

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**IDENTIFICACIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE  
CACTÁCEAS DEL DISTRITO DE POLOBAYA, PROVINCIA DE  
AREQUIPA, 2022**

**Tesis presentada por la Bachiller:**

**Naomi Kristel Quispe Apaza**

**Para optar el título Profesional de:**

**Bióloga**

**Asesor:**

**Dr. José Elías Zúñiga Calcina**

**AREQUIPA – PERÚ**

**2022**

**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**

**“IDENTIFICACIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE  
CACTÁCEAS DEL DISTRITO DE POLOBAYA, PROVINCIA DE  
AREQUIPA, 2022”**

**Tesis presentada por:**

**Naomi Kristel Quispe Apaza**

**Sustentada y aprobada el 28/12/ 2022; ante el siguiente jurado:**



-----  
Mg. Leoncio Claudio Mariño Herrera

Presidente



-----  
Dr. José Elías Zúñiga Calcina  
Integrante (Asesor)



-----  
Dr. Eusebio Walter Colque Rondón  
Secretario

## **DEDICATORIA**

Dedicado a Dios padre, por nunca soltar mi mano, guiarme e iluminar mi camino con sabiduría y paciencia plasmarla en este proyecto, es el que me da la fuerza necesaria para enfrentar los obstáculos de la vida y seguir adelante, a mis padres Sabino Quispe Huaracallo y Cristel Apaza Delgado por todo su amor, esfuerzo y sacrificio que han hecho durante todos estos años, siempre me han brindado su apoyo incondicionalmente en todo momento, a mis abuelitos que ya no se encuentran conmigo físicamente, pero sé que interceden por mí y mi familia ante papá Dios, los amo con toda mi alma, desde niña sembraron en mí el amor por la naturaleza y la vida, lo que me llevó a estudiar esta hermosa carrera, a mi hermanita Giannina por los buenos consejos y apoyo emocional que siempre me ha brindado, más que una hermana es mi mejor amiga y el motivo de superación en este proyecto.

A todos mis seres queridos que siempre han orado por mí y me han inculcado los buenos valores que me ayudan a ser mejor persona. Y a mi amistad especial, Wilson, que en todo momento me ha brindado mucho apoyo incondicional para poder lograr mis metas y por acercarme mucho más a la presencia de Dios y enseñarme que sin Él no somos nada.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios padre por todo lo que me da incondicionalmente, por poner a las personas correctas en mi vida y por brindarme una vida llena de aprendizajes y felicidad, sé que, aunque no te pueda ver siempre estás obrando en mí, en mi vida y en mi familia, pues me bendice con actos de su infinito amor en mi vida cotidiana y siempre lo llevo en mi corazón.

A mi preciada familia, por todos los sacrificios hechos para que yo pueda lograr ser profesional y llegar hasta donde estoy, no ha sido tan fácil, pero tampoco imposible.

A la Universidad Nacional de San Agustín, alma mater que me brindo todas las herramientas necesarias para mi formación profesional con ayuda de los docentes de la Escuela Profesional de Biología que me llenaron de conocimiento, sabiduría y por cada una de sus enseñanzas.

A mi asesor José Elías Zúñiga Calcina por guiarme con paciencia brindándome conocimiento durante todo este proceso, permitió de manera victoriosa el desarrollo de este trabajo y por apoyarme para cumplir con uno de mis más grandes sueños, el de poder titularme como Bióloga. A mi profesora Carmen Rosa Chanca Yauri Vaca por el apoyo que con tanta bondad me ha brindado para realizar este proyecto.

Finalmente quiero agradecer a todas las personas que no menciono, pero que contribuyeron de alguna forma en la culminación de este proyecto, gracias.

## INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
RESUMEN .....	viii
INTRODUCCIÓN .....	x
OBJETIVOS .....	xii
General .....	xii
Específicos .....	xii
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.....	01
1.1 Flora .....	01
1.2 Biodiversidad .....	01
1.3 Endemismo.....	02
1.4 Estado de Conservación .....	03
1.5 Las Cactáceas .....	05
1.6 Importancia Económica .....	06
1.7 Estado del Arte .....	08
CAPITULO II: MATERIAL Y MÉTODOS .....	14
2.1. Ubicación de la Zona de Estudio .....	14
2.2. Descripción de la Zona de Estudio .....	14
2.3. Metodología.....	15
2.3.1. Metodología de Campo.....	15
2.3.2. Metodología De Gabinete .....	16
CAPITULO III: RESULTADOS .....	17
3.1. Identificación de las especies de Cactáceas .....	17
3.2. Determinación del Estado de Conservación de cactáceas .....	30
3.3 Determinación de la distribución altitudinal de las especies de cactáceas ..	30
CAPITULO IV: DISCUSIÓN.....	31
CONCLUSIONES .....	36

RECOMENDACIONES .....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	38
ANEXOS.....	43

## INDICE DE TABLAS

Contenido	Página
<b>Tabla 1:</b> Estado de Conservación de las cactáceas registradas en el distrito de Polobaya, 2022.....	30

## INDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
<b>Figura 1:</b> Ubicación de la zona de estudio en el departamento de Arequipa .....	14
<b>Figura 2:</b> Vista panorámica de la zona de estudio.....	15
<b>Figura 3:</b> <i>Browningia candelaris</i> (Meyen) Britton & Rose, 1920 .....	18
<b>Figura 4:</b> <i>Weberbauerocereus weberbaueri</i> (K. Schumann ex Vaupel) Backeberg, 1957 .....	20
<b>Figura 5:</b> <i>Austrocylindropuntia subulata</i> (Muehlenpf.) Backeb. 1942 .....	21
<b>Figura 6:</b> <i>Armatocereus riomajensis</i> Rauh & Backeberg 1957 .....	23
<b>Figura 7:</b> <i>Armatocereus matucanensis</i> Backeberg ex A.W. Hil 1957 .....	24
<b>Figura 8:</b> <i>Cumulopuntia corotilla</i> (K. Schum. Ex Vaupel) E.F. Anderson, 1999 .....	25
<b>Figura 9:</b> <i>Cumulopuntia zehnderi</i> . (Rauh & Backeb.) 1981 .....	27
<b>Figura 10:</b> <i>Haageocereus platinospinus</i> (Werdermann & Backeberg) Backeberg.1935 .	28
<b>Figura 11:</b> <i>Haageocereus sp.</i> .....	29
<b>Figura 12:</b> Ubicación de los puntos de muestreo en el mapa geográfico .....	44

<b>Figura 13:</b> Vista panorámica de población de <i>Browningia candelaris</i> .....	44
<b>Figura 14:</b> Vista panorámica de población de <i>Weberbauerocereus weberbaueri</i> .....	45
<b>Figura 15:</b> Vista panorámica superior de población de cactáceas en el distrito de Polobaya .....	45
<b>Figura 16:</b> Vista panorámica de población de <i>Armatocereus matucanensis</i> y <i>Austrocylindropuntia subulata</i> .....	46
<b>Figura 17:</b> Toma de datos biométricos de <i>Weberbauerocereus weberbaueri</i> in situ ..	46

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el distrito de Polobaya, Provincia de Arequipa, durante los meses de julio, agosto, setiembre y octubre del año 2022. Se hizo un muestreo de las cactáceas desde los 16°34'19.9'' al S y 71°25'31.1''W, hasta los 16° 43'04.4''S y 71°19'00.2''W (Santuario de Chapi), se tomaron diferentes puntos de muestreo a ambos lados de la carretera (100m ambos lados). Se identificaron un total de 8 especies de Cactáceas y una por definir (*Haageocereus* sp), en los diferentes puntos de muestreo: *Browningia candelaris* (Meyen) Britton & Rose, 1920; *Weberbauerocereus weberbaueri* (K. Schumann ex Vaupel) Backeberg, 1957; *Austrocylindropuntia subulata* (Muehlenpf.) Backeb, 1942; *Armatocereus riomajensis* Rauh & Backeberg, 1957; *Armatocereus matucanensis* Backeberg ex A.W. Hill, 1938; *Cumulopuntia corotilla* (K. Schum. ex Vaupel) E. F. Anderson, 1999; *Cumulopuntia zehnderi* (Rauh & Backeb.), 1981 y *Haageocereus platinospinus* (Werdermann & Backeberg) Backeberg, 1935. De las cuales se determinó que cinco especies figuran en la lista roja como preocupación menor (LC), tres especies no se encuentran evaluadas (NE) y una figura como Datos insuficientes (DD). Cabe resaltar que *Weberbauerocereus weberbaueri* se desarrolla desde los 2600 – 3282 msnm, *Armatocereus matucanensis* se desarrolla a los 2500 – 3200 msnm y *Cumulopuntia corotilla* se desarrolla desde 2450 – 2900 msnm.

**PALABRAS CLAVES:** Estado de conservación, UICN, cactáceas.

## ABSTRACT

The present work was carried out in the district of Polobaya, Province of Arequipa, during the months of July, August, September and October of the year 2022. A sampling of the cacti was made from 16°34'19.9" to the S and 71 °25'31.1"W, up to 16° 43'04.4"S and 71°19'00.2"W (Chapi Sanctuary), different sampling points were taken on both sides of the road (100m on both sides). A total of 8 Cactaceous species and one to be defined (*Haageocereus* sp) were identified at the different sampling points: *Browningia candelaris* (Meyen) Britton & Rose, 1920; *Weberbauerocereus weberbaueri* (K. Schumann ex Vaupel) Backeberg, 1957; *Austrocylindropuntia subulata* (Muehlenpf.) Backeb, 1942; *Armatocereus riomajensis* Rauh & Backeberg, 1957; *Armatocereus matucanensis* Backeberg ex A.W. Hill, 1938; *Cumulopuntia corotilla* (K. Schum. ex Vaupel) E. F. Anderson, 1999; *Cumulopuntia zehnderi* (Rauh & Backeb.), 1981 and *Haageocereus platinospinus* (Werdermann & Backeberg) Backeberg, 1935. Five species were found to be listed red list as Least Concern (LC), three species are not assessed. (NE) and a figure as Data Deficient (DD). It should be noted that *Weberbauerocereus weberbaueri* develops from 2,600-3,282 masl, *Armatocereus matucanensis* develops at 2,500-3,200 masl and *Cumulopuntia corotilla* develops from 2,450-2,900 masl.

**KEY WORDS:** Conservation status, IUCN, cacti.

## INTRODUCCIÓN

La flora de forma general, se ve afectada por el cambio climático y por la contaminación del hombre, por lo que es importante identificar y evaluar las diferentes especies de cactáceas como es su estado de conservación en la actualidad en el distrito de Polobaya, Provincia de Arequipa.

La familia Cactaceae en el Perú está representada por 34 géneros y más de 255 especies, estas plantas están distribuidas en casi todos los ecosistemas, desde los desiertos costeros, vertiente occidental, puna, valles interandinos y llegando exitosamente al bosque tropical amazónico (Calderón et al., 2004, p. 1). El desequilibrio ecológico es un problema mundial y es grave debido al crecimiento incontrolado de la población humana y la influencia directa del hombre sobre los ecosistemas en su destrucción o transformación. Como ocurren varios ecosistemas se perdieron debido a diversos impactos ambientales generados por el hombre y con esto llevo a la pérdida de biodiversidad, fragmentación de hábitat y extinción de especies entre otros problemas ambientales. (Quispe, 2020, p. 16). En consecuencia, la categorización de las plantas, según su amenaza de extinción, es de vital importancia para llevar a cabo planes de conservación. Dicha categorización es efectuada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2001, p. 9)

Pero, ¿a qué se debe esta urgente demanda?, ¿por qué esa poderosa atracción que ejercen los cactus sobre algunas personas, que induce a sus fieles y sufridos cultivadores en muchos y diversos países, incluido el nuestro, a agruparse en sociedades como la Sociedad Peruana de Cactus y Suculentas (SPECS), para poder intercambiar información, experiencias, plantas o semillas? (Ostolaza Nano, 2011, p. 84).

Por otro lado, los cambios en el ambiente al ejercer diferentes presiones en las plantas, influyen en forma prácticamente única en el desarrollo de cada una de las especies, dando como resultado diversas formas de crecimiento, las cuales deben ser interpretadas como caminos distintos que han seguido las plantas para adaptarse a un determinado ambiente. (Zúñiga Calcina, 2019, p. 9)

En los valles interandinos se observan áreas un poco alteradas debido a la intervención humana ya que los tallos son usados por algunos pobladores para la construcción de corrales y como leña. Pero los rodales de esta especie se encuentran todavía en buen

estado. Sin embargo, en la provincia de Arequipa, el área donde habitan estas especies ha sido alterado debido a la expansión urbana, destruyendo los pocos individuos que existen cerca de la campiña arequipeña, hoy en la actualidad existen muy pocos individuos para esta zona, debido a la extracción del recurso por los mismos pobladores, para sus asentamientos y por otro lado por la sequía que enfrenta los últimos años nuestra ciudad donde muchos individuos mueren por efecto del clima y por la ampliación del proyecto de la mina de Cerro Verde, que afecta a toda la flora del lugar (Cáceres et al., 2005, p. 247).

## **OBJETIVOS**

### ➤ **GENERAL**

Identificar y determinar el estado de conservación de cactáceas del distrito de Polobaya, Provincia de Arequipa, 2022.

### ➤ **ESPECIFICOS**

- 1) Identificar las especies de cactáceas del distrito de Polobaya, Provincia de Arequipa, 2022.
- 2) Determinar el Estado de conservación de cactáceas del distrito de Polobaya, Provincia de Arequipa, 2022.
- 3) Determinar la distribución altitudinal de las especies de cactáceas del distrito de Polobaya, Provincia de Arequipa, 2022.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. FLORA

El término flora se refiere al conjunto de plantas, nativas o introducidas, de una región geográfica, de un período geológico determinado, o de un ecosistema determinado. El término proviene del latín en alusión a la diosa romana de las flores, Flora. La flora define a las especies de plantas y su número. (Castaño Vélez, 2022, p. 18)

Las plantas están agrupadas en floras que se fundamentan en regiones, períodos, medio ambientes especiales o climas. Las regiones pueden ser hábitats geográficamente distintos, como montañas o llanuras. Pueden referirse a la vida vegetal de una era histórica como la flora fósil y pueden estar subdivididas en medio ambientes especiales:

- Flora nativa. La flora autóctona de una zona.
- Flora agrícola y de jardín. Las plantas que son cultivadas por los humanos.
- Flora arvense o de la maleza. Esta clasificación fue aplicada tradicionalmente a las plantas que se consideraban indeseables y se estudiaban para su control o erradicación. (Peralta & Royuela, 2019, p. 13)

### 1.2. BIODIVERSIDAD

Concepto de biodiversidad La Diversidad Biológica más conocida como Biodiversidad describe la totalidad y variedad de vida sobre la tierra, incluyendo los grupos humanos. En adición a los organismos individuales y su variabilidad genética, el término cubre los ecosistemas en que ellos viven, o sea, las variadas maneras en que interactúan las especies cada una con la otra y con el medio ambiente que las rodea. (Samper, 2001, p. 7)

El Perú es un país de extraordinaria variedad de recursos vivos y ecosistemas, que hoy se conocen como diversidad biológica o biodiversidad, y por esto está entre los países megadiversos del planeta, y entre éstos ocupa uno de los cinco primeros sitios. La diversidad de recursos genéticos es un logro de los grupos humanos aborígenes, que durante un proceso de al menos 10 000 años, han domesticado plantas nativas, las han seleccionado y adaptado a los pisos ecológicos, y han

domesticado especies de la fauna. La consecuencia es que el Perú es uno de los mayores centros mundiales de recursos genéticos con unas 182 especies de plantas y 5 de animales domesticados, y es reconocido como uno de los centros de origen de la agricultura y de la ganadería, también es uno de los países más importantes en recursos genéticos de plantas de usos conocidos, que suman unas 4 500 especies, como consecuencia, el Perú es un país de gran importancia global por haber dado al mundo cultivares y crianzas de suma importancia, en especial la papa y variedades de maíz, que son dos de los cuatro cultivos alimenticios más importantes a nivel mundial. Los recursos genéticos presentes en el país son de importancia estratégica para el mundo moderno y el Perú en este aspecto juega y puede jugar un rol decisivo de importancia global (Reyes-Palomino & Cano, 2022, p. 54).

En fin, la biodiversidad como proveedora de alimentos y de prevenir enfermedades para la humanidad contribuye a la sustentabilidad bajo los principios de agroecología de uso de buenas prácticas más amigables con la ciudadanía y el medio ambiente, por tanto, su racional y la preservación requiere de adopción de políticas públicas urgentes y más agresivas dentro del marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación. (Reyes-Palomino & Cano, 2022, p. 55).

### **1.3. ENDEMISMO**

El endemismo describe taxones que se distribuyen en áreas particulares. La restricción de taxones a áreas particulares es una consecuencia de factores tanto históricos como ecológicos. Los primeros se invocan para explicar cómo un taxón quedó confinado a su área de distribución actual y los segundos para explicar los límites actuales de los taxones endémicos. Los taxones endémicos se pueden clasificar en autóctonos, alóctonos, relictos taxonómicos, relictos biogeográficos. (Morrone, 2008, p. 84)

Las especies endémicas pueden fácilmente estar en peligro de extinción debido a su distribución restringida. Algunos científicos opinan que la presencia de especies endémicas es un buen método para encontrar las regiones geográficas que deben ser consideradas de prioridad para la conservación. Así los endemismos sirven para estimar la biodiversidad de una región. (Morrone, 2008, p. 86)

La palabra “endémico” proviene del griego “endemios = nativo”. Fue transferido por Candolle (1820) desde la medicina a la botánica para indicar taxones nativos que se distribuyen en un lugar y no en otro (Anderson, 1994, p. 463). Aunque los variados usos y aplicaciones del endemismo han ocasionado confusiones en su interpretación (Anderson, 1994, p. 464.), las definiciones coinciden en que el “endemismo” es una implicación de restricción geográfica.

Es evidente que para aplicar el término “endemismo” se necesita relacionar un área geográfica de restricción, ya que el endemismo es dependiente de la escala geográfica del área en la que se distribuya el taxón (Stattersfield et. al., 1998, p. 815). La importancia del endemismo radica en la necesidad de conocer y proteger los atributos biológicos e historia evolutiva que representan los taxones endémicos y sus patrones biogeográficos. El endemismo toma un valor ecológico e histórico, si se considera que define zonas geográficas donde hay taxones integrados espacio-temporalmente (Nelson & Platnick, 1981, p. 46; Stattersfield et al., 1998, p. 821; Morrone, 2009, p. 300).

#### **1.4. ESTADO DE CONSERVACIÓN**

El estado de conservación es una medida, la cual verifica la posibilidad de que una cierta especie continúe existiendo actualmente o en los próximos años. Esto no toma en cuenta solamente en volumen actual de su población, sino que además comprueba las tendencias que se han dado a lo largo de la historia, también se tienen en cuenta posibles amenazas del entorno, como pueden ser predadores y cambios en su hábitat natural, Conservar las especies implicará que los ecosistemas se podrán mantener en equilibrio, lo cual es beneficioso tanto para el ser humano como también para el planeta Tierra. La primera clasificación de este tipo se realizó en el siglo XVIII. Actualmente se estima que hay aproximadamente 1,4 millones de especies clasificadas, aunque hay muchos millones más que todavía no forman parte de ninguna lista que muestre su estado de conservación. (González, 2014)

La clasificación más difundida actualmente es la elabora la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), conocida como la Lista Roja. La versión 3.1 de los criterios y categorías de la Lista Roja, utilizada actualmente, considera nueve criterios estructurados de la siguiente manera:

- **Extinto (EX):** Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto, es decir, cuando a lo largo de su área de distribución histórica, no se ha podido detectar un solo individuo.
- **Extinto en estado Silvestre (EW):** Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como poblaciones naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- **En peligro Crítico (CR):** Una especie se considera en peligro crítico de extinción cuando, tras ser evaluada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), es clasificada en esta categoría e incluida en su Lista Roja, por determinarse que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre. Esta categoría incluye las especies que han mostrado una fuerte caída de entre un 80 % y un 90 % de su población en los últimos 10 años o 3 generaciones.
- **En peligro (EN):** Un taxón en peligro de extinción es una especie biológica que está en peligro de desaparecer, ya sea global o regionalmente. Esto puede deberse a la pérdida de hábitat, contrabando de ejemplares silvestres o acción de especies invasoras.
- **Vulnerable (VU):** Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica una importante reducción en la población o una fragmentación o disminución en la distribución natural de la especie.
- **Casi amenazado (NT):** Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga en un futuro cercano.
- **Preocupación menor (LC):** Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que

definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado.

- **Datos insuficientes (DD):** Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
  
- **No evaluado (NE):** Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios. (UICN, 2001, p. 14)

## 1.5. LAS CACTÁCEAS

Las cactáceas son plantas perennes que han evolucionado generando mecanismos de adaptación, los que les dan un aspecto morfológico particular y les permiten economizar y concentrar el agua en el tronco y la raíz. Mediante esos mecanismos de adaptación pueden hacer frente a las condiciones extremas de aridez en las que la gran mayoría se desarrolla, van aumentando su población según aumenta su cultivo. Por eso, hoy es posible encontrar cactus cultivados en lugares tan remotos como Australia, Japón, Nueva Zelanda o Rusia (Ostolaza, 2010, p. 18). Estas se diferencian de otras suculentas especialmente por la presencia de areolas en sus ramas, estructuras en las que se sitúan las espinas, las flores y los frutos. Es una familia esencialmente americana, se desarrollan en ambientes áridos o semiáridos y han desarrollado numerosas adaptaciones a estas condiciones, como la reducción de hojas a espinas, epidermis gruesa, ensanchamiento de los tallos y raíces para el almacenamiento de agua. Además tiene un metabolismo fotosintético tipo CAM (Metabolismo Acido de las Crasuláceas) que les ayuda a evitar la pérdida de agua por transpiración. (Sánchez et al., 2010, p. 67)

Está formada por más de 100 géneros y cerca de 1.600 especies, y se subdivide en tres subfamilias: subfamilia Pereskioideae (cactus con hojas planas persistentes), subfamilia Opuntioideae (cactus con hojas redondas y generalmente caducas, tallo articulado, redondo o cilíndrico; por ejemplo), y subfamilia Cactoideae (cactus sin hojas, que contiene más del 80% de todos los cactus). (Leija, 2015, p. 35).

Estas presentan las siguientes partes:

- Areolas: son yemas generalmente de otro color, que sobresalen del tallo y desde donde nacen las espinas.
- Espinas: Son hojas modificadas para evitar la pérdida de agua.
- Tallos: son verdes y engrosados, modificados para acumular gran cantidad de agua.
- Flores: Son brillantes y coloridas, estas nacen desde la areola, estas pueden o no estar presentes en algunas especies.
- Frutos. Tienen forma de bayas o cápsulas, algunas son comestibles como las tunas. (Jardinería)

La conservación de los cactus es un tema que en el Perú, lamentablemente, todavía algunos consideran irrelevante, innecesario y hasta impertinente, sin embargo, en otros países del continente como México, Estados Unidos, Brasil o Chile, se le está dando la importancia que el tema merece y como ya hemos dado algunos pasos en esa dirección, principalmente en relación a los cactus limeños, ésta es la información que vamos compartir en este trabajo. (Ostolaza, 2002, p. 24).

## 1.6. IMPORTANCIA ECONÓMICA

### **Recurso alimenticio**

Es en el campo alimenticio donde se encuentran las evidencias más antiguas del consumo de los cactus, La *Austrocyllindropuntia floccosa* crece hasta los 4800 msnm. Sus pequeños frutos son comestibles y se consumen en el centro y sur del Perú. Bernabé Cobo se refirió a ellos en 1653, diciendo: "...suelen comer los indios esta frutilla, sin embargo, que es desabrida y nada apetitosa..." (Ostolaza, 2014, p. 38)

Puesto que los frutos de las Cactáceas tienen un alto contenido de polisacáridos se ha sugerido su aprovechamiento para la obtención de azúcar para la producción de alcohol y para la obtención de vinagre por fermentación de los vinos preparados a partir de tunas. (Aliaga, 2005, p. 59)

### **Recurso colorante**

Las Cactáceas, directa o indirectamente, constituyen una muy importante fuente de colorantes con aplicaciones en la industria alimenticia, farmacéuticas y cosmetológicas principalmente. De diversos frutos de Cactáceas, sobre todo de

*Opuntia soherensis*, se extraen pigmentos usados como colorantes de alimentos, mazamorras y bebidas refrescantes, observados en forma directa. Indirectamente, de las cactáceas proviene un colorante llamado carmín, extraída de la cochinilla de tuna que consiste en su forma original, de los cuerpos secos de las hembras adultas de varias especies de insectos chupadores perteneciente a la especie de *Dactylopius coccus*, especie que generalmente se encuentra bajo cultivo o se explota en forma silvestre. El principio colorante de la cochinilla es el ácido carmínico, el carmín puro se emplea como indicador de PH y de óxido-reducción, como el reactivo para el aluminio. Tiene también aplicaciones en la fotografía a color y se usa como pigmento en la 58 preparación de pinturas para los artistas (Bravo, 1989). Hasta el momento el Perú es el primer productor en el mundo de cochinilla seca. (Aliaga, 2005, p. 57)

### **Recurso Cosmetológico**

La infusión de rodajas de tallo del órgano común, *Trichocerus pachanoi*, es empleada popularmente para dar al cabello un tinte negro y lustroso y el embellecimiento facial, debido a la abundancia de sustancias hidrosκόpicas en los tallos de las cactáceas, los extractos de diversas especies son utilizados en la preparación de tabones y cremas embellecedoras, humectantes, comercializadas por diversas firmas cosmetológicas. (Aliaga, 2005, p. 58)

### **Material de construcción**

La goma de tuna, tiene aplicación en uso desde tiempos pre-hispánicos en el tarrajeo de barro mejorado para el acabado de las paredes y las protege contra las lluvias. Para aumentar el poder adhesivo de argamasas hechas a base de cal, arena y lodo, usada en la construcción de edificios, ciertas tribus, indígenas solían agregar el jugo extraído de ciertos nopales llamado "baba de nopal". Con fines similares, en el medio rural se suele utilizar la machacada del nopal, agregada al barro y a la paja, en la fabricación de adobe. (Aliaga, 2005, p. 58)

### **Recurso artesanal**

Los haces vasculares en los miembros de la especie *Opuntia subulata*, integran por anastomosis, un cilindro reticulado muy ligero y resistente. Cuando está seco, debido a su singular aspecto y a su resistencia, es utilizado en artesanías para la fabricación de objetos diversos, tales como pies de lámparas, marcos para cuadros y espejos y otros elementos decorativos. (Aliaga, 2005, p. 59)

### **Combustible**

Desde tiempos prehispánicos, hasta la actualidad, el uso de las Cactáceas como combustible es una práctica común al poblador rural, sobre todo en aquellas zonas desérticas donde no existen especies maderables, se utilizan principalmente ejemplares secos de *Trichocereus*, *Opuntias*, *Corryocactus*, etc., cuyos haces vasculares producen una flama larga, apreciado en las localidades del Departamento de Ayacucho. (Aliaga, 2005, p. 59)

### **Medicamento vegetal**

En las Bahamas, los nativos usan las pencas de un nopal, recortadas y desprovistas de sus espinas, a manera de plantilla que la colocan entre el pie y el zapato, con objeto de aliviar los catarros. Las pencas, machacadas y cocidas, se emplean como apósito aplicado a cortadura y furúnculos. En Hawai, al igual que en México, se utiliza el mucílago extraído de *Opuntia megacantha* como laxante. En Sicilia es muy popular el uso de una infusión de las flores de *Opuntia ficus indica* como remedio contra las afecciones del riñón. Las flores secas, preparadas en forma de pasta y aplicada sobre la piel, se utilizan en el tratamiento del Sarampión. En la Nueva Caledonia, con las pencas de *Opuntia vulgaris* se prepara una cataplasma utilizada en el tratamiento de quemaduras. (Aliaga, 2005, p. 60)

## **1.7. ESTADO DEL ARTE**

- **Manzo et al. (2022)**, en su trabajo “Viabilidad y germinación de semillas de cuatro especies amenazadas de cactáceas”, exploró la viabilidad de las semillas de las especies mexicanas amenazadas *Echinocactus platyacanthus*, *Ferocactus pilosus*, *Lophophora williamsii* y *Echinocactus grusoniicon* cloruro 2, 3, 5-trifenil tetrazolio (TZ) y la eficiencia de su germinación in vitro y ex vitro, ya que existen pocos estudios acerca de métodos para evaluar la viabilidad y germinación de semillas de cactáceas, información necesaria para planear su conservación y preservación en su hábitat o sobrevivencia por periodos largos en condiciones ambientales desfavorables o de almacenamiento. (p. 210)
- **Gordiano et al. (2022)**, en su investigación “Potencial de las cactáceas brasileñas en la gastronomía” describió la aplicación y el potencial de los cinco principales cactus del bioma Caatinga (mandacaru, facheiro, xiquexique, corona de frade y

palma) en la gastronomía, en el contexto de las creaciones de los chefs, y presentar datos científicos sobre el desarrollo de nuevos productos basados en estos recursos naturales. (p. 2)

- **Lazo A. (2021)**, en su tesis “Estudio Poblacional de *Neoraimondia arequipensis* (Meyen) backeb. En las Lomas de Jesús, Distrito de Punta de Bombón. Provincia de Islay.” Encontró una población de 1046 especímenes estando mayormente presentes en la zona costera con un 71.13% y en las zonas de loma con menor presencia representando un porcentaje de 28.27% pertenecientes a *Neoraimondia arequipensis*. La densidad poblacional de *Neoraimondia arequipensis* en las lomas de Jesús del distrito de Punta de Bombón Provincia de Islay es de 4 especímenes por 1000 metros cuadrados. (p. 7)
- **Lezama et al. (2020)**, en su estudio “Estructura poblacional de dos especies de cactáceas columnares en un bosque tropical caducifolio” Indicó que la estructura poblacional en cactáceas se ha enfocado preferentemente en especies que se distribuyen en ambientes áridos y semiáridos. Por ejemplo, *Carnegiea gigantea*, *Neobuxbaumia macrocephala*, además de la arbustiva *Opuntia rastrera*, la arbórea *Opuntia*, muestra que la columnar *Pachycereus pringlei* no se ajusta al modelo de distribución log-normal, pues las 26 poblaciones que estudiaron tuvieron distribución bimodal o multimodal en la estructura de tallas. (p. 2)
- **Pauca et al. (2020)**, en su trabajo “Los Cactus del Valle de Cháparra, Perú: diversidad y distribución”, determinó la diversidad y distribución de Cactaceae en el Valle de Cháparra. Donde 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. (p. 3)

- **Huamaní R. et al. (2020)**, en su trabajo “Comunidades endémicas de Cactáceas en peligro de extinción. Una necesidad de conservación de los recursos naturales del distrito de Pacaycasa. Ayacucho-Perú” señaló un total 1075 plantas de cactus endémicos (5 especies), siendo el más abundante *B. hertlingiana* (801 plantas), el segundo más abundante *O. doelzianus* (96 plantas), seguida de *C. ayacuchoensis* (81 plantas), y en menor cantidad *E. peruviana* y *C. quadrangularis* (51 y 46 plantas respectivamente), la cual es importante para la conservación, mantener la abundancia y la diversidad de las especies, ya que esta permitirá su supervivencia. (p. 2)
  
- **Pizarro J. (2019)**, en su informe “cactáceas útiles de Tacna” nos da a conocer nueve especies nativas y una especie introducida de cactáceas, con importancia económica, halladas en la subregión Tacna entre 1992 y 1996. Se seleccionaron las distintas especies, de acuerdo a los siguientes criterios: procedencia, precio en el mercado local, utilidad e importancia industrial y etnobotánica. Los géneros representativos son: *Corryocactus*, *Ñaageocereus*, *Opuntia* y *Lobivia*. (p. 3)
  
- **Balvin M. E. (2019)**, en su tesis “Efecto del cambio climático y uso del suelo en la distribución de los taxones endémicos de Cactaceae Juss. en la región Arequipa, 2017-2018”. En donde presenta el estudio del efecto del cambio climático o uso del suelo en la distribución de 40 taxones endémicos de Cactáceas, dentro de ellas a *Neoraimondia arequipensis* que tiene un área de distribución ambiental de 2678,22 km<sup>2</sup>, también contribuye con mapas del impacto del cambio climático y uso del suelo para los años 2040, 2060 y 2080. (p. 5)
  
- **Torrco J. et al. (2019)**, en su trabajo “Diferencias de conocimientos, valoración y uso de Cactáceas entre pobladores de Salinas Grandes y Sistema Serrano” Realizamos 21 entrevistas a informantes claves sobre diversidad, usos y Valoración, en donde los pobladores de Salinas Grandes, que viven en condiciones de aridez extrema y con escasos recursos herbáceos, conservan conocimientos ligados a tradiciones que son necesarios para asegurar su reproducción social, donde las Cactáceas aparecen como recursos claves para su subsistencia. Por otra parte, los del Sistema Serrano, que cuentan con mayor diversidad de recursos forrajeros, pueden ofrecer otros servicios y reorientan sus conocimientos hacia nuevas actividades, donde se evidencia la flexibilidad de estos saberes que permite ajustes a las situaciones de cambio contextual. (p. 4)

- **Pauca et al. (2018)**, en su trabajo “Cactaceae del distrito de Atiquipa y del Área de Conservación Privada Lomas de Atiquipa: aspectos taxonómicos, ecológicos y de distribución” nos dice que la importancia ecológica radica en que cumplen un papel fundamental en el mantenimiento de los ecosistemas áridos, brindando servicios ecosistémicos tales como la protección del suelo contra la erosión e infiltración de agua, actuando como nodrizas, brindando alimento y cobijo a animales. Se realizaron visitas de campo desde el año 2013 hasta el 2016, abarcando desde los 0 hasta los 2900 m de altitud. En campo se anotaron características morfológicas y ecológicas, y se tomaron fotografías de cada especie y sus hábitats. Para determinar y describir las especies se usaron los datos registrados en campo, se revisaron muestras del Herbario Sur Peruano (HSP) y del Herbarium Arequipense (HUSA) y se consultó bibliografía especializada. Se determinaron 15 géneros y 20 especies, donde 13 y 8 especies son endémicas de Perú y Arequipa, respectivamente. Se observó que las flores son visitadas en su mayoría por murciélagos, aves e insectos; su floración se presenta generalmente al término de la época húmeda, tanto en la comunidad de lomas como en las vertientes occidentales. La mayor diversidad de cactus se distribuye desde los 600 hasta los 1200 m, donde la humedad es escasa y los suelos presentan bajo contenido orgánico. Adicionalmente, se incluye una clave dicotómica para los géneros y especies presentes en el distrito de Atiquipa y en el Área de Conservación Privada Lomas de Atiquipa. (p. 3)
  
- **Quispe J. (2018)**, en su trabajo “Patrones de distribución espacial y caracterización de hábitat de *Austrocylindropuntia subulata* (muehlenpf.) backeb. (cactaceae) en el cerro Espinal - Juliaca, realizado durante los meses de noviembre del 2017 a mayo del 2018, Determinó el tipo de patrón de distribución espacial de *A. subulata* a lo largo de gradientes altitudinales en meses de evaluación, identificó la vegetación asociada con *A. subulata* e interpretó los factores abióticos en el hábitat de la cactácea *A. subulata*, para muestreos de campo se utilizó cuadrantes aleatorios de 10 m<sup>2</sup> a lo largo de gradientes altitudinales, según la altitud (ladera, zona media, zona alta). (p. 3)
  
- **Zúñiga J. (2018)**, realiza su trabajo sobre “Identificación y estado de conservación de cactáceas en puerto Corio, distrito de Punta de Bombón, provincia de Islay y

propuesta de conservación 2018” Determinó dos especies de cactáceas: *Neoraimondia arequipensis* (Meyen) Backeb. y *Cleistocactus sextonianus* D.R. Hunt., endémicas para nuestro país, donde *N. arequipensis* está catalogada como especie casi amenazada y *C. sextonianus*, como especie vulnerable y propone cuatro alternativas para la conservación de las especies de cactáceas de Puerto Corío: - Establecer con el Gobierno Regional de Arequipa un Plan de Ordenamiento territorial. - Educación ambiental. - Creación de un Jardín Botánico. - Implante de plántones de estas especies de cactáceas, en lugares similares. (p. vii)

- **Cornejo L. (2018)**, en su trabajo de investigación “Nivel de Conocimiento de las Cactáceas y su potencial como recurso turístico en el distrito de Tiabaya, provincia de Arequipa, 2017.” Determinó que la población del distrito de Tiabaya está de acuerdo con la formación de un cactario, donde estas plantas pueden vivir con los cuidados necesarios por personal calificado para las diferentes áreas. Todo esto fue con ayuda de sistematización de tablas con graficas estadísticas añadiendo su análisis de la problemática obteniendo resultado de la investigación en un periodo de tiempo. En las recomendaciones tenemos diferentes opciones, pero todas están con una sola meta cuidar, valorar a las cactáceas, programar charlas acerca de los cactus para tener una buena sostenibilidad de esta especie. (p. 6)
  
- **Mariño L. et al. (2018)**, en su trabajo “Estado de conservación de *Neoraimondia arequipensis* (Meyen) Backeb. en las lomas de Valle de Tambo”, en donde realizó un censo poblacional de *N. arequipensis* (Meyen) Backeb., durante tres años consecutivos (2016, 2017, 2018), presentando entre el 2016 al 2018 una tasa de disminución de 7.89 %, con una población de 1836 individuos en 80 Ha en el 2018. El estado de conservación de la zona donde habita esta especie se ha considerado de regular a mala con alta probabilidad de que desaparezca con la construcción del mega puerto de Corío. (p. 7)
  
- **Christian R. & Loaiza S (2017)**, en su trabajo titulado “Área de vida, distribución potencial y estado de conservación de *Espositoa frutescens* Madsen, 1989 (Cactaceae)”. Indica que *Espositoa frutescens*, conocido como cactus lanudo del sur del Ecuador, se conoce en solo nueve localidades confirmadas en Ecuador y actualmente se encuentra listado como casi amenazado (NT) por la UICN. Se

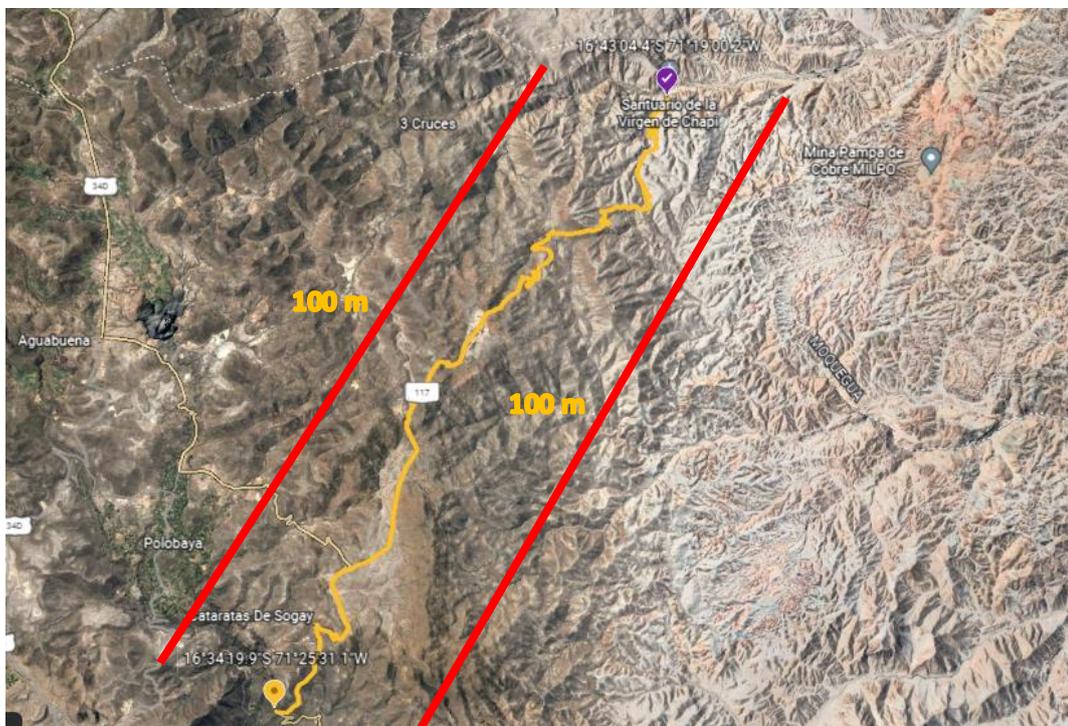
analiza la distribución, extensión de ocurrencia y el área de vida de esta especie, y se evalúa su estado de conservación actual. (p. 2)

- **Pauca A. y Quipuscoa V. (2017)**, realizaron el estudio de la familia Cactaceae del departamento de Arequipa, Perú, desde el año 2010 hasta el 2016, desde los 0 m hasta por encima de los 4500 msnm y reportan 56 taxones no cultivados, agrupados en dos subfamilias (Opuntioideae y Cactoideae), 7 tribus y 20 géneros. Los taxones más representativos corresponden a *Cumulopuntia* (11 spp.), *Corryocactus* (7 spp.) y *Loxanthocereus* (6 spp.); de estos, 21 taxones son endémicos, siendo los más diversos *Cumulopuntia* con seis spp., *Loxanthocereus* con tres pp. y *Corryocactus* con tres spp. Además, presentan una clave dicotómica para los géneros de Arequipa. (p. 2)

## CAPÍTULO II MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Ubicación de la zona de estudio

El presente trabajo se realizó en Santuario de Chapi, que se encuentra localizado a una latitud  $16^{\circ}43'04.4''$  S y longitud  $071^{\circ}19'00.2''$  O, en la provincia de Arequipa, distrito de Polobaya, justo en el límite con el departamento de Moquegua, al Sur del Perú. (Figura 1)



**Figura 1:** Ubicación de la zona de estudio en el departamento de Arequipa. **Fuente:** [www.googleearth.com.pe](http://www.googleearth.com.pe)

### 2.2. Descripción de la zona de estudio

Describiendo la zona de estudio, se observan diferentes áreas donde el suelo es muy rocoso, pedregoso, arcilloso y arenoso, presenta floraciones en las rocas, en la cual a una cierta distancia se observa la presencia de cactáceas. La presencia de corrientes de aire es muy frecuente, además tiene un clima cálido y soleado la mayor parte del día, presenta flora asociada a las rocas en su mayoría pertenecen a la familia Solanaceae, Asteraceae, Poaceae, etc. También presenta una fauna muy diversa a lo

largo de la carretera, donde se registró la presencia del Zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*), vicuñas (*Vicugna vicugna*), anfibios y aves.



**Figura 2:** Vista panorámica de la zona de estudio. **Fuente:** Propia

## 2.3. Metodología

### 2.3.1. Metodología de Campo

Para la colección de muestras se tomó como base la pista, 100 m a cada lado de la pista principal que va hasta el Santuario de Chapi, donde se procedió a una búsqueda exhaustiva de los especímenes de cactáceas con ayuda de un largavista, se tomaron fotografías y datos con la ayuda de un Dron de marca DJI modelo Mavic, además con un GPS anotamos la ubicación y altura a la que se encuentran los especímenes, también se anotó en nuestro cuaderno de campo el tamaño y diámetro del tallo, areolas, costillas y tamaño, número, color y forma de las espinas, posteriormente con ayuda de un cuchillo y pinzas se tomó algunas partes importantes de las cactáceas encontradas y se almacenó en un envase de plástico debidamente rotulado, para posteriormente llevarlo al laboratorio, cabe mencionar que la identificación se realizó in situ, con ayuda de bibliografía y claves taxonómicas.

Para esta actividad se utilizó GPS, cuaderno de campo, cinta métrica, lapicero, bolsas de papel, cuchillo, envases de plástico, cajas de cartón, cinta de papel, cámara fotográfica, bibliografía, guantes gruesos de cuero, Dron marca DJI modelo Mavic, largavista y un medio de transporte.

### **2.3.2. Metodología de Gabinete**

Las muestras que no fueron identificadas in situ fueron colectadas en campo y seguidamente llevadas al laboratorio de Botánica de la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, para poder ser identificada con ayuda de claves taxonómicas, bibliografía, estereoscopio, pinzas y placas Petri. Para determinar la distribución altitudinal buscamos bibliografía acerca del tema y tomamos varios puntos de distribución, en la cual realizamos una comparación con los datos que registramos en campo con el GPS.

Las muestras identificadas fueron certificadas en el herbario HUSA de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (Anexo 2).

## CAPITULO III

### RESULTADOS

#### 3.1. Identificación de las especies de cactáceas.

Se identificaron un total de 8 especies de Cactáceas y un espécimen por definir (*Haageocereus sp.*) en los puntos de muestreo: *Browningia candelaris* (Meyen) Britton & Rose, 1920; *Weberbauerocereus weberbaueri* (K. Schumann ex Vaupel) Backeberg, 1957; *Austrocylindropuntia subulata* (Muehlenpf.) Backeb., 1942; *Armatocereus riomajensis* Rauh & Backeberg, 1957; *Armatocereus matucanensis* Backeberg ex A.W. Hill, 1938; *Cumulopuntia corotilla* (K. Schum. ex Vaupel) E. F. Anderson, 1999; *Cumulopuntia zehnderi* (Rauh & Backeb.), 1981 y *Haageocereus platinospinus* (Werdermann & Backeberg) Backeberg, 1935.

- ***Browningia candelaris*** (Meyen) Britton & Rose, 1920

**Sinónimos:** *Cereus candelaris* Meyen, 1833; *Browningia icaensis*, 1981; *Cactus candelaris* Meyen, 2002. (Ostolaza, 2014, p. 141)

#### Clasificación Botánica

**Reyno:** Plantae

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliópsida

**Orden:** Caryophyllales

**Familia:** Cactaceae

**Género:** *Browningia*

**Especie:** *Browningia candelaris* (Meyen) Britton & Rose, 1920

#### Descripción

Es una especie de cactus Arborescente, llega a medir hasta 5m de altura, Tallo central entre 2-2.5 m de alto, las ramas de hasta 2 m de largo, ascendentes. Areolas de hasta 1 cm de diámetro. 20-50 espinas en el tallo central, entre 6-15 cm de largo; las ramas no presentan espinas, generalmente con cerdas. Flor blanca, con aroma agradable, de 9.5-10.4 cm de largo; 7-8.5 cm de diámetro en la antesis; tubo del perigonio algo curvado, de 1.5-1.6 cm de diámetro, cubierto por brácteas de hasta

3.5 cm de largo; androceo con numerosos estambres. Fruto ovoide, de 5 cm de diámetro, cubierto por brácteas, de color verde amarillento. Semillas negras, rugosas, sin brillo. Endémica de Perú (Pauca et. al. 2018). y se presentan como individuos aislados. Se le encuentra entre los 1800 hasta 2500 msnm. (Pauca & Quipuscoa, 2020, p. 411)

*Browningia candelaris* ha sido evaluado más recientemente para la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN en 2011. *Browningia candelaris* figura como Datos insuficientes (DD)



**Figura 3:** *Browningia candelaris* (Meyen) Britton & Rose, 1920. **Fuente:** Propia

- ***Weberbauerocereus weberbaueri*** (K. Schumann ex Vaupel) Backeberg, 1957.

**Sinónimos:** *Cereus weberbaueri* Schumann, ex Vaupel, 1912; *Haageocereus weberbaueri* (Schumann) Hunt, 1987; *Weberbauerocereus horridispinus* Rauh & Backeberg, 1957; *Weberbauerocereus seiboldianus* Rauh & Backeberg, 1957. (Ostolaza, 2014, p. 434)

**Clasificación Botánica:**

**Reyno:** Plantae

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Caryophyllales

**Familia:** Cactaceae

**Género:** *Weberbauerocereus*

**Especie:** *Weberbauerocereus weberbaueri* (K. Schumann ex Vaupel) Backeberg, 1957.

**Descripción**

Arbustivo, de hasta 2.5 m de alto. De 14-21 costillas. Areolas cubiertas por pelos blancos. De 53-71 espinas de color pardo-amarillento; 4-6 principales algo curvadas, 1-2 más largas de hasta 6 cm de largo; espinas radiales entre 0.5-0.8 cm de largo. Flores generalmente nocturnas, crema, de 8.7-9 cm de largo y 3.5 cm de diámetro en antesis; tubo del perigonio con escamas coriáceas, y lana; estambres numerosos; ovario ínfero, estilo de 4.7-4.8 cm de largo, 13 ramas estigmáticas. Fruto globoso, rojizo-naranja, de 3.2-3.5 cm de diámetro. Semillas negras, brillantes, rugosas. (Pauca et. al. 2018). Es endémico de Arequipa y se distribuye entre 2000 - 3000 m de altitud. (UICN, 2011)

*Weberbauerocereus weberbaueri* ha sido evaluado más recientemente para la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN en 2011. *Weberbauerocereus weberbaueri* figura como Preocupación Menor. (LC)



**Figura 4:** *Weberbauerocereus weberbaueri* (K. Schumann ex Vaupel) Backeberg, 1957. **Fuente:** Propia

- ***Austrocylindropuntia subulata*** (Muehlenpf.) Backeb, 1942

**Sinónimos:** *Pereskia subulata* Muehlepf. 1845; *Opuntia subulata* Engelm. 1883; *Opuntia exaltata* A. Berger, 1912; *Cylindropuntia subulata* (Muehlepf.) F.M. Knuth 1936. (Ostolaza, 2014, p. 133)

### Clasificación Botánica:

- Reyno:** Plantae  
**División:** Magnoliophyta  
**Clase:** Magnoliopsida  
**Orden:** Caryophyllales  
**Familia:** Cactaceae  
**Género:** *Austrocyllindropuntia*  
**Especie:** *Austrocyllindropuntia exaltata* (Muehlenpf.) Backeb. (1942)

### Descripción

Planta arbustiva de 2 a 3.5 m de alto aproximadamente. Es de cuerpo cilíndrico, ramificado, posee tubérculos redondeados. (Peñaranda, 1999). La epidermis, verde a verde oscuro por debajo de sus areolas, raíz, semiprofundas, fruto, verdoso en forma de pera (Anderson, 1994). En las espinas, existen gloquidios amarillentos, generalmente no más de 1 a 3 espinas robustas y amarillento pálido a café, rectas hasta 7 cm de largo, flor de color rojizo con la parte interior anaranjada, mide 6 cm de longitud (Peñaranda, 1999). Se encuentran entre 1800-3500 msnm. (Pauca et. al. 2017, p. 483)

*Austrocyllindropuntia subulata* ha sido evaluado más recientemente para la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN en 2011, *Austrocyllindropuntia subulata* figura como Preocupación Menor. (LC)



**Figura 5:** *Austrocyllindropuntia subulata* (Muehlenpf.) Backeb. 1942. **Fuente:** Propia

- ***Armatocereus riomajensis*** Rauh & Backeberg, 1957

**Clasificación Botánica:**

**Reyno:** Plantae

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Subclase:** Caryophyllidae

**Orden:** Caryophyllales

**Familia:** Cactaceae

**Género:** *Armatocereus*

**Especie:** *Armatocereus riomajensis* Rauh & Backeberg 1957

**Descripción**

Cactus erecto columnar, endémico de Arequipa. Sólo 2 m de altura, ramas verde-gris, costillas 7-9, angostas, espinas radiales 10-15, menos de 1 cm, centrales 1-4, hasta 12 cm de largo, de punta marrón, algo retorcidas o angulares, flor blanca, 8-10 cm, fruto hasta 15 cm de largo x 5 cm de ancho, cubierto de espinas gris-violeta. (Ostolaza, 2006, p. 134). El nombre específico alude al río Majes, de largo curso en la Región Arequipa. (Ostolaza, 2014, p. 504) es endémica de Perú y se encuentra entre los 2000-3000 m. (Pauca et. al. 2017, p. 452)

*Armatocereus riomajensis* ha sido evaluado más recientemente para la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN en 2011, *Armatocereus riomajensis* figura como Preocupación Menor. (LC)



**Figura 6:** *Armatocereus riomajensis* Rauh & Backeberg 1957. **Fuente:** Propia

- ***Armatocereus matucanensis*** Backeberg ex A.W. Hill, 1938

**Sinónimos:** *Lemaireocereus matucanensis* Britton & Rose, 1920; *Armatocereus arboreus* Rauh & Backeberg, 1957; *Armatocereus churinensis* Rauh & Backeberg, 1957. (Ostolaza, 2014, p 133).

**Clasificación Botánica:**

**Reyno:** Plantae  
**División:** Magnoliophyta  
**Clase:** Magnoliópsida  
**Subclase:** Caryophyllidae  
**Orden:** Caryophyllales  
**Familia:** Cactaceae  
**Género:** *Armatocereus*  
**Especie:** *Armatocereus matucanensis* Backeb. ex. A. W. Hill 1957

### Descripción

El nombre específico alude al distrito de Matucana, provincia de Huarochirí, Región Lima. (Ostolaza, 2014, p. 88). Planta arborescente, columnar de 2-5 m de altura, tronco corto o ausente, con una copa ancha de ramas articuladas en segmentos de 20cm – 60cm x 7 cm -15 cm. Presenta de 5 a 6 costillas. Espina central hasta 10 cm de largo. Flor blanca, 10 cm de largo, 6 cm de diámetro. Fruto verde grande, muy espinoso. (Ostolaza, 2006, p. 356). Es una planta endémica de Perú y alude entre 700 – 3000 msnm (UICN, 2011)

*Armatocereus matucanensis* ha sido evaluado más recientemente para la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN en 2011, *Armatocereus matucanensis* figura como Preocupación Menor. (LC)



**Figura 7:** *Armatocereus matucanensis* Backeberg ex A.W. Hil 1957.

**Fuente:** Propia

- ***Cumulopuntia corotilla*** (K. Schum. ex Vaupel) E. F. Anderson, 1999  
**Sinónimos:** *Opuntia corotilla* K. Schum. ex Vaupel 1913; *Tephrocactus corotilla* K. Schum. ex Vaupel 1936 (Ostolaza, 2014, p. 133)

### Clasificación Botánica:

<b>Reyno:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliópsida
<b>Subclase:</b>	Magnoliidae
<b>Orden:</b>	Caryophyllales
<b>Familia:</b>	Cactaceae
<b>Género:</b>	<i>Cumulopuntia</i>
<b>Especie:</b>	<i>Cumulopuntia corotilla</i> (K. Schum. Ex Vaupel) E.F. Anderson

### Descripción

Arbustivo formando agrupaciones compactas, tallos articulados, ovoides, de coloración verde oscura con manchas rojizo-violáceas alrededor de las areolas, presenta 12-33 areolas en el tallo, concentradas en los ápices de los artejos. Espinas por lo general presentes en las areolas más apicales de los artejos. Raíces napiformes, por lo general formando cojines compactos. Flores apicales, diurnas, actinomorfas, de 2,93-3,76cm de diámetro en la antesis, coloración amarillenta, blanco-crema, rosa al marchitarse. Fruto globoso con 21-32 areolas., rojo claro en la madures, jugoso, de cavidad seca (Pauca, 2016, p. 463). Es endémica de Arequipa y se encuentra distribuida entre los 2600 - 3800 m de altitud. (Pauca et. al. 2018, p. 465)

*Cumulopuntia corotilla* figura como no evaluado (NE) para la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN en 2011.



**Figura 8:** *Cumulopuntia corotilla* (K. Schum. Ex Vaupel) E.F. Anderson, 1999.

**Fuente:** Propia

- ***Cumulopuntia zehnderi*** (Rauh & Backeb.), 1981

**Sinónimos:** *Tephrocactus zehnderi* Rauh & Backeb, 1957; *Opuntia zehnderi* Rauh & Backeb, 1958; *Tephrocactus alboareolatus* Ritter en Backeberg, 1963; *Cumulopuntia alboareolata* Ritter, 1981; *Tephrocactus multiareolatus*, 1964. *Cumulopuntia multiareolata* F. Ritter, 1981. (Ostolaza, 2014, p. 134)

**Clasificación Botánica:**

**Reyno:** Plantae  
**División:** Magnoliophyta  
**Clase:** Magnoliópsida  
**Subclase:** Magnoliidae  
**Orden:** Caryophyllales  
**Familia:** Cactaceae  
**Género:** *Cumulopuntia*  
**Especie:** *Cumulopuntia zehnderi*. (Rauh & Backeb.) 1981

**Descripción**

Arbustivo, formando agrupaciones compactas de hasta 0,3 m de alto y 0,2 m de diámetro. Raíz principal napiforme, profunda. Tallos articulados, ovoides u oblongos alargados, de coloración verde oscuro a verde claro, tuberculados, de 4,71-9,53 cm de largo y 2,56-4,71 cm de diámetro. Areolas 12-28 por tallo distanciadas unas de otras por 7,08-24,74 mm, circulares, con pelos abundantes, blanquecinos, con gloquidios, cerdas y espinas. 57 Gloquidios amarillentos a blanquecinos, de 3-7 mm de largo. Espinas 0-13, al inicio de coloración pardo oscuro, después se tornan pardas amarillentas, luego blancas y por ultimo grises, rectas, algunas veces dobladas, de 1,1-7,7 cm de largo. Flores 1 apicales, diurnas, actinomorfas, de 5,18-7,79 cm de diámetro en la anthesis, coloración amarilla, florece en época seca, en el mes de diciembre (Pauca, 2016, p. 423). Es endémica de Arequipa y se desarrolla entre los 3000 – 3500 m de altitud. (Pauca et. al. 2017, p. 458)

*Cumulopuntia zehnderi* figura como no evaluado (NE) para la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN en 2011.



**Figura 9:** *Cumulopuntia zehnderi*. (Rauh & Backeb.) 1981. **Fuente:** Propia

- ***Haageocereus platinospinus*** (Werdermann & Backeberg) Backeberg, 1935  
**Sinónimos:** *Cereus platinospinus* Werdermann & Backeberg, 1931. *Binghamia platinospina* Werdermann & Backeberg, 1937; *Borzicactus platinospinus* Werdermann & Backeberg, 1937. (Ostolaza, 2014, p. 134)

**Clasificación Botánica:**

<b>Reyno:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliópsida
<b>Subclase:</b>	Magnoliidae
<b>Orden:</b>	Caryophyllales
<b>Familia:</b>	Cactaceae
<b>Género:</b>	<i>Haageocereus</i>
<b>Especie:</b>	<i>Haageocereus platinospinus</i> (Werdermann & Backeberg) Backeberg.1935

### Descripción

Cuerpo decumbente, con ápice levantado, tallos 5 a 8 cm. de diámetro, costillas 13 a 15, espinas blanco plateado, centrales 1 a 4, fuertes, 7 cm. de largo, radiales 10 a 13, 1.5 cm. de largo, flores blancas, 7 cm. de largo. Es Endémica de Perú y se distribuye entre los 1400 – 2700 msnm. (Pauca et. al., 2020, p. 413)

*Haageocereus platinospinus* ha sido evaluado más recientemente para la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN en 2011. *Haageocereus platinospinus* figura como de Preocupación Menor. (LC)



**Figura 10:** *Haageocereus platinospinus* (Werdermann & Backeberg)

Backeberg.1935 **Fuente:** Propia

- ***Haageocereus sp.***

**Clasificación Botánica:**

<b>Reyno:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase:</b>	Magnoliidae
<b>Orden:</b>	Caryophyllales
<b>Familia:</b>	Cactaceae
<b>Género:</b>	<i>Haageocereus</i>
<b>Especie:</b>	<i>Haageocereus sp.</i>

**Descripción**

Tallo semidecumbente, con ápice levantado, tallo de 3.0 - 3.7cm de diámetro, 48cm de alto y 0.95cm de largo, presenta 18 costillas, espinas blancoplateadas con punta marrón de 1.4 – 2.0 cm de largo, con areolas dispuestas en lo largo del tallo, cada areola presenta un total de 28-30 espinas, 4 espinas principales y 24 – 26 espinas radiales cortas dispuestas en 2 filas, flor roja tubular de 5cm de largo, tubo del perigonio cubierto con escamas y pelos blancos. Se encuentra distribuida cerca del santuario de Chapi a 3111 msnm.



**Figura 11:** *Haageocereus sp.* **Fuente:** Propia

### 3.2. Determinación del Estado de conservación de cactáceas

Se evaluó el estado de conservación basándonos en los datos obtenidos de la UICN 2011, donde cataloga que *Browningia candelaris* figura como Datos insuficientes (DD); *Weberbauerocereus weberbaueri*, *Austrocyllindropuntia subulata*, *Armatocereus riomajensis*, *Armatocereus matucanensis* y *Haageocereus platinospinus* figuran como Preocupación menor (LC); *Cumulopuntia corotilla*, *Cumulopuntia zehnderi* figuran como No evaluado (NE), y *Haageocereus sp.* que no se encuentra catalogada. (tabla1)

**Tabla 1:** Estado de Conservación de las cactáceas registradas en el distrito de Polobaya, 2022.

ESPECIE	ESTADO DE CONSERVACION
<i>Browningia candelaris</i>	Datos insuficientes (DD)
<i>Weberbauerocereus weberbaueri</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Austrocyllindropuntia subulata</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Armatocereus riomajensis</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Armatocereus matucanensis</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Cumulopuntia corotilla</i>	No evaluado (NE)
<i>Cumulopuntia zehnderi</i>	No evaluado (NE)
<i>Haageocereus platinospinus</i>	Preocupación menor (LC)

### 3.3. Determinación de la distribución altitudinal de las especies de cactáceas

Se determinó que *Browningia candelaris*, *Austrocyllindropuntia subulata*, *Armatocereus riomajensis*, *Cumulopuntia zehnderi*, *Haageocereus platinospinus* y *Haageocereus sp.* Si se encuentran dentro de los rangos altitudinales que establecen los autores mencionados líneas atrás, por otro lado se registró que *Weberbauerocereus weberbaueri*, *Armatocereus matucanensis* y *Cumulopuntia corotilla* no se encuentran dentro de los rangos altitudinales establecidos anteriormente.

## CAPÍTULO IV

### DISCUSIÓN

En el presente trabajo se evaluó la identificación, distribución altitudinal y el estado de conservación de cactáceas en el distrito de Polobaya, con el propósito exacto de brindar mayor información y actualizar los rangos altitudinales a los que se encuentran las cactáceas, ya que existen pocos estudios acerca de la distribución altitudinal de cactáceas en el departamento de Arequipa, por lo general se centran con mayor frecuencia en el área de Conservación de especímenes y otros estudios, debido a esto realizamos un muestreo exhaustivo de cactáceas en el distrito de Polobaya en diferentes puntos altitudinales.

Pauca en el año 2020, realizó una investigación en Cháparra, Caravelí, evaluando la diversidad y distribución de Cactáceas, y como resultado final obtuvo que en Arequipa "*Browningia candelaris* se localiza normalmente desde 1800 hasta 2500 m.s.n.m." (p. 411), raramente a 1200 m cerca del litoral costero, sin embargo, el mismo autor en su trabajo anterior realizado en el año 2017, determinó que *Browningia candelaris* se localiza desde los 1650 a 3300 m.s.n.m. (p. 483) Y Ostolaza (2014) en su trabajo "Catálogo de cactáceas de todo el Perú", menciona que *Browningia candelaris* se distribuye desde los 1650 a 3000 m.s.n.m. (p. 512). Comparando los datos de los estudios con los que menciona Pauca (2020) (p. 411) indica que nuestros datos si se encuentran dentro del rango que el establece, ya que los parámetros que nosotros registramos en el presente trabajo acerca de *Browningia candelaris* fue que esta se distribuye a 2533 – 2695 m.s.n.m. Cabe resaltar que esta especie es endémica de Perú según menciona Pauca et. Al (2018) (p. 265). Se encuentran en mayor cantidad cerca al Santuario de Chapi. Esta especie fue descrita por Meyen cuando Arica pertenecía al Perú, (ahora a Chile), pero éste es el límite austral, ya que se encuentra también en las Regiones de Tacna, Arequipa, Ica, (nombre al que alude el sinónimo icaensis) y Lima. (Ostolaza, 2014, p. 512).

Rauh (1958), indica que en la zona de lomas de Atiquipa, se encuentra la mayor diversidad de cactáceas, correspondiendo a un total de 16 especies, mientras que en las vertientes occidentales solo se presentan 4 especies mientras que en las vertientes occidentales son exclusivas solo dos especies (*Browningia candelaris* y *Oreocereus hempelianus*. (p. 259). Este autor menciona la presencia de *Weberbauerocereus weberbaueri* en las "pampas" situadas al lado izquierdo del río Chala a 2600 m.s.n.m., y nos dice que el rango en el cual encontramos a *Weberbauerocereus weberbaueri* es

desde los 2400 – 2600 m.s.n.m, estos parámetros no se encuentran dentro del rango que Pauca (2017) registra acerca de *Weberbauerocereus weberbaueri*, ya que Él indica que esta se distribuye desde los 1200 – 2800 m.s.n.m de altitud. (p. 467), Ostolaza (2014) registra la presencia de *Weberbauerocereus weberbaueri* entre 2000 a 3000 m.s.n.m. (p. 432), mientras que los rangos de límite de elevación superior y rangos del límite de elevación inferior, establecidos en la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) en el año 2011, catalogan que *Weberbauerocereus weberbaueri* tiene una distribución altitudinal desde 2000 – 3000 m.s.n.m, sin embargo, nosotros registramos que *Weberbauerocereus weberbaueri* tiene una distribución altitudinal desde los 2600 – 3282 m.s.n.m, estos datos no se encuentran dentro de los rangos mencionados anteriormente, de tal manera podemos decir que *Weberbauerocereus weberbaueri* se distribuye desde los 1200 – 3282 m.s.n.m en el Departamento de Arequipa.

En el catálogo de Cactáceas del departamento de Arequipa, en Perú 2017, los autores Pauca y Quipuscoa mencionan que “*Austrocylindropuntia subulata* se encuentra distribuida a una altitud entre 1800 - 3500 m.s.n.m.” (P. 483). Este parámetro concuerda con lo que menciona Quispe (2020) en su trabajo, ya que ella resalta que la distribución altitudinal de *Austrocylindropuntia subulata* es hasta los 4001 m.s.n.m. (p. 50). Sin embargo, Ostolaza (2011), registró la presencia de esta especie de cactus solamente hasta los 2650 m.s.n.m. (p. 386). Mientras que los resultados obtenidos en este estudio afirman que *Austrocylindropuntia subulata* si se encuentran a la altitud que mencionan los autores mencionados líneas atrás, ya que la encontramos a una altitud de 2941 – 3234 m.s.n.m. Galán de Mera & Orellana, (2012) señalaron que la altitud influye en la diversidad de especies. (p. 258)

*Armatocereus riomajensis* es reportado en un trabajo realizado por Pauca (2017), menciona la presencia de esta especie desde los 2000 – 3000 m.s.n.m. (p. 452). También en el año 2020, el mismo autor registra que esta se distribuye desde 1400 hasta 3000 m.s.n.m de altitud (p. 411) y que en Arequipa se localizan en los valles áridos y sobre las llanuras, al pie de las laderas de los cerros, mientras que los resultados obtenidos en este estudio fue el hallazgo de *Armatocereus riomajensis* desde 2552 – 2655 m.s.n.m., estos datos corroboran con lo que dice Ostolaza (2014), quien indica que *Armatocereus riomajensis* se distribuye desde 2000 – 3000 m.s.n.m. (p. 504)

En esta investigación registramos diferentes puntos de muestreo donde se distribuye *Armatocereus matucanensis*, siendo estos: 2949, 2510, 2927 y 3201 m.s.n.m. Estos

datos obtenidos no se encuentran dentro del rango altitudinal que establecen varios autores, de hecho, se registra por encima del límite de elevación superior que registra la UICN (2011), este indica que se distribuye desde los 700 – 3000 m.s.n.m, siendo los datos más aproximados con los nuestros.

Pauca et. al. (2018) menciona la presencia de *Armatocereus matucanensis*, en zonas secas a sub húmedas de comunidades de Lomas, entre los 350 m.s.n.m a 550 m.s.n.m. y desde los 1100 hasta los 1265 m.s.n.m en el cerro Cahuamarca, ocupando ambientes tanto soleados como nubosos con mediana presencia de neblina y sobre suelos lateríticos con poca presencia de guijarros, generalmente franco arcillosos. (p. 472) El mismo autor en el año 2017 menciona el hallazgo de *Armatocereus matucanensis* a 400 m.s.n.m en las Lomas de Atiquipa. (p. 452). Cuyos datos si concuerdan entre sí, pero Nano (2002) registra que su distribución va desde Churín al norte de Lima, hasta Nazca en el Departamento de Ica, en alturas entre 1800 y 2500 m.s.n.m. (p. 486). A pesar de esta amplia distribución, estos últimos datos registrados tienen cierta similitud con los datos que registra la UICN, 2011, Por lo que tomamos estos dos rangos como los más aproximados, pero no certeros para *Armatocereus matucanensis*, ya que la registramos a 2949, 2510 y 3201 m.s.n.m.

En esta investigación se registra que *Cumulopuntia corotilla* se encontró distribuida a 2462, 2521 y a 2896 m.s.n.m. Sin embargo, estos parámetros altitudinales se encuentran por debajo de los rangos altitudinales que establecen otros autores que realizaron estudios anteriores, tales como: Pauca (2016) quien registra la presencia de *Cumulopuntia corotilla* en Caylloma a 3720 m.s.n.m y también en Yura a 3029 m.s.n.m, (p. 582). los parámetros que Pauca nos brinda indican un rango desde los 3200 - 3400 m.s.n.m. (p. 585) Estos datos coinciden con los resultados obtenidos en el trabajo de Balvin (2019) que también registra la presencia de *Cumulopuntia corotilla* en Arequipa y Caylloma. (p. 52) Pauca en el 2018 realiza un nuevo estudio, donde nombra que *Cumulopuntia corotilla* se registra dentro de nuevos parámetros altitudinales 2600 - 3800 m.s.n.m de altitud. (p. 465) Sin embargo dichos datos no coinciden con los obtenidos en el presente trabajo.

Nos informamos también de que *Cumulopuntia corotilla* no presenta ningún registro en la UICN, 2011, por lo que se recomienda realizar una actualización acerca de la distribución altitudinal de cactáceas en Arequipa y en diferentes lugares del Perú, con la finalidad de poder brindar información más veraz a los investigadores.

Según el catálogo de las cactáceas Del Departamento de Arequipa, realizado por Pauca y Quipuscoa, 2017, registran un rango altitudinal de *Cumulopuntia zehnderi*, el cual va desde los 3000 – 3500 m.s.n.m. (p. 458). Estos datos coinciden con el estudio posterior que realizo en el año 2020, donde indica que *Cumulopuntia zehnderi* se encuentra distribuida en los departamentos de Ayacucho y Arequipa. En Arequipa se localiza en la parte alta de la provincia de Caravelí, asociada a talares o matorrales xerófilos. En el valle de Cháparra, crece en las zonas altas, desde 3200 hasta 3300 m.s.n.m., en suelos con poca pendiente, arcillosos, a veces rocosos. (p. 412) Nosotros registramos que *Cumulopuntia zehnderi* se distribuye a 3037 y 3193 m.s.n.m., de tal manera que los parámetros obtenidos para *Cumulopuntia zehnderi* si coinciden con los que indica Pauca.

Según Pauca (2020), *Haageocereus platinospinus* se registró distribuida en los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna, desde 1400 hasta 2700 m.s.n.m. (p. 413). En Arequipa está presente 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.s.n.m. (p. 413). estos datos tienen similitud con la distribución que registramos en nuestra investigación, ya que Moquegua se encuentra localizada cerca al Santuario de Chapi, se registró que *Haageocereus platinospinus* se distribuye a 2510 y 2605 m.s.n.m. en el distrito de Polobaya, cuyos parámetros se encuentran dentro del rango altitudinal que menciona Paucar. (p.413)

El género *Haageocereus* agrupa especies en su mayoría endémicas de nuestro país, las cuales se encuentran constituyendo diferentes formaciones vegetales caracterizando varios tipos de paisajes, como son el piso de cactáceas columnares de la vertiente occidental de los Andes y los desiertos propios de la Costa del Perú (Weberbauer, 1945, p. 13). Su rango de distribución se extiende desde el Norte del Perú hasta el Norte de Chile a altitudes entre los 100 y 2500 m.s.n.m. (Calderón et al., 2004, p. 14) Los hábitats naturales de las cactáceas están fuertemente perturbados por la expansión urbana, la contaminación ambiental, la creciente demanda de áreas de cultivo y pastoreo de ganado caprino (Ostolaza, 1988, p. 263). En consecuencia, la categorización de las plantas, según su amenaza de extinción, es de vital importancia para llevar a cabo planes de conservación. Dicha categorización es efectuada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2001). En el presente trabajo se determinó a *Haageocereus sp*, perteneciente al género *Haageocereus* cerca del santuario de Chapi a 2510 m.s.n.m. Dicha especie posee características

particulares que no corresponden a ninguna de las claves que se usó para la identificación de cactáceas, motivo por el cual se recomienda realizar un estudio profundo para poder identificar esta especie.

Se evaluó el estado de conservación basándonos en los datos obtenidos de la UICN 2011, donde cataloga que *Browningia candelaris* figura como Datos insuficientes (DD); *Weberbauerocereus weberbaueri*, *Austrocyllindropuntia subulata*, *Armatocereus riomajensis*, *Armatocereus matucanensis* y *Haageocereus platinospinus* figuran como Preocupación menor (LC); *Cumulopuntia corotilla*, *Cumulopuntia zehnderi* figuran como No evaluado (NE), también se determinó que *Haageocereus sp.* no se encuentra catalogada, ya que para poder identificar este espécimen con mayor certeza se tendría que realizar estudios más profundos y específicos, para determinar a qué especie corresponde. Para resumir todo lo mencionado anteriormente hay datos que no concuerdan con los que se encuentran en el catálogo de cactáceas de Arequipa. Hallazgo que evidencia que las cactáceas se pueden desarrollar a mayor altitud, este comportamiento a futuro trae consecuencias positivas para su estado de conservación de las mismas ya que pueden seguir distribuyéndose a futuro.

## CONCLUSIONES

1. Se identificaron un total de 8 especies de Cactáceas y un espécimen por definir (*Haageocereus* sp.) en los puntos de muestreo: *Browningia candelaris* (Meyen) Britton & Rose, 1920; *Weberbauerocereus weberbaueri* (K. Schumann ex Vaupel) Backeberg, 1957; *Austrocyllindropuntia subulata* (Muehlenpf.) Backeb, 1942; *Armatocereus riomajensis* Rauh & Backeberg, 1957; *Armatocereus matucanensis* Backeberg ex A.W. Hill, 1938; *Cumulopuntia corotilla* (K. Schum. ex Vaupel) E. F. Anderson, 1999; *Cumulopuntia zehnderi* (Rauh & Backeb.), 1981 y *Haageocereus platinospinus* (Werdermann & Backeberg) Backeberg, 1935.
2. De los especímenes encontrados se determinó que *Browningia candelaris* figura como Datos insuficientes (DD), *Weberbauerocereus weberbaueri*, *Austrocyllindropuntia subulata*, *Armatocereus riomajensis*, *Armatocereus matucanensis* y *Haageocereus platinospinus* se figuran como Preocupación Menor. (LC) y que *Cumulopuntia corotilla* y *Cumulopuntia zehnderi*. No se encuentran catalogadas en la UICN, 2011.
3. Las especies identificadas a excepción de *Weberbauerocereus weberbaueri*, *Armatocereus matucanensis* y *Cumulopuntia corotilla* se encuentran entre los rangos altitudinales establecidos.

## RECOMENDACIONES

Con el propósito exacto de resumir todo lo que se ha iniciado hasta ahora, se recomienda realizar un monitoreo de cactáceas de Arequipa más profundo, abarcando áreas geográficas más amplias, en diferentes zonas de muestreo a diferentes puntos altitudinales, ya que revisando con otros autores existen especímenes que se distribuyen a mayor altura y aún no están catalogados, con la finalidad de brindar mayor información al lector y tener los conocimientos necesarios para su estado de conservación en Arequipa.

Se recomienda continuar realizando trabajos de monitoreo para catalogar y actualizar el estado de conservación de las especies que aún no se encuentran evaluadas, tales como: *Cumulopuntia corotilla* (K. Schum. Ex Vaupel) E.F. Anderson, 1999.y *Cumulopuntia zehnderi*. (Rauh & Backeb.) 1981 y para *Browningia candellaris* (Meyen) Britton & Rose, 1920 que figura como datos insuficientes.

Realizar estudios más profundos para poder determinar con mayor certeza a que especie corresponde *Haageocereus sp.*

A las autoridades locales crear programas que concienticen a la población que estas especies tienen importantes utilidades y valor ecológico, en nuestra ciudad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliaga Geldres, D. E. Y. (2005). Desarrollo de una aplicación móvil en base a redes neuronales para el reconocimiento de plantas cactáceas.
- Anderson, S. (1994). Área and Endemism. *The Quarterly Review of Biology*, 69 (4), 451-471. <https://doi.org/10.1086/418743>
- Arakaki, M., Ostolaza, C., Cáceres, F. y Roque, J. (2006). Cactaceae endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 13(2), 193-219.
- Balvin Aguilar, M. E. (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. *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8836>
- Beinticinco, L. (2022). DISTINTOS GRADOS DE ENDEMICIDAD EN EL PARQUE NACIONAL LIHUÉ CALEL, LA PAMPA, ARGENTINA. *Semiárida: Revista de La Facultad de Agronomía UNLPam*, 32(1), 57–60. [https://doi.org/10.19137/semiarida.2022\(01\).57-60](https://doi.org/10.19137/semiarida.2022(01).57-60)
- Belmonte, E., Faúndez, L., Flores, J., Hoffmann, A., Muñoz, M., y Teillier, S. (1998). Categorías de conservación de cactáceas nativas de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, 47, 69-89.
- Briceño, O. P. (2000). Etnobotánica de algunas cactáceas y suculentas del Perú. *REVISTA LATINOAMERICANA DE QUÍMICA*, 28, 173-173.
- Cáceres F. Poma I. & Raimondo F M. (2005). Caracterización de *Neoraimondia arequipensis* (Meyen) Backed. Y su distribución, ecología, propiedades y usos en la región de Arequipa (Perú)
- Calderón Moya-Méndez, N., Ceroni Stuva, A., & Ostolaza Nano, C. (2004). Distribución y estado de conservación del género *Haageocereus* (Familia Cactaceae) en el departamento de Lima. Perú. *Ecología Aplicada*, 3(1-2), 17-22.
- Castaño Vélez, R. A. (2022). Diseño de una estrategia de comunicación desde la perspectiva del modelo de la pedagogía dialógica, en los procesos de investigación escolar de la Media Técnica en Conservación de Recursos Naturales, flora y fauna,

- grado 11-3, Institución Educativa Bolivariano, Caicedonia Valle del Cauca. *Repository.libertadores.edu.co*. <http://hdl.handle.net/11371/4509>
- Castro-Cepero, V., & Ceroni-Stuva, A. (2010). Aspectos taxonómicos y de conservación de *Melocactus peruvianus* Vaupel y *Neoraimondia arequipensis* subsp. *roseiflora* (Werderm. & Backeb.) Ostolaza en el valle del Río Chillón, Lima: Cerro Umarcata y Quebrada Orobel. *Ecología Aplicada*, 9(1), 41-47.
- Loaiza S., C. R. (2017). Área de vida, distribución potencial y estado de conservación de *Espostoa frutescens* Madsen, 1989 (Cactaceae). *Ecología Aplicada*, 16(1), 1-7. <https://doi.org/10.21704/rea.v16i1.897>.
- Cornejo Gutiérrez, L. Y. (2018). Nivel de Conocimiento de las cactáceas y su potencial como recurso turístico en el distrito de Tiabaya, provincia de Arequipa, 2017. *Universidad Autónoma San Francisco*. <http://hdl.handle.net/20.500.14179/133>
- Cracraft, J. (1985). Biogeografía histórica y patrones de diferenciación dentro de la avifauna sudamericana: áreas de endemismo. *Monografías ornitológicas*, 49-84.
- Galán de Mera, A., & Gómez Carrión, J. (2001). Las comunidades con cactáceas del sur del Perú. Nuevos datos sobre la alianza *Corryocaction brevistyli*. *Acta Botánica Malacitana*, 26, 240–246. <https://doi.org/10.24310/abm.v26i0.7426>
- Galán de Mera, A., Vicente Orellana, J. A., Linares Perea, E., Campos de la Cruz, J., Trujillo Vera, C. y Villasante Benavides, F. (2012). Patrones de distribución de las comunidades de Cactáceas en las vertientes occidentales de los Andes peruanos. *Caldasia*, 34(2), 257–275. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/39142>
- González, R. (2014.). *Estado de conservación*. <https://www.ecologiahoy.com/estado-de-conservacion>
- Fritz, S. A., Bininda-Emonds, O. R. P., & Purvis, A. (2009). Variación geográfica en los predictores del riesgo de extinción de mamíferos: grande es malo, pero solo en los trópicos. *Cartas de ecología*, 12 (6), 538-549. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01307.x>
- Gold, D. (2016). Las cactáceas del Valle de México. *Botanical Sciences*, (14), 13-17. <https://doi.org/10.17129/botsci.976>.

- Gordiano, I., Bezerra, P. Q. M., Pinto, L. C., & Matos, M. F. R. de. (2022). Potencial das cactáceas brasileiras na gastronomia: uma revisão. *Research, Society and Development*, 11(7), e7611729617. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i7.29617>
- Huamaní, F. C., Poma, I., & Flores, A. S. (2003). La flora natural del Parque Ecológico Regional de Arequipa (Perú), especialmente las cactáceas. *Quad. Bot. Ambientale Appl.*, 14, 117-124.
- Huamaní-Sulca, R. E., De La Cruz-Arango, J., Chuchón-Martínez, S., & Pelaez-Pelaez, F. (2020). Comunidades endémicas de Cactáceas en peligro de extinción. Una necesidad de conservación de los recursos naturales del distrito de Pacaycasa. Ayacucho-Perú. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 8(2), 92–109. <https://doi.org/10.36610/j.jsab.2020.080200092>
- Lazo Tardillo, A. B. (2021). Estudio poblacional de *neoraimondia arequipensis* (meyen) backeb. en las Lomas de Jesús. Distrito de Punta de Bombón. Provincia de Islay. *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*. <http://hdl.handle.net/20.500.12773/13652>.
- Leija Casas, Verónica. (2015). Distribución y Aspectos Ecológicos de Cactáceas amenazadas y en peligro de extinción en Coahuila, México. (No. SB438. L44 2006.).
- Lezama-Delgado, E., Mandujano, M. C., Prado, J. M., Aquino-Bolaños, E. N., Celis-López, E., & Martínez, A. J. (2020). Estructura poblacional de dos especies de cactáceas columnares en un bosque tropical caducifolio. *Botanical Sciences*, 98(1), 28–35. <https://doi.org/10.17129/botsci.2227>
- Manzo- Rodríguez, S. M., González- Rosas, H., García De los Santos, G., García Moya, E., Espinosa - Hernández, V., Corona -Torres, T., & Robledo Paz, A. (2022). Viabilidad y germinación de semillas de cuatro especies amenazadas de cactáceas. *Caldasia*, 44(2), 209–220. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v44n2.86192>
- Mariño L., Cáceres F., Quispe E., Lazo A., Pérez E. (2018). Estado de conservación de *Neoraimondia arequipensis* (Meyen) Backeb. en las lomas de Valle de Tambo. II simposio peruano de especies CITES. Arequipa, Perú.
- Morrone J. (2008). Endemismo *Encyclopedia of Ecology* (Second Edition), Elsevier, 2008, Pages 81-86,
- Morrone, J. J. 2009. *Evolutionary biogeography: an integrative approach with case studies*. Columbia University Press, New York, 304 pp

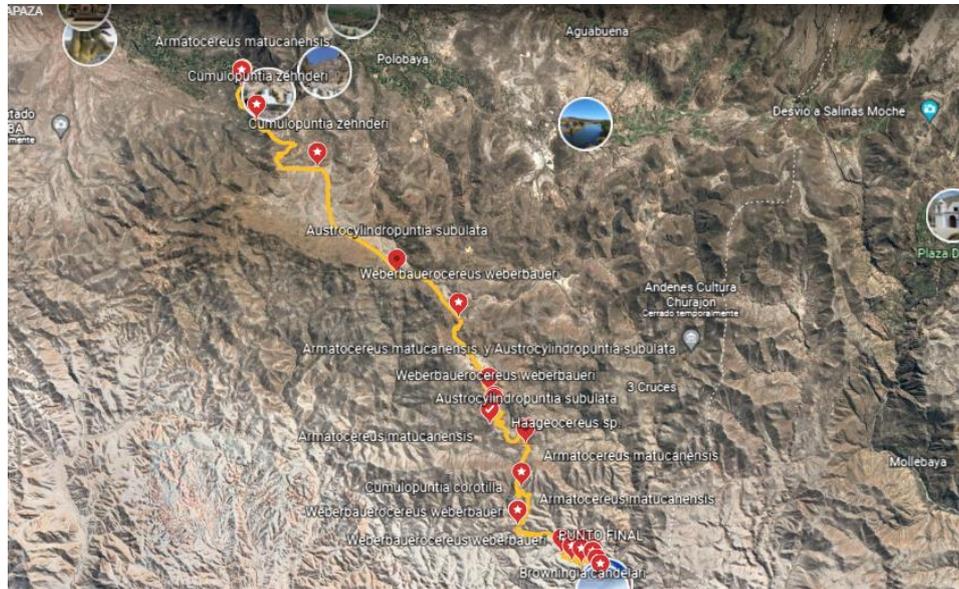
- Nano, C. O. (2002). Categorización y conservación de cactáceas peruanas. *Zonas Áridas*, 7(1), ág-194.
- Nano, C. O (2006). El género *Armatocereus* Backeberg. *Zonas Áridas*, 10 (1), ag-144.
- Nelson, G., & Platnick, N. 1981. Systematics and biogeography: cladistics and vicariance. Columbia University Press, New York, 567 pp
- Ostolaza C. 1980. Las cactáceas y la conservación de la flora. *Boletín de Lima*. 7: 40-44.
- Ostolaza Nano, C. (2011). 101 Cactus del Perú. *In Ministerio del Ambiente, MINAM*. 1. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/335>
- Ostolaza, C (2014). Todos los cactus del Perú. Lima.Perú. 538 pp.
- Pauca Tanco, A., & Quipuscoa Silvestre, V. (2017). Catálogo de las cactáceas del departamento de Arequipa, Perú. *Arnaldoa*, 24(2), 447-496. <http://dx.doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24204>
- Pauca Tanco, G. A. (2016). Taxonomía y distribución del género *Cumulopuntia* F. Ritter (cactaceae) en Arequipa. *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9181>
- Pauca, A. (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. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.253.25303>
- Pauca, A., Turpo, J. D. P. Q., Hoxey, P., Quipuscoa, V., Balvin, M., & Zambrano, S. (2020). Los Cactus del Valle de Cháparra, Perú: diversidad y distribución. *Arnaldoa*, 27(2), 405-426. <http://dx.doi.org/10.22497/arnaldoa.272.27202>.
- Pauca-Tanco, G. A., & Quipuscoa, V. (2020). El género *Cumulopuntia* (Cactaceae, Opuntioideae) en el Departamento de Arequipa, Perú. *Darwiniana, nueva serie*, 8(1), 337-371. <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2020.81.853>
- Peñaranda, S. G. (1999). Distribución geográfica de las cactáceas en el sur del departamento de Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano.
- Peralta, J., & Royuela, M. (2019). Flora Arvense de Navarra. *Herbario-Departamento de Ciencias Universidad Pública de Navarra. E-31006 Pamplona (Navarra)–España*.
- Pizarro Neyra, J. (2019). Cactáceas útiles de Tacna. *Ciencia & Desarrollo*, (5), 100–105. <https://doi.org/10.33326/26176033.1997.5.100>

- Quispe Apaza, J. K. (2020). Patrones de distribución espacial y caracterización de hábitat de *Austrocylindropuntia subulata* (Muehlenpf.) Backeb. (Cactaceae) en el cerro Espinal-Juliaca, 2018. *Universidad Nacional Del Altiplano*. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3280665>
- Reyes-Palomino, S. E., & Cano Ccoa, D. M. (2022). Efectos de la agricultura intensiva y el cambio climático sobre la biodiversidad. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 24(1), 53–64. <https://doi.org/10.18271/ria.2022.328>
- Samper, C., & García Martínez, H. (2001). Plan Nacional de Jardines Botánicos de Colombia. Biodiversidad siglo XXI. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Sánchez-Soto, B., Reyes-Olivas, Á., García-Moya, E., & Terrazas, T. (2010). Germinación de tres cactáceas que habitan la región costera del noroeste de México. *Interciencia*, 35(4), 299-305.
- Stattersfield, A. J., Crosby, M. L., Long, A. J., & Wege, D. C. 1998. Endemic bird areas of the world: priorities for biodiversity conservation. *Bird Life International, Cambridge*, 815 pp.
- Torrico Chalabe, J. K., & Trillo, C. (2019). Diferencias de conocimientos, valoración y uso de Cactáceas entre pobladores de Salinas Grandes y Sistema Serrano (Córdoba, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 54(1), 1-5.
- IUCN--The World Conservation Union, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, de los Recursos Naturales, Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN., & IUCN Species Survival Commission. (2001). *Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN, versión 3.1*. IUCN.
- IUCN. (2021). *La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN* . Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN; UICN. <https://www.iucnredlist.org/>
- IUCN. (2011). *La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN* . Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN; UICN. <https://www.iucnredlist.org/>
- Weberbauer A. 1945. El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Estudio Fitogeográfico. 2da Edición. Estación Experimental Agrícola de La Molina. Dirección de Agricultura. Ministerio de Agricultura. Lima

Zúñiga Calcina, J. E. (2019). Identificación y estado de conservación de cactáceas en Puerto Corio, distrito de Punta de Bombón, provincia de Islay y propuesta de conservación 2018. *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8495>

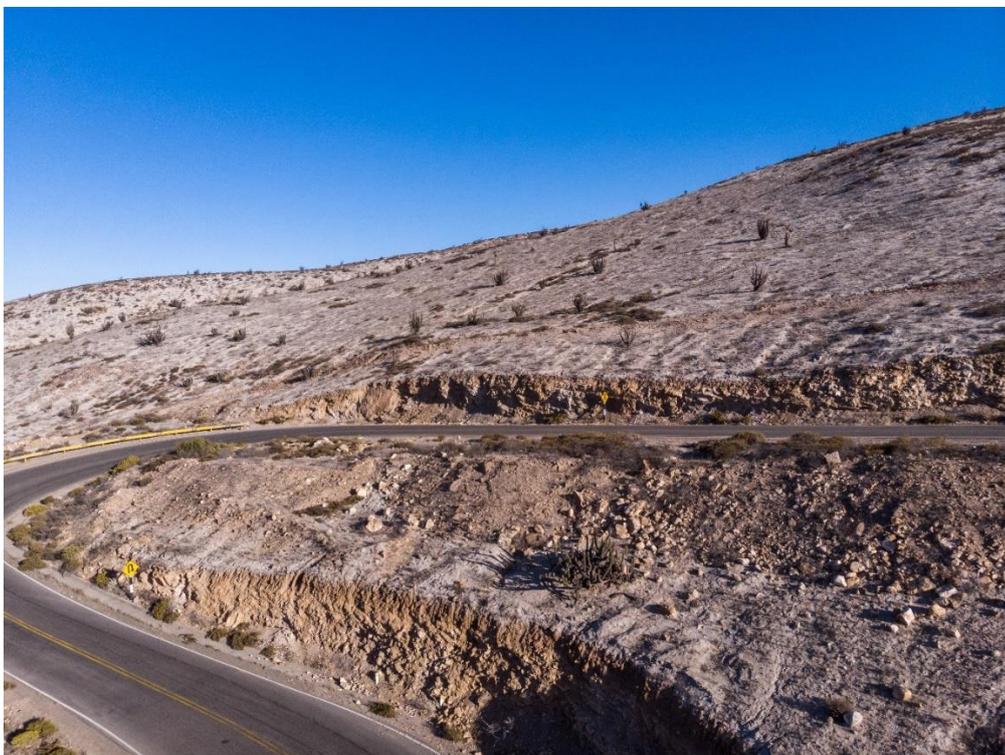
## ANEXOS

### Anexo 1: Panel Fotográfico



**Figura 12:** Ubicación de los puntos de muestreo en el mapa geográfico.

**Fuente:** Google Earth

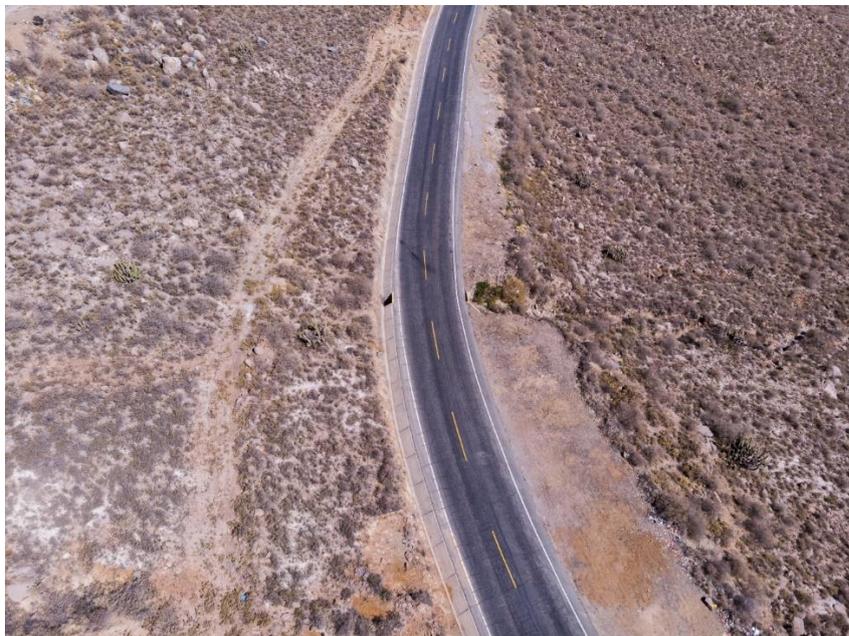


**Figura 13:** Vista panorámica de población de *Browningia candelaris* Fuente: Propia



**Figura 14:** Vista panorámica de población de *Weberbauerocereus weberbaueri*

**Fuente:** Propia



**Figura 15:** Vista panorámica superior de población de cactáceas en el distrito de Polobaya. **Fuente:** Propia



**Figura 16:** Vista panorámica de población de *Armatocereus matucanensis* y *Austrocylindropuntia subulata*. **Fuente:** Propia



**Figura 17:** Toma de datos biométricos de *Weberbauerocereus weberbaueri* in situ. **Fuente:** Propia

**Anexo 2:** Constancia de Certificación de las plantas.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE BIOLOGÍA**  
**HERBARIUM AREQVIPENSE (HUSA)**



**CONSTANCIA N°38-2022-HUSA**

El director del *Herbarium Arequipense* (HUSA) de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

HACE CONSTAR:

Que la muestra biológica presentada por Naomi Kristel Quispe Apaza, Bachiller de la Escuela Profesional de Biología, Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, para la realización de su tesis: "IDENTIFICACION Y ESTADO DE CONSERVACION DE CACTACEAS DEL DISTRITO DE POLOBAYA, PROVINCIA DE AREQUIPA, 2022". Las muestras fueron enviadas al laboratorio de Botánica al estado fenológico seco, para su determinación en el Herbarium Arequipense (HUSA) y corresponde a las siguientes especies.

1. *Browningia candelaris* (Meyen) Britton & Rose, 1920
2. *Weberbauerocereus weberbaueri* (K. Schumann ex Vaupel) Backeberg, 1957.
3. *Austrocylindropuntia exaltata* (Muehlenpf.) Backeb. (1942)
4. *Armatocereus Riomajensis* Rauh & Backeberg 1957
5. *Armatocereus matucanensis* Backeberg ex A.W. Hil 1957.
6. *Cumulopuntia corotilla* (K. Schum. Ex Vaupel) E.F. Anderson
7. *Cumulopuntia zehnderi*. (Rauh & Backeb.) 1981
8. *Haageocereus platinospinus* (Werdermann & Backeberg) Backeberg.1935
9. *Haageocereus sp.*

Se le expide la presente a solicitud del interesado

Arequipa, 16 de diciembre del 2022

Firma

Mg. Leoncio Mariño Herrera  
DIRECTOR  
*Herbarium Arequipense* (HUSA)

Avenida Daniel Alcides Carrión s/n. Mercado-Teléfono: (054) 237755 / 993659045