciones de especies (Versión 3.4.4). Disponible en: [http://biodiversityinformatics.amnh.org/open\\_source/maxent/](http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/). Acceso: 03 febrero 2023.
- Phillips SJ, Dudík M. 2008. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, 31(2), 161-175. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2008.5203.x>
- Rauh W. 1958. Beitrag zur Kenntnis der peruanischen Kakteenvegetation. Heidelberg. Springer-Verlag. 544 pp.
- Ritter F. 1981. Kakteen in Südamerika: Band 4. Peru. Friedrich Ritter Selbstverlag, Spangenberg.
- Särkinen T, Gonzáles P, Knapp S. 2013. Distribution models and species discovery: the story of a new *Solanum* species from the Peruvian Andes. *PhytoKeys*. 31:1-20. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.31.6312>
- Schumann K. 1904. Neue und wenig gekannte Kakteen von den Anden Süd-Americas III. *Monatsschrift für Kakteenkunde* 14(2): 26-29.
- SERNANP (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado). 2023. GEO ANP - Visor de las Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: <https://geo.sernanp.gob.pe/visorsernanp/>. Acceso: 28 noviembre 2023
- Thiers B. 2023. [continuamente actualizada]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Acceso: 30 de enero del 2023. Disponible en: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>
- Tropicos. 2023. Tropicos. Org. Missouri Botanical Garden. Disponible en: <http://www.tropicos.org>. Acceso: 28 noviembre 2023
- Whaley OQ, Orellana-García A, Pecho-Quispe O. 2019. An Annotated Checklist to Vascular Flora of the Ica Region, Peru-with notes on endemic species, habitat, climate and agrobiodiversity. *Phytotaxa* 389(1): 1-125. <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.389.1.1>
- Williams JN, Seo C, Thorne J, Nelson JK, Erwin S, O'Brien JM, Schwartz MW. 2009. Using species distribution models to predict new occurrences for rare plants. *Diversity and Distributions*. 15(4):565-576. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2009.00567.x>
- Zamora C. 1996. Las regiones ecológicas del Perú. En: Rodríguez LO. (ed.), *Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación*, pp. 137-141. FANPE, GTZ-INRENA. Lima, Perú.

**Agradecimientos / Acknowledgments:**

Agradecemos al Jefe del Herbario San Marcos por permitirnos hacer la revisión de la exsiccata. Al herbario del Jardín Botánico y Museo Botánico de Berlín-Dahlempor "B" por compartirnos las fotografías del ejemplar tipo, asimismo, a Juraj Paule y Katharina Rabe curadores del Herbarium B Botanischer Garten Berlin. A Víctor Ardiles y Jimena Arriagada del área botánica del Museo Nacional de Historia Natural Santiago-MNH (Chile) por la información brindada. A Felix F. Merklinger del Sukkulenten-Sammlung Zürich por el material compartido. A Steven Bachman (RBG Kew) por su apoyo y asistencia en la evaluación de conservación geoespacial y comentarios en el análisis. A Santiago Zambrano por la información de campo y registros fotográficos en Lima compartidos vía internet. A los integrantes de Huarango Nature, en especial a Darwin García, Marvin Torres, Bálder Choza por el apoyo logístico en campo y a Ronal Sumiano por el material fotográfico compartido de la especie.

**Conflicto de intereses / Competing interests:**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

**Rol de los autores / Authors Roles:**

WT-Y: Conceptualización; Metodología; Validación; Investigación; Recursos; Curación de datos; Escritura-Preparación del borrador original; Redacción-revisión y edición; Supervisión.

JC-R: Conceptualización; Metodología; Validación; Análisis formal; Investigación; Recursos; Curación de datos; Escritura-Preparación del borrador original; Redacción-revisión y edición.

AO-G: Conceptualización; Metodología; Validación; Análisis formal; Investigación; Recursos; Curación de datos; Escritura-Preparación del borrador original; Redacción-revisión y edición; Supervisión.

CO: Validación; Redacción: revisión y edición; Supervisión.

JM: Validación; Análisis formal; Redacción: revisión y edición.

OQW: Validación; Recursos; Redacción: revisión y edición; Supervisión.

**Fuentes de financiamiento / Funding:**

El estudio fue financiado parcialmente por Huarango Nature.

**Aspectos éticos / legales; Ethics / legal:**

Los autores declaran no haber violado u omitido normas éticas o legales al realizar la investigación y esta obra. Este trabajo incluyó colectas botánicas de ejemplares de *A. pachypus* y de la flora asociada en hábitat, según las autorizaciones para investigación emitidas por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) del MIDAGRI, a través de la Resolución de Dirección General N°441-2018-MINAGRI-SERFOR-DGGSPPFS y Resolución de Dirección General N°000301-2020-MINAGRI-SERFOR-DGGSPPFS.

**Apéndice 1.** Historia taxonómica de *Austrocyllindropuntia pachypus* (K.Schum.) Backeb.

Autor	Año	Nombre aceptado
Schumann	1904	<i>Opuntia pachypus</i> K.Schum.
Britton & Rose	1919	<i>Opuntia pachypus</i> K.Schum.
Backeberg & Knuth	1935	<i>Cylindropuntia pachypus</i> Backeb.
Backeberg	1942	<i>Austrocyllindropuntia pachypus</i> (K.Schum.) Backeb.
Rauh	1958	<i>Cylindropuntia pachypus</i> (K.Schum.) Backeb.
Backeberg	1958	<i>Austrocyllindropuntia pachypus</i> (K.Schum.) Backeb..
Backeberg	1979	<i>Austrocyllindropuntia pachypus</i> (K.Schum.) Backeb.
Ritter	1981	<i>Austrocyllindropuntia pachypus</i> (K.Schum.) Backeb.
Hunt	1999	<i>Opuntia pachypus</i> K.Schum.
Anderson	2001	<i>Austrocyllindropuntia pachypus</i> (K.Schum.) Backeb.
Hunt et al.	2006	<i>Austrocyllindropuntia pachypus</i> (K.Schum.) Backeb.
Guiggi	2011	<i>Peruviopuntia pachypus</i> (K.Schum.) Guiggi.
Ostolaza	2014	<i>Austrocyllindropuntia pachypus</i> (K.Schum.) Backeb.
Hunt	2016	<i>Austrocyllindropuntia pachypus</i> (K.Schum.) Backeb.
Ostolaza	2019	<i>Austrocyllindropuntia pachypus</i> (K.Schum.) Backeb.

**Fuente:** Schumann (1904), Britton y Rose (1919), Backeberg y Knuth (1936), Backeberg (1942, 1958, 1979), Rauh (1958), Ritter (1981), Hunt (1999, 2016), Anderson (2001), Hunt et al. (2006), Guiggi (2011), Ostolaza (2014, 2019).

**Apéndice 2.** Material revisado de *Austrocyllindropuntia pachypus* (K.Schum.) Backeb.

PERÚ:

**Dpto. Áncash:** Prov. Casma, en las montañas al Norte de la Quebrada Huecocho, c. 30 Km al Este de Casma, 650 m, Ritter 172 loc. 1 (ZSS).

**Dpto. Ica:** Prov. Ica, Yauca del Rosario, quebrada Cansas, 1809 m, 09 junio 2019, Taquiri W. et al. 116 (USM). Prov. Pisco, Huancano, quebrada Characas carretera camino al campamento de la planta LNG, 1900 m, 11 agosto 2019, Capcha J. et al. 165 (USM). **iNaturalist:** Prov. Pisco, Quebrada Characas, 1909 m, agosto 2019, Alfonso Orellana Garcia.

**Dpto. La Libertad:** Prov. Virú, pueblo El Indio en el centro poblado Caray, Virú, 1280 m, S. Leiva et al. 7274, 2018 (HAO).

**Dpto. Lima:** Prov. Canta, Km 69 carretera Lima - Canta en el Valle del Río Chillón, 1275 m, 15 marzo 1996, Anderson 6411 (DES); 3 km al este de Santa Rosa de Quives, 1320 m, 4 marzo 1994 Anderson et al. 8020 (ASU, DES, F); quebrada de Orobela, a 4 Km de la carretera de Santa Rosa de Quives hacia Arahua, Arahua, 1400 m, 23 marzo 2007, G. Vilcapoma 7771 (USM); 20 Km al NE de Trapiche en la carretera a Huaral, 600 m, 5 julio 1957, P.C. Hutchison 1041 (MO); 59 Km de Lima camino a Canta, 1050 m, 28 diciembre 1963, P.C. Hutchison et al. 3312 (MO); localidad Licahuasi, a 2 Km del pueblo en la carretera hacia Arahua, 1900 m, 25 mayo 2010, P. Gonzales & D. Figueroa 1315 (USM); entre Lima y Canta, Santa Rosa de Quives, 1300 m, 2 febrero 1953, R. Ferreyra 9012 (USM [x2]). Prov. Huaral, este del valle Sayán, 700 m, 8 marzo 1942, T.H. Goodspeed 33081 (US). Prov. Huarochirí, Valle de Santa Eulalia, 1490 m, C. Graham GC 636.01 (K); en Santa Eulalia, subiendo desde Chosica y Sta. Eulalia, entrando a Callahuanca, 1517 m, 22 diciembre 2022, L. Majure et al. 9642 (USM); frente a Central Hidroeléctrica Juan Carossio, Callahuanca, 1400 m, 24 mayo 2007, M. Arakaki 1863 (FLAS); valle de Santa Eulalia, 1625 m, 7 noviembre 1964, P.C. Hutchison & C. Saravia 7095 (MO). Prov. Lima, montaña cerca a Chosica, Lurigancho, 1700 m, abril 1926, A. Weberbauer 7620 (F, K, US); arriba de Chosica, F. Ritter 172 loc. 2 (SGO); Chosica, noviembre 1953 F. Ritter 172 loc. 4 (ZSS). Prov. Oyón, Cochamarca, Ca. 5 km de la entrada a Cochamarca en via LM-571, al noroeste de la Carretera 1B, 1643 m, 9 enero 2023, L. Majure et al. 9729 (USM). **iNaturalist:** Prov. Huarochirí, Callahuanca, 1834 m, agosto 2023, Cesar Rueda Urbano; Ricardo Palma, 1415 m, febrero 2012, Cesar Rueda Urbano; San Antonio, 1470 m, marzo 2022, Cesar Rueda Urbano; San Antonio, 1804 m, noviembre 2023, Cesar Rueda Urbano; San Pedro de Casta, 1895 m, abril 2014, Cesar Rueda Urbano; Santa Eulalia, 2100 m, febrero 2022, Cesar Rueda Urbano; Santa Eulalia, 1690 m, noviembre 2023, Cesar Rueda Urbano; San Antonio, 1055 m, enero 2023, Jorge Luis CE; San Antonio, 1600 m, octubre 2002, Martin Lowry, Santa Eulalia, 1390 m, Ronal Sumiano-Mejia, marzo 2021. Prov. Lima, Lurigancho, 1295 m, octubre 2021, Cesar Rueda Urbano; Lurigancho, 1380 m, diciembre 2021, Cesar Rueda Urbano.