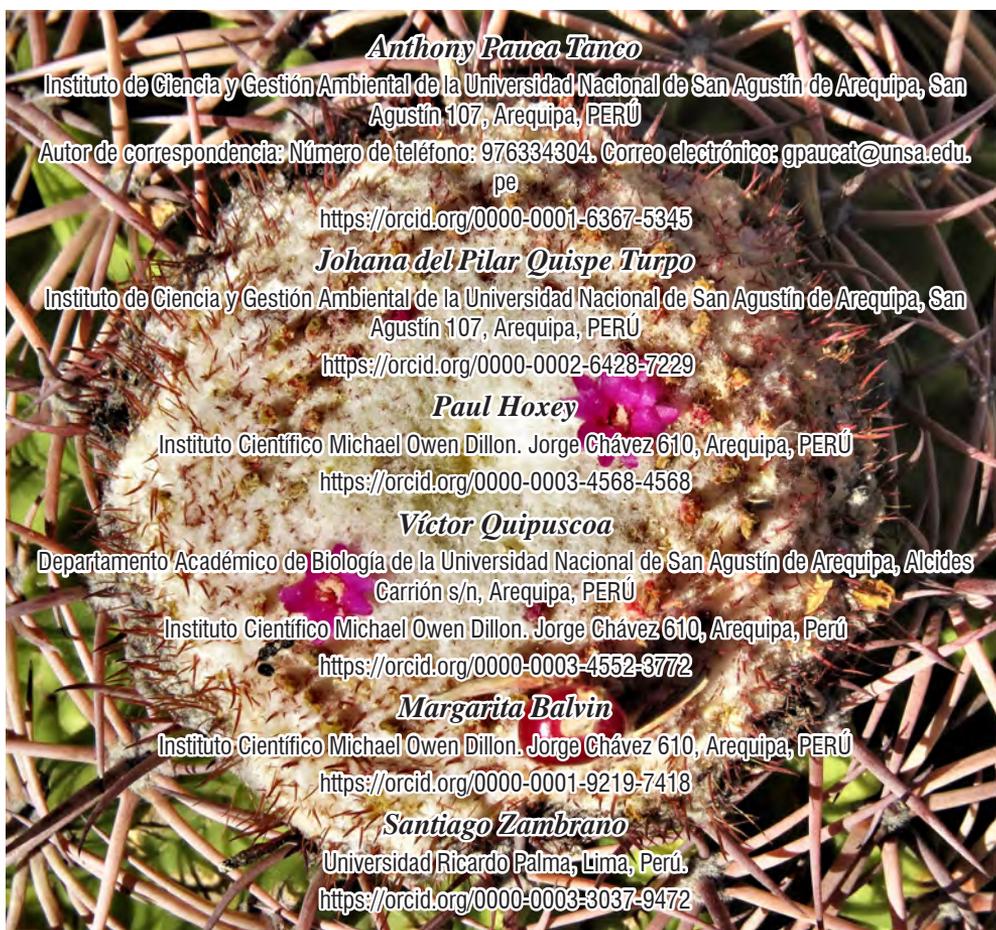


Los Cactus del Valle de Cháparra, Perú: diversidad y distribución

The Cacti of the Chaparra Valley, Peru: diversity and distribution



Resumen

Cactaceae es una familia americana muy diversa en los Andes occidentales, no obstante, aún su diversidad y distribución no es precisa, es necesario realizar inventarios exhaustivos de especies en localidades potencialmente biodiversas. Es por ello que, esta investigación busca determinar la diversidad y distribución de Cactaceae en el Valle de Cháparra. Se realizaron visitas de campo desde el año 2015 al 2019, abarcando toda la extensión del valle (zona de costa, valle y zona alta), desde 100 hasta 3500 m; se realizaron búsquedas intensivas, con recolecciones botánicas, se tomaron datos geográficos (coordenadas, altitud), fotografías y los taxones fueron determinados con bibliografía especializada. Se registra un total de 23 taxones, siendo 18 endémicos de Perú y dos exclusivos de Arequipa, en cuanto a la distribución, Cactaceae se presenta desde 170 hasta >3000 m, en la zona de costa se registran seis taxones localizándose desde 170 hasta los 700 m, la zona del valle la cual abarca desde 300 hasta 3000 m, presenta 17 taxones, encontrándose la mayor diversidad en el intervalo de 1500-1800 m, finalmente, la zona alta, la cual se encuentra por encima de los 3000 m, presenta cuatro taxones.

Palabras clave: Andes, Arequipa, biogeografía, Cactaceae, zonas áridas.

Abstract

The Cactaceae is an American family, very diverse in the western Andes. However, its diversity and distribution are not yet precisely known, as no exhaustive inventories or species records have been made in potentially biodiverse localities; therefore, this research seeks to determine the diversity and distribution of Cactaceae in the Cháparra Valley. Field visits were carried out from 2016 to 2018, covering the whole extension of the valley (coastal zone, valley zone and highlands), from 100 to 3500 m. Intensive searches were carried out, with botanical collections, geographical data collected (coordinates, altitude) and photographs taken. The taxa were identified with the aid of specialized bibliography. 23 taxa were recorded, 18 of which are endemic to Peru and two exclusive to Arequipa. In terms of distribution, Cactaceae are found from 170 to >3000 m. In the coastal zone, six taxa have been recorded, ranging from 170 to 700 m. The valley zone, which ranges from 300 to 3000 m, has 17 taxa, with the greatest diversity in the 1500-1800 m range. Finally, the upper zone, which is above 3000 m, has four taxa.

Keywords: Andes, Arequipa, biogeography, Cactaceae, drylands.

Citación: Pauca-Tanco, A.; J. Quispe; P. Hoxey; V. Quipuscoa; M. Balvin & M. Zambrano. 2020. Los Cactus del Valle de Cháparra, Perú: diversidad y distribución.

Arnaldoa 27 (2): 405-426 2020. <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.272.27202>

Introducción

Los cactus son los componentes más conspicuos dentro de los desiertos de América, sin embargo, no son exclusivos de los ecosistemas áridos, pues es posible encontrarlos en ambientes húmedos, como las selvas o junglas hacia el oriente del continente (Barthlott & Hunt, 1993). Su origen probablemente sucedió después de que América se separó de África, hace 100-60 Ma (Mauseth & Plemons-Rodriguez,

1998; Anderson, 2001, 2005; Hoffmann & Walter, 2005), no obstante, estudios más recientes manifiestan que su origen sucedió hace aproximadamente 30 Ma (Arakaki *et al.*, 2011) y que sus respectivas diversificaciones (una de estas al sur de Perú, Chile y Argentina) sucedieron hace 15-10 Ma (Barthlott & Hunt, 1993; Wallace & Dickie, 2002).

La diversidad de especies de la familia Cactaceae es discutido, sin embargo,

se refiere que posee 1500-1816 especies (Barthlott & Hunt, 1993; Hunt, 1999; Anderson, 2001, 2005; Hunt *et al.*, 2006; Hunt, 2016); en el caso de Perú se refiere la presencia de 186-330 especies (Rauh, 1958; Backeberg, 1977; Ritter 1981; Brako & Zarucchi, 1993; Hunt 1999; Anderson, 2001, 2005; Hunt *et al.*, 2006; Ostolaza, 2019) y para el departamento de Arequipa, se indica 26-54 especies (Backeberg, 1958-1961; Rauh, 1958; Ritter, 1981; Brako & Zarucchi, 1993; Anderson, 2001; Hunt *et al.*, 2006; Ostolaza, 2019; Pauca & Quipuscoa, 2017), de los cuales 20-21 endémicos (Arakaki *et al.*, 2006; Pauca & Quipuscoa, 2017).

Cactaceae está distribuida a lo largo y ancho de América, sus límites se encuentran hacia el norte en Canadá (Columbia Británica y Alberta), en el sur en Argentina (Patagonia), hacia el este en Brasil (isla de Fernando de Noronha) y oeste en Ecuador (islas Galápagos) (Barthlott & Hunt, 1993; Anderson, 2001, 2005; Ostolaza, 2019), por otro lado, también es posible encontrar cactus de forma silvestre en África, pero, se refiere que estos fueron introducidos (Hoffman, 2005). En el caso de Perú, Cactaceae está ampliamente distribuida, no obstante, la zona costera y andina presentan la mayor diversidad de especies (Brako & Zarucchi, 1993). En particular, los valles que atraviesan la zona andina y costera, han sido documentados como zonas de alta riqueza de especies de cactus, tal vez debido a una rápida variación de la altitud, que condiciona cambios en la temperatura y precipitación (Rauh, 1958; Ritter, 1981; Ostolaza, 1998; Ostolaza *et al.*, 2003; Ostolaza *et al.*, 2005).

Aun cuando el Valle del Cháparra ha sido visitado por especialistas como Rauh y Ritter (aproximadamente hace 70 y 60 años respectivamente), no existe detalle de la situación y distribución de los cactus en la

zona. Actualmente, actividades antrópicas (como la minería) viene destruyendo el hábitat no solo de los cactus, si no en general de la biota residente en la zona, es por ello, que esta investigación pretende conocer la diversidad específica y distribución de Cactaceae en el Valle de Cháparra, Caravelí.

Materiales y Métodos

Área de Estudio

El Valle de Cháparra se localiza en la provincia de Caravelí, Arequipa (fig. 1), en los 15°41'53.63"S y 73°49'36.53»O, tiene una dirección SO con 70 km de longitud, sus altitudes varían desde los 150 m (en el litoral costero) hasta los 3600 m (en la zona andina), el desnivel en algunas zonas puede alcanzar los 1500 m. Sus laderas son escarpadas y presentan una pendiente considerable; en el fondo discurre el río Cháparra, que abastece a los cultivos de palto, olivo y otros, subsistiendo así algunos pueblos de la zona. Los suelos son mayormente areno-arcillosos, con rocas dispersas. El clima es típicamente seco, no obstante, en las partes cercanas al litoral marino, durante la estación de invierno es posible observar "lomas", pues el ingreso de neblinas durante el invierno produce esta vegetación, por otra parte, en las zonas más altas, se producen las típicas lluvias de verano, las cuales ocasionan el aumento del caudal del río.

Metodología

Se realizaron visitas de campo abarcando las zonas bajas (100 m) hasta las más altas del valle (3500 m); se revisó las colecciones de los herbarios HSP y HUSA y, se consultó bibliografía especializada (Rauh, 1958; Backeberg, 1958; Ritter, 1981; Hunt *et al.*, 2006; Hunt, 2011). Los taxones de Cactaceae fueron localizados mediante búsquedas intensivas durante

diferentes épocas de los años 2015-2019, se recolectaron muestras botánicas, se tomaron registros GPS, fotografías y se describió el hábitat. Para los datos de distribución de los taxones, se tomó en cuenta la altitud (elaborándose un gráfico con intervalos de 300 m) y su localización en referencia al valle (parte baja o lomas, valle y zona alta o terraza andina). Los mapas de distribución se elaboraron con el programa QGIS ver 3.4 (QGIS Development Team, 2020). Las categorías de amenaza se establecieron según la Resolución Ministerial N°505-2016-MINAGRI. Finalmente se presenta una clave de identificación, y se comenta la distribución de cada taxón.

Resultados

Diversidad de especies

Se registran 15 géneros y 23 taxones (Fig. 5 y Fig. 6), clasificados en dos subfamilias (Opuntioideae y Cactoideae) y 5 tribus (Cereeae, Echinocereae, Notocacteae, Tephrocacteae y Trichocereae) (Tabla 1). La subfamilia más representativa corresponde a Cactoideae, presentándose la tribu Trichocereae con ocho géneros y 11 taxones, Echinocereae con tres géneros y seis especies, Cereeae con dos géneros y dos especies, y Notocacteae con un género y una especie. Por otro lado, Opuntioideae está representada solo por una tribu, un género y tres especies. En cuanto a endemismos, 18 taxones son propios de Perú, mientras que dos de ellos solo se registran en Arequipa (*Corryocactus acervatus* y *Cumulopuntia multiareolata*).

Clave para las especies de cactus del valle de Cháparra (modificado de Pauca & Quipusco, 2017, 2020)

1. Hojas vestigiales en brotes jóvenes. Areolas con gloquidios. Frutos umbilicados. Semillas con arilo

(Subfam. Opuntioideae, tribu Tephrocacteae, *Cumulopuntia*).....2

2. Arbustos pulviniformes. Estigma engrosado en la parte apical. Desde 3000 hasta 3500 m.....*C. zehnderi*

2'. Arbustos laxos. Estigma engrosado en la parte basal. Desde 1200 hasta 3000 m.....3

3. Artejos con 110-133. Espinas en todas las areolas de los tallos. Pericarpelo con 27-58 areolas.....*C. multiareolata*

3'. Artejos con 40-50 areolas. Espinas solo desde la parte media hacia el ápice del artejo. Pericarpelo con 19-25 areolas.....*C. dimorpha*

1'. Hojas ausentes. Areolas sin gloquidios. Frutos no umbilicados. Semillas sin arilo (Subfamil. Cactoideae).....4

4'. Flores y frutos cubiertos con escamas, pelos, cerdas y/o espinas (si la flor solo presenta escamas, entonces la planta no presenta cefalio y los frutos son secos y dehiscentes, *Matucana haynei* subsp. *hystrix*).....5

5. Flores cubiertas solo por escamas y pelos (si la flor solo posee escamas, entonces esta es zigomorfa, de coloración rojizo-anaranjado) (Trichocereae).....6

6. Tallos de más de 60 cm de alto, columnares. Flores nocturnas, de color blancas o cremas.....7

7. Costillas 15-22, areolas muy próximas entre sí. Flores de hasta 7 cm de largo y 6 cm de diámetro en antesis.....*Weberbauerocereus weberbaueri*

7'. Costillas 6-9, areolas más separadas. Flores de hasta 10 cm de largo y 10 cm de diámetro en antesis.....*Trichocereus*

- | <i>chalaensis</i> | <i>Oreocereus hempelianus</i> |
|---|--|
| 6'. Tallos no superan los 60 cm de alto, erectos, decumbente, ascendentes, cilíndricos o globosos. Flores diurnas o nocturnas, amarillas, blancas o rojizos anaranjados.....8 | 13'. Flores solo con escamas. Fruto dehiscente mediante aberturas longitudinales..... <i>Matucana haynei</i> subsp. <i>hystrix</i> |
| 8. Tallos decumbentes, rastreros. Flores nocturnas, blancas.....9 | 11'. Tallos erectos o ascendentes.....10 |
| 9. Tallos de hasta 5 cm de diámetro. Espinas centrales de hasta 2 cm de largo. Presentes en la zona de lomas, desde 150 a 700 <i>Haageocereus decumbens</i> | 14. Tallos erectos. Flores rojizas-anaranjadas.....15 |
| 9'. Tallos superan los 5 cm de diámetro. Espinas centrales superan los 2 cm de largo. Presentes en la zona del valle, desde 1400 hasta 2500 m.....10 | 15. Espinas con una protuberancia en la base, fuertes, de hasta 3 cm de largo. Anteras purpuras..... <i>Loxanthocereus hystrix</i> |
| 10. Tallos oscuros, verde-negruscos. Espinas centrales de hasta 5 cm de largo. Flores de hasta 9 cm de largo. Frutos rojizos..... <i>Haageocereus platinospinus</i> | 15'. Espinas sin protuberancia en la base, de hasta 2 cm de largo. Anteras amarillas..... <i>Loxanthocereus peculiaris</i> |
| 10'. Tallos verde-azulados. Espinas centrales superan los 5 cm de largo. Flores superan los 9 cm de largo. Frutos amarillo-verduscos..... <i>Trichocereus schoenii</i> | 14'. Tallos ascendentes. Flores amarillas..... <i>Mila nealeana</i> |
| 8'. Tallos erectos, ascendentes, cilíndricos o globosos. Flores amarillas o rojizo-anaranja.....11 | 5'. Flores cubiertas con escamas, pelos, espinas y/o cerdas.....16 |
| 11. Tallos cilíndricos o globosos.....12 | 16. Tallo globoso. Areolas florales en el ápice del tallo. Flores cubiertas con escamas, pelos y cerdas. Fruto seco (Notocactae)..... <i>Islaya islayensis</i> |
| 12. Tallos de hasta 5 cm de alto, raíz napiforme. Areolas florales laterales al tallo. Flores blancas, nocturnas..... <i>Pygmaeocereus bylesianus</i> | 16'. Tallos columnares. Areolas florales fuera del ápice del tallo. Flores cubiertas con escamas, pelos y espinas. Fruto con pulpa (Echinocereeae).....17 |
| 12'. Tallos de hasta 30 cm de alto, raíz fibrosa. Areolas florales apicales. Flores rojizo-anaranjadas.....13 | 17. Areolas florales con crecimiento continuo..... <i>Neoraimondia arequipensis</i> |
| 13. Flores con pelos y escamas. Fruto dehiscente por un poro basal..... | 17'. Areolas florales sin crecimiento continuo.....18 |
| | 18. Tallos articulados. Flores nocturnas, blancas..... <i>Armatocereus riomajensis</i> |
| | 18'. Tallos no articulados. Flores diurnas, amarillo-doradas o rojizo-anaranja.....19 |
| | 19. Tallos erectos, sobrepasan los 50 cm de alto.....20 |

20. Flores amarillas, con una constricción entre el pericarpelo y el tubo del perigonio. Desde 2300 hasta 3300 m.....*Corryocactus brevistylus*
- 20'. Flores rojizas-anaranjadas, sin constricción entre el pericarpelo y tubo del perigonio. Desde 200 hasta 600 m.....*Corryocactus brachypetalus*
- 19'. Tallos erectos (no sobrepasan los 50 cm de alto), decumbente o rizomatosos.....19
21. Tallos aéreos decumbentes, sin tallos rizomatosos.....*Corryocactus prostratus*
- 21'. Tallos aéreos erectos, con tallos rizomatosos.....*Corryocactus acervoatus*
- 4'. Flores cubiertos solo por escamas.....22
22. Plantas arborescentes. Flores nocturnas, blancas.....*Browningia candelaris*
- 22'. Plantas globosas. Flores diurnas, rosadas.....*Melocactus peruvianus*

Distribución

Altitudinalmente la familia abarca desde 170 hasta 3300 m, en las tres zonas establecidas (lomas, valle y zona alta). Partiendo desde la zona de lomas, Cactaceae se encuentra desde cerca del litoral marino, hasta aproximadamente 15 km tierra adentro, desde 170 hasta 700 m; aquí se localizan seis taxones (fig. 3a), preferentemente en el interior de quebradas áridas y, en la parte baja y a sotavento de los cerros, comúnmente sobre suelos rocosos y arcillosos. Entre los 15 y 38 km hacia el interior del valle no se presentan cactus, no obstante, ya cerca al km 39 (1200 m) ya es posible encontrar algunas poblaciones, de hecho, entre los 1500-1800 m (fig. 2), se

presenta la mayor diversidad de taxones (10 especies), aquí los cactus crecen en la parte baja de las laderas del valle y en pequeñas planicies que se encuentran hacia los bordes del río, normalmente sobre suelos rocosos (fig. 3b, 3c y 3d). Posterior a los 1800 m, la diversidad de especies disminuye gradualmente, ya por encima de los 3000 m (zona alta), el valle pasa a ser un paisaje con extensas llanuras y algunas pendientes; en esta zona solo se presentan cuatro especies (fig. 4), los cactus se encuentran comúnmente sobre planicies, en suelos expuestos o asociados a rocas y a formaciones vegetales (tolares de *Parastrephia quadrangularis* (Meyen) Cabrera y *Fabiana stephanii* Hunz. & Barboza).

Comentarios para cada taxón

1. *Armatocereus riomajensis* Rauh & Backeb., Descr. Cact. Nov. 1: 13. (1956).

Planta columnar, de hasta 2 m de alto, con tallos articulados. Flores nocturnas, blancas, cubiertas con escamas, pelos y espinas. Fruto globoso, espinoso. Semillas grandes ca. 3.3x2.4 mm, negras, brillantes.

Endémico de Perú, localizado en los departamentos de Arequipa y Moquegua, desde 1400 hasta 3000 m de altitud. En Arequipa se localizan en los valles áridos y sobre las llanuras, al pie de las laderas de los cerros. En el Valle de Cháparra se localizan en mayor densidad a los 2700 m, sobre las laderas del valle y sobre las llanuras situadas en los bordes del río, desde 1400 hasta 2900 m.

Estado de conservación: no registra.

2. *Browningia candelaris* (Meyen) Britton & Rose, Cact. 2: 63. (1920).

Plantas arborescentes, con un fuste principal muy espinoso el cual a cierta altura se ramifica; las ramas presentan

cerdas. Flores nocturnas, blancas y solo cubiertas por escamas. Frutos globosos u ovoides. Semillas rugosas, negras, sin brillo.

Se distribuyen en las vertientes occidentales de los Andes, desde Lima (Perú), hasta el norte de Chile, desde 1200 hasta 3000 m; crece en suelos áridos, mayormente rocosos, en las laderas de quebradas o cerros, a veces en zonas llanas. En Arequipa, se localiza normalmente desde 1800 hasta 2500 m y más raramente a 1200 m cerca del litoral costero. En el Valle del Cháparra esta especie se encuentra desde 1400 hasta 2500 m, en pequeñas planicies cerca al río o sobre las laderas del valle, siempre asociada a roquedales.

Estado de conservación: VU.

3. *Corryocactus acervoatus* F. Ritter, *Kakteen Südamer.* 4: 1287. (1981).

Plantas arbustivas, con tallos rizomatosos. Flores diurnas, amarillo-doradas, cubiertas de escamas, pelos y espinas. Frutos globosos, rojizos, espinosos. Semillas pequeñas ca. 1.8x1.3 mm, negras, sin brillo, con una envoltura mucilaginosa.

Endémico de Arequipa. Se distribuye en la provincia de Caravelí, desde 2500 hasta 3000 m, sobre llanuras, en suelos poco rocosos. En el valle de Cháparra se localiza al pie de las laderas del valle, a 2500 m.

Estado de conservación: no registra.

4. *Corryocactus brevistylus* (K. Schum. ex Vaupel) Britton & Rose, *Cact.* 2: 66. (1920).

Planta columnar, con ramificación basal, de hasta 4 m de alto. Flores diurnas, amarillas, con una constricción entre el pericarpelo y el tubo del perigonio, cubiertas con escamas, pelos y espinas. Fruto globoso, espinoso. Semillas pequeñas ca. 2.0 x 1.4 mm, negras, sin brillo, rugosas,

con una envoltura mucilaginosa.

Especie distribuida desde Ayacucho (Perú), hasta el norte de Chile, desde 2000 hasta 3500 m. En Arequipa se desarrollan sobre suelos rocosos, normalmente en las laderas de los valles o cerros, o al pie de las mismas, también, es posible hallarlos en lugares llanos asociados a roquedales. En el valle de Cháparra se localizan desde 2300 hasta 3300 m. encontrándose en mayor abundancia por encima de 2900 m, sobre las laderas y asociados a matorrales xerófilos.

Estado de conservación: VU.

5. *Corryocactus brachypetalus* (Vaupel) Britton & Rose *Cact.* 2: 67. (1920).

Planta columnar, arbustiva, de hasta 1.5 m de alto, con ramificación basal. Flores diurnas, rojizas-anaranjadas, cubiertas con escamas, pelos y espinas. Fruto globoso, amarillento, espinoso. Semillas pequeñas ca. 1.9 x 1.3 mm, negras, sin brillo, rugosas, con una envoltura mucilaginosa.

Endémica de Perú, distribuida en la costa, desde el sur de Ica hasta Tacna, desde 200 hasta 1200 m. En Arequipa se localizan en la zona de lomas, al pie de los cerros o en sotavento, sobre suelo arcillosos-rocosos. En el valle de Cháparra se encuentran hacia la parte baja, cerca de la costa, en los ecosistemas de lomas, desde 200 hasta 400 m.

Estado de conservación: VU.

6. *Corryocactus prostratus* F. Ritter, *Kakteen Südamer.* 4: 1283. (1981).

Planta arbustiva, con tallos rastreros, sin rizomas. Flores diurnas, amarillas, cubiertas con escamas, pelos y espinas. Fruto globoso, rojizo, espinoso. Semillas pequeñas ca. 1.7x1.2 mm, negras, sin brillo, con una envoltura mucilaginosa.

Endémica de Perú, localizada hacia el

sur de Ayacucho y Norte de Arequipa, en laderas de valles o más comúnmente en zonas llanas, asociados a rocas y matorrales, desde 1200 hasta 2500 m. En Arequipa se ha registrado en las zonas de lomas (Atiquipa) y dentro de valles (Cháparra y Cotahuasi). En Cháparra se encuentra en la zona alta del valle, desde 2900 hasta 3300 m, asociados a rocas y matorrales xerófilos, mayormente en zonas llanas.

Estado de conservación: no registra.

7. *Cumulopuntia dimorpha* (C.F. Först.) A. Pauca & Quip. Darwiniana 8(1): 345. (2020).

Planta arbustiva, laxa, con tallos articulados, esféricos u ovoides. Areolas de mayor tamaño hacia el ápice. Espinas pardo-amarillentas, más tarde grises, presentes solo desde la parte media hacia el ápice del tallo. Flores diurnas, actinomorfas, amarillas, estilo engrosado en la base, pericarpelo con areolas dispersas, con espinas y cerdas. Fruto umbilicado, subgloboso, con una cavidad seca donde se alojan las semillas. Semillas grandes de ca. 3.2x3.2 mm, cremas, con faja funicular ancha.

Especie de amplia distribución (Perú y Chile), abarca desde 1900 hasta >3000 m. En Arequipa se localiza en las vertientes occidentales, desde 1900 hasta 3600 m, en una gran amplitud de hábitats. En el Valle de Cháparra se localiza en la zona alta, sobre suelos rocosos, asociado con matorrales xerófilos cerca de 3000 m.

8. *Cumulopuntia multiareolata* F. Ritter, Kakteen Südamer. 4: 1252. (1981).

Planta arbustiva, laxa, con tallos articulados, esféricos u ovoides. Areolas numerosas, más grandes hacia el ápice. Espinas blancas, algo dúctiles, presentes en todas las areolas de los artejos. Flores

diurnas, actinomorfas, amarillas, estilo engrosado en la base, pericarpelo con abundantes areolas y cerdas. Fruto umbilicado, subgloboso, con una cavidad seca, espinoso. Semillas grandes de ca. 3.5x3.0mm, cremas, con faja funicular ancha.

Endémica de Arequipa. Restringida a las vertientes occidentales de la provincia de Caravelí, desde 1200 hasta 2800 m. En el valle de Cháparra crece en las llanuras cercanas al río o al pie de las laderas del valle, sobre suelos rocosos o arenosos, desde 1200 hasta 2700 m.

Estado de conservación: no registra.

9. *Cumulopuntia zehnderi* (Rauh & Backeb.) F. Ritter, Kakteen Südamer. 4: 1249. (1981).

Planta arbustiva, pulviniforme, con tallos articulados, ovoides. Areolas escasas, de mayor tamaño hacia el ápice. Espinas blancas y grises, presentes solo en las areolas más superiores. Flores diurnas, actinomorfas, amarillas, estilo engrosado hacia el ápice, pericarpelo con escasas areolas y espinas. Fruto umbilicado, globular, con una cavidad seca, con pocas espinas. Semillas grandes de ca. 4.0x3.0 mm, cremas, con faja funicular ancha.

Endémica de Perú, distribuida en los departamentos de Ayacucho y Arequipa. En Arequipa se localiza en la parte alta de la provincia de Caravelí, asociada a tolares o matorrales xerófilos. En el valle de Cháparra, crece en las zonas altas, desde 3200 hasta 3300 m, en suelos con poca pendiente, arcillosos, a veces rocosos.

Estado de conservación: NT.

10. *Haageocereus decumbens* (Vaupel) Backeb. Blätt. Kakteenf. 1934(6): [2] genus 52, sp. 2 (1934).

Planta arbustiva, con tallos decumbentes. Flores blancas, nocturnas, cubiertas con escamas y pelos. Fruto globoso, rojizo o rosado, jugoso. Semillas pequeñas de ca. 1.5x1.4 mm, lustrosas o sin brillo, con perforaciones pequeñas.

Localizado en Perú y norte de Chile. En Perú se encuentra en la zona sur del país, desde el sur de Ica hasta Tacna, desde 100 hasta 1200 m. En Arequipa crece a lo largo de la costa del departamento, preferentemente al pie de los cerros o hacia el sotavento de los mismos, donde la humedad es menor. Crece en la zona baja del Valle de Cháparra, en los ecosistemas de lomas, sobre suelos poco rocosos, arcillosos, desde 200 hasta 400 m.

Estado de conservación: NT.

11. *Haageocereus platinospinus* (Werderm. & Backeb.) Backeb. *Kaktus-ABC* 209. (1935).

Planta arbustiva, con tallos decumbentes o raramente ascendentes. Flores blancas, nocturnas, cubiertas con escamas y pelos. Fruto obovados o globosos, rojizos o rosados. Semillas negras, con brillo.

Endémica de Perú, distribuida en los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna, desde 1400 hasta 2700 m. En Arequipa esta presenta en quebradas y llanuras áridas, sobre suelos poco rocosos o arenosos. En el Valle de Cháparra crece en llanuras localizadas al pie de las laderas del valle, sobre suelos rocosos, desde 1400 hasta 1700 m.

Estado de conservación: EN.

12. *Islaya islayensis* (Foerster) Backeb. *Cact. Succ. J.* (Los Angeles) 119. (1951).

Planta globosa o cilíndrica, con un fieltro de pelos en el ápice. Flores pequeñas,

diurnas, amarillas, localizadas en el ápice del tallo, cubiertas con escamas, pelos y cerdas. Fruto seco, alargado, rosados o rojizos, dehiscente por un poro basal. Semillas pequeñas de ca. 1.5x1.0 mm, negras, mate, rugosas.

Endémica de Perú. Distribuida en la zona costera y hacia el interior de algunos valles, desde Lima, hasta Tacna, desde 100 hasta 1500 m. En Arequipa se encuentra a lo largo de la costa, y algunos valles como Cháparra y Majes. En el valle de Cháparra crece en la costa (en las llanuras al pie de los cerros y sotavento) y en la parte media del valle (en zonas llanas al pie de las laderas), desde 170 hasta 1500 m.

Estado de conservación: VU.

13. *Loxanthocereus hystrix* Rauh & Backeb., *Descr. Cact. Nov.* 15 (1956).

Planta arbustiva, con tallos erectos y ramificación basal. Flores diurnas, rojizo-anaranjadas, zigomorfas, tubo del perigonio con escamas engrosadas y pelos oscuros, anteras purpuras. Frutos globosos, verdo-rojizos. Semillas pequeñas de ca. 1.4x1.0 mm, sin brillo, rugosas.

Endémico de Perú, en los departamentos de Ayacucho, Ica y Arequipa, desde 2000 a 3500 m. En el valle de Cháparra se localiza en la parte alta, desde 2200 hasta los 2500 m, en laderas o llanuras, sobre suelos rocosos, con presencia de plantas anuales.

Estado de conservación: VU.

14. *Loxanthocereus peculiaris* Rauh & Backeb., *Descr. Cact. Nov.* 16 (1956).

Planta arbustiva, tallos erectos, con ramificación basal, areolas apicales con pelos pequeños. Flores diurnas, rojizas-anaranjadas, zigomorfas, tubo del perigonio delgado, cubiertas con escamas y pelos, anteras amarillas. Frutos globosos,

pequeños, rojizos. Semillas negras, sin brillo, rugosas.

Endémico de Perú, distribuido en Ica (valle de Nazca y Pisco) y Arequipa (valle de Cháparra), desde 600 hasta 1500 m. En Arequipa se registra en el valle de Cháparra, hacia los márgenes del valle, sobre suelos rocosos, a los 1500 m.

Estado de conservación: VU.

15. *Matucana haynei* subsp. *hystrix* (Rauh & Backeb.) Mottram, Cactaceae Consensus Init. 3: 11 (1997).

Planta arbustiva, con tallos globosos o cilíndricos, de hasta 0.2 m de alto. Flores apicales, diurnas, zigomorfas, rojizas, tubo del perigonio grueso, cubiertas solo por escamas. Fruto seco, con dehiscencia longitudinal, pardo-rojizo. Semillas pequeñas de ca. 1.6x1.4 mm, negras, sin brillo, rugosas.

Endémica de Perú, distribuida en el sur del país, en los departamentos de Ica, Ayacucho y Arequipa. En Arequipa se localiza en las zonas altas de los valles de Cháparra y Cotahuasi, asociados a matorrales y suelos poco rocosos. Crece en las zonas altas del valle de Cháparra, desde 3200 hasta 3300 m.

Estado de conservación: NT.

16. *Melocactus peruvianus* Vaupel, Bot. Jahrb. Syst. 50: (2-3, Beibl. 111): 28. (1913).

Planta globosa, con presencia de un cefalio apical. Espinas curvadas. Flores pequeñas, diurnas, rosadas, cubiertas solo por escamas. Fruto pequeño, rojizo, glabros. Semillas negras, sin brillo.

Se distribuye desde el sur de Ecuador hasta el sur de Perú (Arequipa), desde 200 hasta 2000 m. En Perú se desarrolla en ambientes muy áridos, cercanos a la

costa y hacia el interior de valles áridos, asociados a roquedales, mayormente en lugares llanos o con poca pendiente. En Arequipa se registran desde 1500 hasta 2000 m, en el interior de los valles de Cotahuasi y Cháparra. En el Valle de Cháparra crece en las llanuras rocosas, al pie de las laderas, desde 1500 hasta los 1700 m.

Estado de conservación: no registra.

17. *Mila caespitosa* Britton & Rose, Cact. 3: 211. (1922).

Planta arbustiva, tallos ascendentes. Flores amarillas, diurnas, cubiertas con escamas y pelos. Fruto pequeño, globoso, verdoso. Semillas pequeñas de ca. 1.0x0.7 mm, negras, sin brillo.

Endémica de Perú, distribuida en los departamentos de Lima y Arequipa, desde 1000 hasta 2500 m. En Arequipa está restringida al valle de Cháparra, a 2000 m, al pie de las laderas del valle, sobre suelos rocosos.

Estado de conservación: VU.

18. *Neoraimondia arequipensis* (Meyen) Backeb., Blätt. Kakteenf. 1937(9): p. [1]. (1937).

Planta columnar, de hasta 7 m de alto, con ramificación basal. Areolas grandes afelpadas, con crecimiento continuo. Flores diurnas o nocturnas, rosadas cuando diurnas, blancas cuando nocturnas, cubiertas con escamas, pelos y espinas. Fruto jugoso, globular, guinda, con espinas cortas. Semillas de ca. 1.9x1.2 mm, pardas o negras, sin brillo, rugosas.

Endémico de Perú, distribuido a lo largo de la costa, y en valles, desde 10 hasta 2800 m. En Arequipa está localizada en los ecosistemas de lomas (al pie de los cerros o hacia sotavento) y en las vertientes occidentales, en suelos mayormente

rocosos. En el valle de Cháparra se localizan en la zona media del valle, sobre pequeñas llanuras al pie de las laderas de las quebradas, desde 1400 hasta 2000 m.

Estado de conservación: NT.

19. *Oreocereus hempelianus* (Gürke) D. R. Hunt, *Bradleya* 5: 93. (1987).

Planta arbustiva, con tallos cilíndricos. Flores apicales, diurnas, rojas, zigomorfas, tubo del perigonio grueso, cubiertas con escamas y pelos. Fruto seco, obovado, dehiscente por un poro basal. Semillas pequeñas de ca. 1.2x1.4 mm, sin brillo, rugosas.

Distribuido al sur de Perú (Arequipa), hasta el norte de Chile, desde 1700 hasta 3000 m s.m. En Arequipa se encuentra en las vertientes occidentales de los andes, sobre suelos áridos, asociados a matorrales xerófilos y suelos poco rocosos. Se encuentra en la zona media del valle de Cháparra, desde 1700 hasta 2200 m, en las llanuras al pie de las laderas del valle.

Estado de conservación: VU.

20. *Pygmaeocereus bylesianus* M. O. Andreae & Backeb. *Natl. Cact. Succ. J.* 12(4): 86. (1957).

Plantas arbustivas-cespitosa, con tallos globosos o cilíndricos, de hasta 5 cm de alto. Flores nocturnas, blancas, actinomorfas, con tubo muy delgado, cubiertas con escamas y pelos. Frutos globosos, parduscos. Semillas pequeñas de ca. 1.5x1.2 mm, negras, sin brillo, rugosas.

Endémica de Arequipa, distribuida en la zona costera, ya sea al pie de los cerros o hacia el sotavento, donde la humedad procedente del océano es baja. Crece hacia la parte baja del valle, en la zona de lomas, sobre suelos arenosos y un poco rocosos, desde 200 hasta 700 m.

Estado de conservación: CR.

21. *Trichocereus chalaensis* Rauh & Backeb. *Descr. Cact. Nov.* 20. (1956).

Planta columnar, de hasta 3 m de alto, con ramificación basal. Flores grandes, nocturnas, blancas, actinomorfas, cubiertas con escamas y abundantes pelos oscuros. Fruto esférico, jugoso, verdoso. Semillas pequeñas de ca. 2.0x1.0 mm, negras, sin brillo, rugosas.

Endémica de Perú, distribuida en la zona costera de Arequipa, Moquegua y norte de Tacna. En Arequipa se encuentra en la zona de lomas, generalmente hacia el barlovento de los cerros junto a arbustos o árboles, desde 300 hasta 1100 m. En el valle de Cháparra se localiza en la zona de lomas, sobre suelos ricos en materia orgánica, asociada a la típica vegetación de lomas, desde 600 hasta 700 m.

Estado de conservación: no registra.

22. *Trichocereus schoenii* Rauh & Backeb., *Sitzungsber. Heidelberger Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl.* 1958 (1): 362 (1958).

Planta arbustiva, tallos erectos o decumbentes, de hasta 1.5 m de largo, con ramificación basal. Espinas pardo-amarillentas, muy largas. Flores largas, blancas, nocturnas, actinomorfas, cubiertas con escamas y pelos pardo-negrucos. Frutos globosos, verde-amarillentos, con pelos negruzcos. Semillas negras, sin brillo, rugosas.

Endémica de Perú, distribuida en los departamentos de Arequipa y Moquegua, se localiza desde 2400 a 3500 m. En Arequipa esta especie está presente en Chuquibamba, Pampacolca y Cháparra. En el valle de Cháparra se encuentra a 2400 m, sobre las laderas, en suelos rocosos, con

algunas plantas anuales.

Estado de conservación: no registra.

23. *Weberbauerocereus weberbaueri* (K.Schum. ex Vaupel) Backeb., Descr. Cact. Nov. 27 (1956).

Planta arbustiva, columnar, de hasta 2 m de alto. Espinas en el ápice del tallo pardo-amarillas, el resto por lo general grises. Flores con tubo en forma de "S", nocturnas o vespertinas, blancas a cremas, actinomorfas, cubiertas por escamas y pelos pardos. Fruto globoso, dehiscente por un poro basal. Semillas pequeñas de ca. 1.9x1.4 mm, negras, brillantes.

Endémico de Perú, se encuentra desde 1200 a 2800 m. en distintos valles de Arequipa. En el valle de Cháparra se localiza desde 1600 a 2700 m, en las laderas o llanuras cercanas al río dentro del valle, sobre suelos rocosos, asociado a plantas anuales o menos comúnmente con matorrales xerófilos.

Estado de conservación: NT.

Discusión

El valle de Cháparra presenta un número considerable de taxones, representando el 8,5% y 41,1% de especies de Perú y Arequipa respectivamente (según los datos de Pauca & Quipuscoa, 2017 y Ostolaza, 2019). De igual forma, la cantidad de endemismos es considerable, pues 18 son endémicos de Perú y dos exclusivos de Arequipa (Arakaki *et al.*, 2006; Pauca & Quipuscoa, 2017). Al parecer la búsqueda intensiva realizada en la zona fue satisfactoria, pues otros autores como Ritter (1981), Rauh (1958) y Backeberg (1958), reportan números inferiores de especies; por otra parte, los taxones reportados en este trabajo, concuerdan en gran medida con las de Atiquipa, una zona cercana evaluada por Pauca *et al.* (2018).

En este caso, el valle de Cháparra fue dividido en tres zonas, siendo la zona del "valle" como la más diversa (17 taxones), seguida de "lomas" (seis taxones), y la menos diversa la "zona alta" (cuatro taxones). Se podría indicar que una de las razones por lo que la "zona de valle" es más diversa, es que se presentan condiciones climáticas peculiares; como menciona Rauh (1958), los cambios rápidos en el gradiente altitudinal generan contrastes ambientales, produciéndose condiciones "especiales" para cada sector del valle, en los cuales los organismos mediante su dispersión han colonizado y adaptado satisfactoriamente.

Aunque esta investigación no trata la taxonomía de las especies aquí reportadas, es necesario tratarla, pues el valle de Cháparra es mencionada como localidad tipo de algunas de ellas. Ritter (1981) menciona la presencia de *Browningia candelaris* y *B. icaensis* en el valle de Cháparra, no obstante, *B. icaensis* es considerada un sinónimo o subespecie de *B. candelaris* (Ostolaza, 2019; Pauca & Quipuscoa, 2017; Hunt *et al.*, 2006), Ritter (1981) menciona que *B. icaensis* se encuentra por encima de Quicacha y *B. candelaris* por debajo de Quicacha; las observaciones realizadas en esta investigación muestran que existe solo una variación en el grosor de los tallos (por debajo de Quicacha presentan tallos delgados y por encima más gruesos), no es suficiente para considerar la presencia de especies diferentes (Ritter menciona que *B. icaensis* es más alta y presenta ramificaciones más largas que *B. candelaris*, características que no pudieron ser distinguidas). *Corryocactus acervatus* tiene su localidad tipo en Cháparra, esta especie es considerada por algunos autores como un sinónimo de *C. aureus* (Hunt, 2016; Hunt *et al.*, 2006; Anderson, 2001; Anderson, 2005) y como válida para otros (Ostolaza,

2019; Pauca & Quipuscoa, 2017), en este trabajo la consideramos válida con ciertas consideraciones, ya que las observaciones realizadas muestran una estrecha relación con *C. aureus*, tal vez es necesario un análisis de la morfología externa entre: entre *C. acervatus* y *C. aureus* (en el protólogo de *C. acervatus* no se describieron flores). *Corryocactus prostratus* fue descrito de una planta proveniente del valle de Cháparra, algunos autores la consideran como sinónimo de *C. quadrangularis* o *C. aureus* (Hunt et al., 2006; Hunt, 2016; Anderson, 2001), y para Ostolaza, (2019) y Pauca & Quipuscoa, (2017) la consideran una buena especie; aquí se mantiene a *C. prostratus* como una especie independiente, ya que, sus caracteres son diferentes de *C. aureus* y *C. quadrangularis* (*C. prostratus* no presenta rizomas a diferencia de *C. aureus*; *C. prostratus* presenta tallos prostrados a diferencia de *C. quadrangularis* que son erguidos). *Cumulopuntia multiareolata* tiene como localidad tipo a Convento, dentro del valle de Cháparra; esta especie ha sido considerada como un sinónimo de *C. sphaerica* por Anderson (2001), Hunt et al. (2006) y Hunt (2016), pero es considerada válida por Pauca & Quipuscoa (2017; 2020), *C. multiareolata* es fácilmente distinguible de *C. sphaerica* por el tamaño de los tallos y características en las espinas.

Islaya flavida tiene como localidad tipo a Convento, Cháparra, a unos 1500 m de altitud, siendo esta altura poco frecuente, pues *Islaya* por lo general se encuentra en la costa, asociada a ecosistemas de "lomas"; el género *Islaya* necesita de una revisión profunda, ya que la gran mayoría de la especies descritas bajo este género se encuentran como sinónimo de *Islaya islayensis*, debido a que, son pocas las especies o subespecies aceptadas (Pauca & Quipuscoa, 2017; Ostolaza, 2019; Hunt et

al., 2006), en esta investigación se considera a *I. islayensis* hasta contar con un trabajo crítico sobre las especies de este género. Ritter (1981) menciona la presencia de *Loxanthocereus variabilis* en Convento, Cháparra, no obstante, Ostolaza (2019) incluye a *L. variabilis* como un sinónimo de *L. clavispinus*; Hoxey (2013) muestra una fotografía de *Loxanthocereus variabilis* visto por Ritter y Buining en Cháparra, esta imagen presenta una flor poco zigomorfa, con una antesis un tanto estrecha, estos datos, más las observaciones de campo (no fue posible observar flores) nos permitió determinar a esta como *L. peculiaris*, cabe indicar también que *L. peculiaris* ya fue reportada en un lugar cercano a Cháparra (Pauca & Quipuscoa, 2017; Pauca et al., 2018). Ritter (1981) reporta *Mila nealeana* en el valle de Cháparra, no obstante, esta especie es considerada como un sinónimo de *M. caespitosa* (Hunt et al., 2006; Hunt, 2016) o como una buena especie (Ostolaza, 2019), en este caso, se considera la opinión de Hunt et al. (2006) y Hunt (2016), ya que aún es necesario un estudio crítico de este género peruano; algo a notar en los individuos de *Mila caespitosa* de Cháparra es que, a diferencia de los individuos localizados en Lima, estos presentan espinas de mayor longitud.

En cuanto a la distribución altitudinal, en general se observa que los cactus se encuentran desde zonas muy bajas (170 m), cerca al litoral costero, hasta las llanuras ubicadas en la parte más alta (> 3000 m) del valle; sin embargo, entre 700 a 1300 m, no se presentan cactus, marcando así una zona que separa a las especies de la zona costera y del valle. Esta zona carente de vegetación es el desierto pleno, pues las condiciones ambientales son muy extremas para la subsistencia de la mayoría de organismos (Galán de Mera et al., 2009; Galán de Mera et

al., 2010). Por otro lado, aproximadamente, entre 1500 a 1800 m, se presenta la máxima cantidad de taxones; probablemente, esta zona tiene un clima “particular”, porque se presentaría la influencia de dos frentes de humedad, por un lado, en invierno, la neblina proveniente del océano podría alcanzar estas altitudes y, por otro lado, en verano, las lluvias provenientes del oriente pueden ser las ideales para la supervivencia de los cactus.

Conociendo la importancia de representar la distribución geográfica de los organismos mediante mapas, en nuestro medio estos son escasos, no obstante, ya se tiene algunos avances en cuanto a Cactaceae (Balvin, 2019; Lowry, 2014). La distribución de muchas de las especies encontradas en el valle de Cháparra es amplia, por ejemplo, *Browningia candelaris*, *Corryocactus brevistylus*, y *Oreocereus hempelianus*, se encuentran también al norte de Chile (Anderson, 2001, 2005; Ostolaza, 2019) y son comunes en las vertientes occidentales, por otro lado, también están las especies que solo se encuentran en Perú (por ejemplo, *Neoraimondia arequipensis*, *Islaya islayensis*), pero con una amplia distribución, no obstante, en esta investigación, se ha registrado especies cuyas localidades antes documentadas se encuentran a considerable distancia (*Mila caespitosa* y *Loxanthocereus hyxtris*) y, se incrementa el área de distribución para otras.

En este caso, se tiene la presencia de *Mila caespitosa*, *Loxanthocereus hystrix* y *Loxanthocereus peculiaris*. *Mila caespitosa*, es una especie endémica de Perú, considerada por algunos autores como endémica de Lima (Arakaki *et al.*, 2006; Ostolaza, 2019), sin embargo, Ritter (1981) menciona su presencia en Quicacha (Arequipa) y Pauca & Quipuscoa (2017) indican que no fue posible encontrarla en hábitat en Quicacha,

no obstante, en este trabajo se encontró algunos individuos cerca de las localidades de Tiruque y Tierras Blancas, confirmando a Ritter (1981), de esta manera el valle Cháparra representaría la distribución más meridional de la especie. *Loxanthocereus hystrix* estaba indicada para las zonas de Pisco (Ica), Lucanas y Puquio (Ayacucho) (Ostolaza, 2019), por otro lado, Pauca & Quipuscoa (2017) mencionan su presencia en las zonas altas de Caravelí, muy cerca del límite con Ayacucho; en este caso, se amplía la distribución de esta especie, siendo el valle de Cháparra la zona de presencia más austral. *Loxanthocereus peculiaris*, se reporta para el valle de Pisco (Ica) y Chillón (Lima) (Ostolaza, 2019), sin embargo, Pauca & Quipuscoa (2017) y Pauca *et al.* (2018), mencionan su presencia en lomas de Atiquipa; en esta investigación se amplía la distribución de esta especie, registrando al valle de Cháparra como la zona de presencia más austral para la especie. Resulta enigmático tratar de explicar cómo es que estas especies llegaron a la zona de estudio, pues no existen registros de los mismos entre el valle de Cháparra y sus respectivas localidades, no obstante, es posible que la distribución de las anteriores especies fuese más amplia y debido a ciertos cambios en el ambiente, gran parte de los individuos perecieron, quedando solo en lugares aptos para su desarrollo, también es posible que la dispersión este asociada a animales o por el propio hombre (los frutos son comestibles y agradables), ya que en la zonas de presencia de estas especies es posible encontrar evidencia de ocupaciones precolombinas.

Agradecimientos

Agradecer al Instituto Científico Michael Owen Dillon por el uso de sus instalaciones. Al Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) del Ministerio de Agricultura y Riego, por el permiso de recolección No 164-2017-SERFOR-DGGSPFFS. A todas las personas que colaboraron en la presente investigación.

Contribución de los autores

A. P.: Concepción del proyecto; A. P., J.Q.; S. Z., V. Q.; M. B. & P. H.: recolección de datos en campo e identificación de taxones; A.P. & J.Q.: análisis de datos; A. P.: redacción del artículo con la supervisión de todos los autores.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Literatura Citada

- Anderson, A.** 2001. *The Cactus Family*. Timber Press. USA.
- Anderson, A.** 2005. *Das grosse Kakteen-Lexikon*. Eugen Ulmer KG. Alemania.
- Arakaki, M.; C. Ostolaza; F. Cáceres & J. Roque.** 2006. Cactaceae endémicas del Perú. En León B., J. Roque, C. Ulloa Ulloa, N. Pitman, P.M. Jørgensen & A. Cano (eds.), *El libro rojo de las plantas endémicas del Perú*. Revista Peruana de Biología, 13(2): 193s-219s.
- Arakaki, M.; C. Pascal-Antoine; R. Nyffeler; A. Lendel; U. Eggli; O. Matthew; E. Spriggs; M. Moore & E. Edwards.** 2011. Contemporaneous and Recent Radiations of the World's Major Succulent Plant Lineages. PNAS, 108(20): 8379-8384.
- Backeberg, C.** 1958. *Die Cactaceae*. 1 Vol. Gustav Fisher Verlag. Alemania.
- Backeberg, C.** 1977. *Cactus Lexicon*. Blandford Press.
- Balvin, M.** 2019. Efecto del cambio climático y uso del suelo en la distribución de los taxones endémicos de Cactaceae Juss. en la región Arequipa, 2017-2018 (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Barthlott, W. & D. R. Hunt.** 1993. Cactaceae. En K. Kubitzki (Eds.), *The Families and Genera of Vascular Plants* (pp. 161-197). Springer verlag.
- Brako, L. & J. L. Zarucchi.** 1993. Catalogue of the flowering plants and Gymnosperms of Peru. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 45, 1-1286.
- Hoffmann, A. E. & H. E. Walter.** 2005. *Cactáceas de la flora Silvestre de Chile* (segunda edición). Fundación Claudio Gay.
- Hoxey, P.** 2013. *A Journey with Friedrich Ritter along the coast of Chile and Peru* (primera edición). Paul Hoxey auto-publicación.
- Hunt, D.** 1999. *Cites Cactaceae Checklist* (segunda edición). Royal Botanic Gardens.
- Hunt, D.** 2011. Classification of the "Cylindroids" Opuntias of South America. *Cactaceae Systematics Initiatives*, 25, 5-29.
- Hunt, D. R.** 2016. *CITES Cactaceae Checklist*. (tercera edición). Royal Botanic Gardens.
- Hunt, D.; N. Taylor & G. Charles.** 2006. *The New Cactus Lexicon* (primera edición). Dh Books.
- Lowry, M.** 2014. Mapping the Andean Opuntioideae. *Succulent Plant Research*, 8, 139-152.
- Mauseth, J. D. & B. J. Plemoms-Rodriguez.** 1998. Evolution of extreme xeromorphic characters in wood: a study in nine evolutionary lines in Cactaceae. *American Journal of Botanic*, 85, 209-218.
- Ostolaza, C.** 1998. The cacti of the Pisco, Ica and Nazca valleys, Peru. *British Cactus & Succulent Journal*, 16(3): 127-136.
- Ostolaza, C.; A. Ceroni; N. Calderón & S. Novoa.** 2005. The Huaura valley, Lima, Peru-revisited. *British Cactus & Succulent Journal*, 23(1): 25-33.
- Ostolaza, C.; A. Ceroni; G. Dreyfus; N. Calderón & S. Novoa.** 2003. Cacti of the Huaura river valley, Peru – a conservation survey. *British Cactus & Succulent Journal*, 21(2): 87-97.
- Ostolaza, C.** 2019. *Todos los Cactus del Perú* (segunda edición). Sociedad Peruana de Cactáceas y Suculentas.
- Pauca, A. & V. Quipuscoa.** 2017. *Catálogo de las cactáceas de Arequipa, Perú*. Arnaldoa,

24(2): 447-496. DOI: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24204>

- Pauca, A. & V. Quipuscoa.** 2020. El género *Cumulopuntia* (Cactaceae, Opuntioideae) en el Departamento de Arequipa, Perú. *Darwiniana*, Nueva Serie, 8(1): 337-371. DOI: <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2020.81.853>
- Pauca, A.; C. Talavera; F. Villasante; J. Quispe & M. Laura.** 2018. Cactaceae del distrito de Atiquipa y del Área de Conservación Privada Lomas de Atiquipa: aspectos taxonómicos, ecológicos y de distribución. *Arnaldoa*, 25 (3): 829-856. DOI: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.253.25303>
- QGIS Development Team.** 2020. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- Rauh, W.** 1958. Beitrag zur kenntnis der peruanischen kakteenvegetation. Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 192, 1-542. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-30467-9>
- Ritter, F.** 1981. Kakteen in Südamerika 4. Peru (primera edición). Friedrich Ritter auto-publicación.
- Wallace, R. S. & S. L. Dickie.** 2002. Systematic implications of chloroplast DNA sequence variation in subfam. Opuntioideae (Cactaceae). *Succulent Plant Research*, 6, 9-24.

ANEXOS

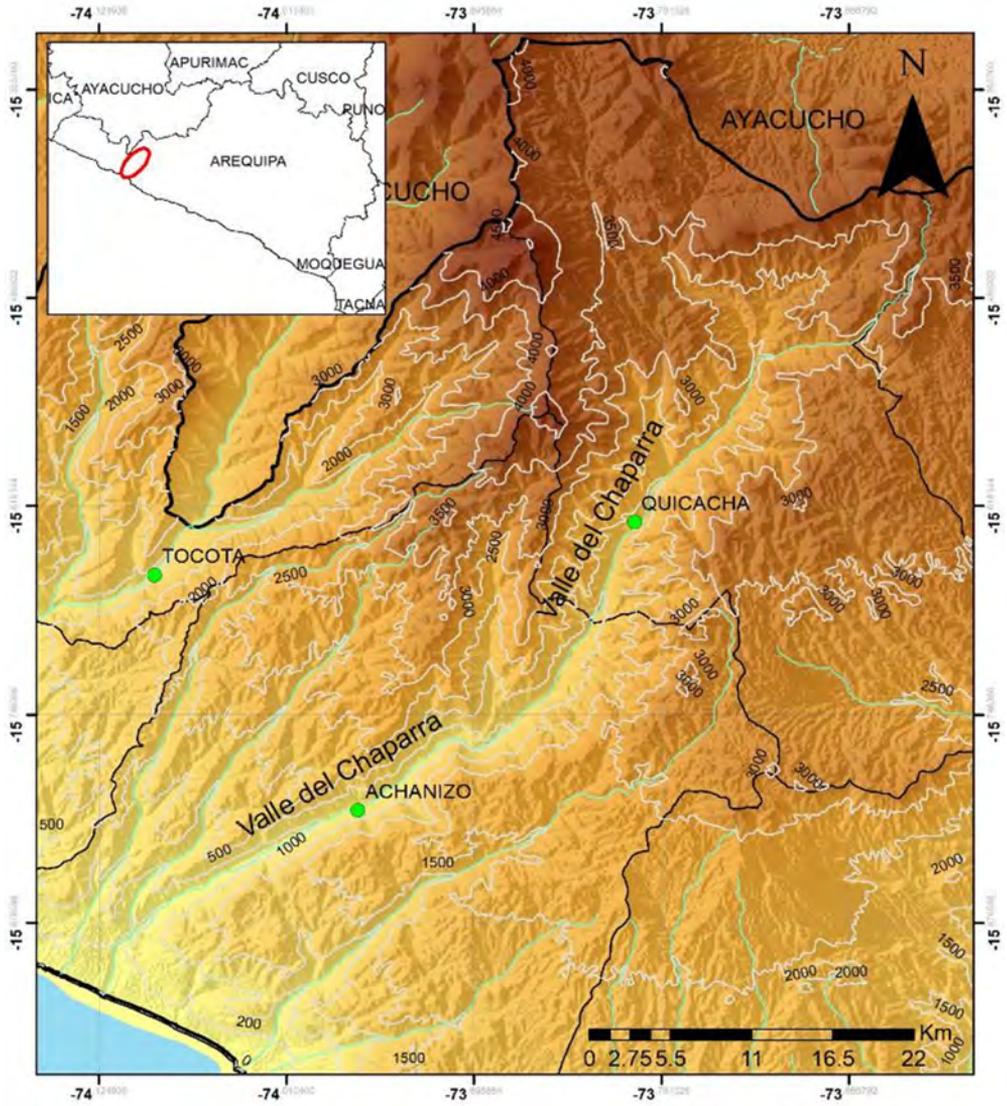


Fig. 1. Área de estudio.

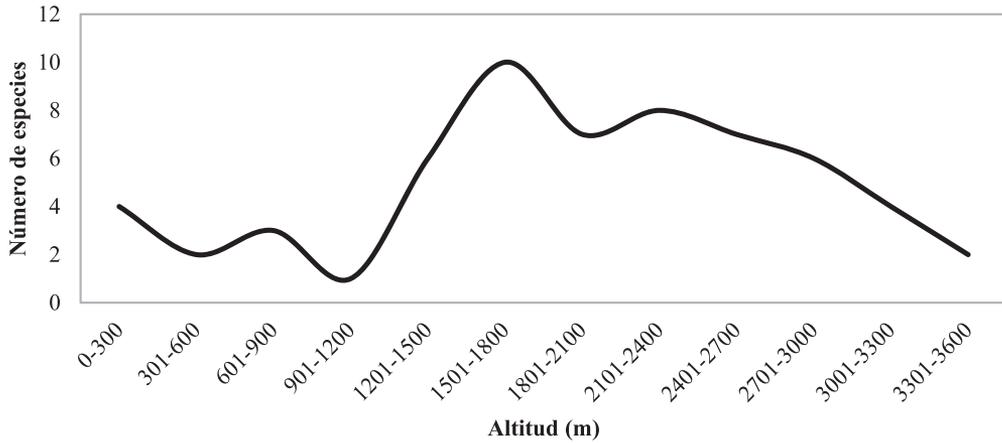


Fig. 2. Riqueza de taxones de acuerdo al gradiente altitudinal.

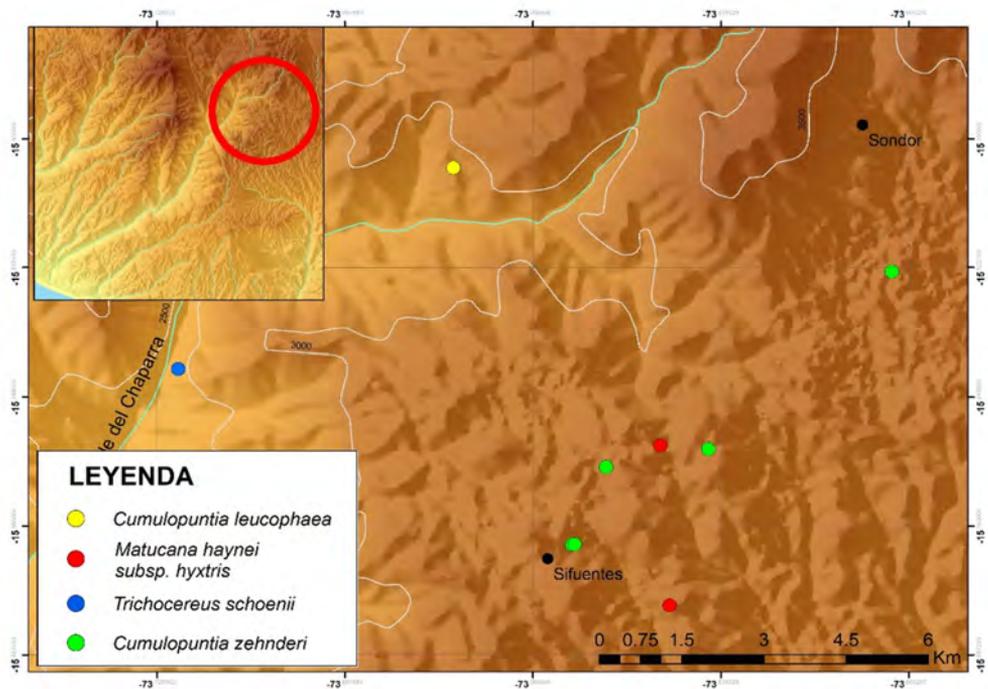


Fig. 3. Mapas de distribución de Cactaceae en el Valle de Cháparra. A. Taxones en la zona de costa, B y C. Taxones en la zona del valle, D. Taxones en la zona de valle y zona alta.

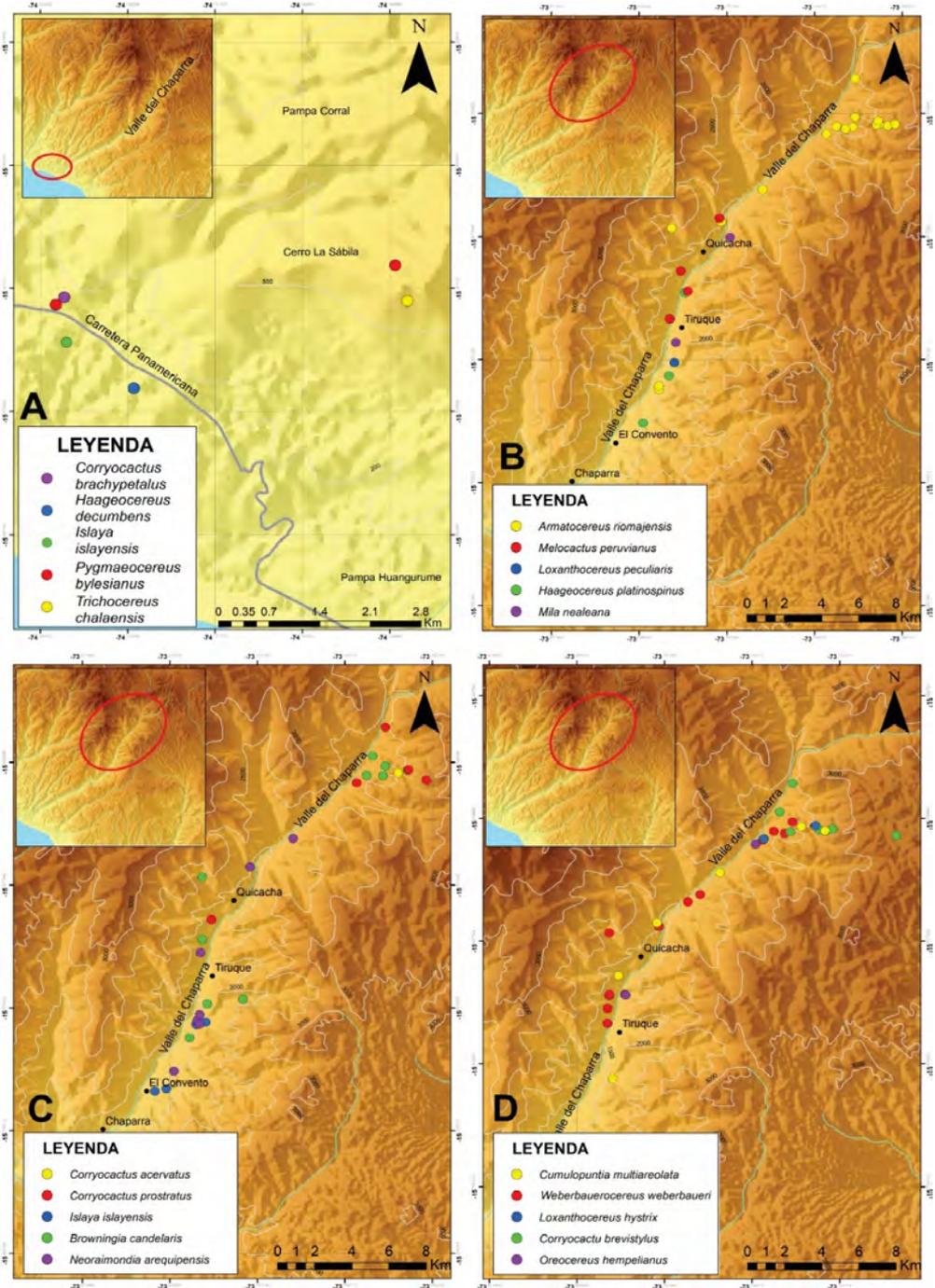


Fig. 4. Mapa de distribución de Cactaceae en la zona alta del valle de Cháparra



Fig. 5. A. *Corryocactus acervatus*, B. *Cumulopuntia multiareolata*, C. *Cumulopuntia zehnderi*, D. *Islaya islayensis* (*I. flavida*), E. *Mila caespitosa*, y F. *Matucana haynei* subsp. *hystrix*.



Fig. 6. A. *Coryyocactus prostratus*, B. *Loxanthocereus hystrix*, C. *Melocactus peruvianus*, D. *L. peculiaris* (foto de Buining en Hoxey [2013]), E. *Oreocereus hempelianus*, y F. *Weberbauerocereus weberbaueri*.

Tabla 1. Clasificación, hábitat y nivel de endemismo de Cactaceae en el valle de Cháparra. H= hábitat (C, costa; V, valle; Z, zona alta) y E= endemismo (P, Perú; A, Arequipa).

| Subfamilia | Tribu | Género | Taxones | H | | | E | |
|--------------|---------------------|--|-------------------------|---|---|---|---|---|
| | | | | C | V | Z | P | A |
| Cactoideae | Cereeae | <i>Browningia</i> | <i>B. candelaris</i> | | X | | | |
| | | <i>Melocactus</i> | <i>M. peruvianus</i> | | X | | | |
| | Echinocereae | <i>Armatocereus</i> | <i>A. riomajensis</i> | | X | | X | |
| | | <i>Corryocactus</i> | <i>C. brevistylus</i> | | X | X | | |
| | | | <i>C. brachypetalus</i> | | X | | X | |
| | | | <i>C. prostratus</i> | | X | | X | |
| | | <i>C. aceroatus</i> | | X | | X | X | |
| | <i>Neoraimondia</i> | <i>N. arequipensis</i> | X | X | | X | | |
| | Notocactaeae | <i>Islaya</i> | <i>I. islayensis</i> | X | X | | X | |
| | Trichocereae | <i>Mila</i> | <i>M. nealeana</i> | | X | | X | |
| | | <i>Werberbauerocereus</i> | <i>W. werberbaueri</i> | | X | | X | |
| | | <i>Haageocereus</i> | <i>H. decumbens</i> | | X | | X | |
| | | | <i>H. platinospinus</i> | | X | | X | |
| | | <i>Loxanthocereus</i> | <i>L. hystrix</i> | | X | | X | |
| | | | <i>L. peculiaris</i> | | X | | X | |
| | | <i>Oreocereus</i> | <i>O. hempelianus</i> | | X | | | |
| | | <i>Pygmaeocereus</i> | <i>P. bylesianus</i> | X | | | X | |
| | | <i>Trichocereus</i> | <i>T. chalaensis</i> | | X | | X | |
| | | | <i>T. schoenii</i> | | X | | X | |
| | <i>Matucana</i> | <i>M. haynei</i> subsp. <i>hystrix</i> | | | X | X | | |
| Opuntioideae | Tephrocactaeae | <i>Cumulopuntia</i> | <i>C. leucophaea</i> | | X | X | | |
| | | | <i>C. multiareolata</i> | | X | | X | X |
| | | | <i>C. zehnderi</i> | | | X | X | |