



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

# MANUAL DE CACTUS

## IDENTIFICACIÓN Y ORIGEN



PROGRESO  
PARA TODOS

584.15

P45 Perú. Ministerio del Ambiente  
Manual de Cactus, Identificación y Origen / Dirección General de Diversidad Biológica - Lima:  
Ministerio del Ambiente 2013

26 p.: il. col.; 21 x 15

ISBN: 978-612-4174-07-0

1. DIVERSIDAD BIOLÓGICA 2. CACTUS. 3. PERÚ I. Perú. Ministerio del Ambiente. Dirección General de Diversidad Biológica. II. Título.

CDD 584.15 P45

### Manual de Cactus

#### Autores:

Blgo. Aldo Humberto Ceroni Stuva

Blga. Viviana Castro Cepero

#### Revisado por:

Ing. Fabiola Rocio Nuñez Neyra

Blgo. Harol Gutierrez Peralta

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2014-00897

Impreso en el Perú

ISBN: 978-612-4174-07-0

Impreso en Perú

Primera Edición, Diciembre 2013

Tiraje: 300 unidades

#### Impreso por:

Alan Kamel Huidobro Braco

Mz. 50 Lt. 18 Pj. Vallec RPBF, Carabayllo

e-mail: [imp.vdn@gmail.com](mailto:imp.vdn@gmail.com)

© Ministerio del Ambiente

Av. Javier Prado Oeste N° 1440 - San Isidro Lima, Perú

Teléfono: (511) 611-6000

[dgdb@minam.gob.pe](mailto:dgdb@minam.gob.pe) - [www.minam.gob.pe](http://www.minam.gob.pe)

Derechos reservados. Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio total o parcialmente, sin permiso expreso del autor.



# Presentación

A los lectores

El Ministerio del Ambiente tiene como misión conservar la calidad del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con su entorno, y asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

Los cactus son las especies más representativas de nuestra flora silvestre y se encuentran incluidos en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES, por su alto valor comercial en el mercado internacional.

En el Perú, se encuentra prohibida la exportación de todas las especies de cactus silvestres, salvo las flores cortadas, los especímenes destinados a la investigación científica y los especímenes reproducidos artificialmente, por lo cual, el poder reconocer un ejemplar extraído del medio natural versus uno cultivado y adecuadamente manejado resulta de suma importancia.

Por tal motivo, el Ministerio del Ambiente como Autoridad Científica CITES, pone a disposición del público el presente manual, esperando que sea un documento técnico, amigable y didáctico donde se muestran las características morfológicas y vegetativas que presentan los cactus en medio silvestre y cultivado, como instrumento para determinar la procedencia (origen) de los especímenes.

Manuel Pulgar-Vidal Otálora  
Ministro del Ambiente

# Prólogo

La Familia Cactaceae, es un grupo de plantas ornamentales de origen americano con distribución al norte en Canadá, en los estados de Columbia Británica y Alberta, al sur está en la Patagonia Argentina, al oeste, por las islas Galápagos, Ecuador y al este el límite lo da una pequeña isla llamada Fernando de Noronha (Ostolaza, 2011).

La mayor abundancia en géneros y especies se encuentra en México, mientras que el segundo centro de diversificación es el Perú. El Perú cuenta con aproximadamente 39 géneros y más de 255 especies (Hunt, 1999). 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).

En el Perú, los cactus han sido utilizados desde la antigüedad hasta nuestros días. Los antiguos peruanos los han usado en la elaboración de una serie de utensilios como agujas, prendedores, anzuelos y peines (Piacenza & Ostolaza, 2002; Ostolaza, 1994; 1996), así como en la preparación de argamasa (Alvarez & Cáceres, 2003), y como plantas ornamentales o mágico-religiosas (Ostolaza, 1995)

En la actualidad, los mayores usos corresponden a plantas ornamentales, frutos comestibles, como la ***Opuntia ficus-indica*** "tuna", ***Hylocereus undatus*** "pitahaya" y ***Corryocactus brevistylus*** "sancayo", para criar la cochinilla como en las especies del género ***Opuntia*** y en artesanías como los palos de lluvia confeccionados con la madera seca de especies columnares como ***Armatocereus matucanensis*** "jacano", ***A. procerus*** "jacano", ***Browningia candelaris*** "chullachaqui", ***Corryocactus brevistylus subsp. puquiensis*** "sanque", ***Neoraimondia arequipensis*** "oiquite" y ***Weberbauerocereus rauhii*** "chuillo" (Ayala & Ayala, 2005; Roque & Ramírez, 2005)



Es por esto que la exportación de plantas cactáceas tiene actualmente una gran demanda principalmente como plantas vivas, artesanías y algunos otros productos obtenidos a partir de ellas.

El presente manual es producto del análisis de las características vegetativas que podrían ser útiles en la determinación de la procedencia de un cactus y reconocerlos, conteniendo conceptos importantes para definir los cactus y reconocerlos, concluyendo en claves para la determinación de la procedencia y de los géneros más comercializados.





Cactus columnar



# Índice

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Prólogo .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>Los cactus.....</b>  | <b>6</b>  |
| <br><b>Características morfológicas vegetativas de los cactus</b> |           |
| Hábito .....  | 8         |
| Raíces .....  | 8         |
| Tallos .....  | 9         |
| Costillas y tubérculos .....                                      | 9         |
| Areolas .....   | 10        |
| Espinas .....   | 11        |
| <br><b>Comunidades de Cactáceas .....</b>                         | <b>12</b> |
| <br><b>Descripción morfológica de géneros .....</b>               | <b>13</b> |
| <br><b>Caracteres morfológicos del cactus .....</b>               | <b>18</b> |
| <br><b>Claves de determinación</b>                                |           |
| De la procedencia.....  | 19        |
| De los géneros.....   | 22        |
| <br><b>Referencias bibliográficas .....</b>                       | <b>24</b> |

# Los cactus

Los cactus presentan una amplia variedad de caracteres muy peculiares que los hacen distintos en el reino de las plantas. La definición de "cactus" hace referencia a los miembros de la familia botánica Cactaceae. La definición botánica, describe a plantas angiospermas dicotiledóneas originarias de América, sin hojas (o casi sin ellas) con tallos carnosos casi esféricos, prismáticos o divididos en paletas que semejan grandes hojas y con flores grandes (Font Quer, 2001).

Pueden ser claramente explicados a partir de la siguiente definición: "Los cactus son un grupo de plantas estrechamente emparentadas, que poseen grupos de espinas, y que son nativas del Norte y Sur de América" (Mauseth, Kiesling & Ostolaza, 2002). La frase "grupo de plantas estrechamente emparentadas" quiere decir que todos los cactus que viven hoy en día son descendientes de un único grupo de cactus ancestros, y todos sus descendientes se incluyen en la familia Cactaceae.

El poseer "grupos de espinas" hacen a este grupo de plantas particularmente distintivo. Primero porque las espinas ocurren sólo sobre los tallos justo en el sitio donde deberían estar las hojas; segundo, porque las espinas de los cactus son parte de un brote axilar, presentándose en conjuntos denominados areolas.



La evidencia que los cactus son nativos de América, se sostiene primero en que las areolas se presentan sólo en plantas de América, segundo en que numerosas características de las flores, frutos y semillas son típicos de los cactus como no lo son de otras plantas espinosas en otras partes del mundo, y tercero, que muchas características microscópicas de la madera, mucílago y epidermis prueban que las suculentas de los desiertos que no son de América difieren de los cactus en muchos aspectos.

Una cuarta característica es particularmente importante: todos los cactus y sus parientes cercanos utilizan un grupo particular de pigmentos denominados betalainas, las cuales no utilizan las plantas espinosas de África y Australia, sino un tipo diferente de pigmentos en sus flores (Mauseth, Kiesling & Ostolaza, 2002). En resumen, estas son algunas características que no deben ser pasadas por alto al definir los cactus.



*Melocactus peruvianus*  
"Sillón de suegra"

# Características morfológicas vegetativas de los cactus

## Hábitos

Plantas perennes con un amplio espectro de formas de vida que incluye formas enanas de 1 cm de diámetro a gigantes columnares de más de 20 m de, grandes formas arbóreas o arbustivas, simples o ramificadas, densamente cespitosas o almohadilladas, trepadoras y epífitas (Barthlott & Hunt, 1993).

Los hábitos más comunes son: arborescente (un tallo principal y varias ramas, un tallo principal y ramas cortas en forma de "candelabro" o un solo tallo muy grande no ramificado), arbustivo (varias ramas que salen del nivel del suelo), cilíndrico o columnar (tallo erecto en forma de cilindro, ramificado o no, segmentado o no, corto o largo), globoso o globular (esférico, esférico con el ápice aplanado), solitario, colonial o cespitoso (varios tallos formando una estructura almohadillada, compacta o abierta), aplanado (~~cladodios segmentados o juntos~~), epífito, litofítico, postrado, decumbente, trepador y geofítico (crecen al nivel del suelo y tienen grandes órganos de reserva) (Anderson, 2001).

Foto 1. Tallo columnar.





## Raíces

El sistema radicular es en general bastante superficial y ramificado. También puede estar constituido por una raíz principal, a menudo muy engrosada, napiforme, tuberosa o algo ramificada.

## Tallos

Los tallos son suculentos y principalmente de color verde, especialmente en los jóvenes. El tallo frecuentemente se lignifica y se cubre de una gruesa cutícula cerosa, la cual reduce la transpiración. Las formas columnares o globulares han sido diseñadas para maximizar las reservas de agua. En algunos casos el tallo es articulado en secciones llamadas cladodios (Fotos 1, 2 y 3).



Foto 2. Tallo globular.



Foto 3. Cladodio.

## Costillas y tubérculos

En la mayoría de los géneros el tallo presenta hendiduras longitudinales, las cuales producen la proyección de crestas denominadas costillas. Estas que son valiosas para la clasificación de las especies, confieren al tallo mayor resistencia a la flexión. En muchos tipos de cactus, las costillas a su vez, están divididas por hendiduras transversales formando protuberancias denominadas tubérculos o mamilas (Fotos 4 y 5).



Foto 4. Costillas.



Foto 5. Tubérculos.

## Areolas

Entre los órganos más característicos de los cactus en la superficie de los tallos, se encuentran las areolas, que son elementos semejantes a yemas existentes en los tallos de las demás dicotiledóneas. Son estructuras afelpadas, exclusivas de los cactus, donde van a aparecer las espinas, los pelos, las hojas, las flores, ramas y los frutos (Foto 6).



Foto 6. Areolas.



## Espinas

Son hojas modificadas que crecen en las areolas en medio de un indumento de tricomas pluricelulares. Las espinas están presentes en todos los géneros, al menos durante las primeras etapas de su vida. Las espinas pueden presentar variaciones en tamaño y apariencia dentro de una misma areola, frecuentemente formando 2 series, las centrales y las radiales (Fotos 7 y 8).

Foto 7. Espinas rectas

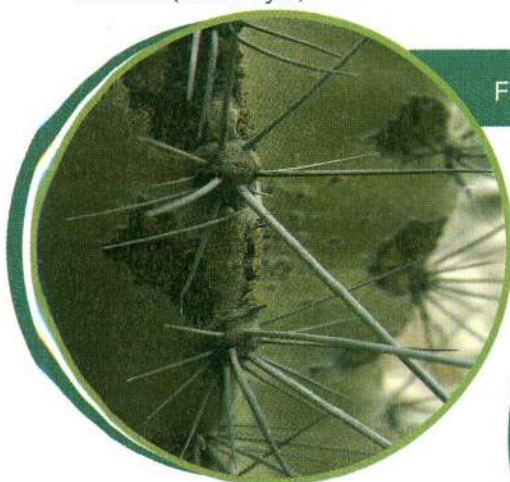


Foto 8. Espinas curvas



## Comunidades de Cactáceas

Las cactáceas conforman los elementos característicos en la formación vegetal conocida como Piso de Cactáceas Columnares, formación xerofítica ubicada al centro y sur de la vertiente occidental del Perú, dominada por arbustos y cactáceas columnares (Weberbauer, 1945).

En los ecosistemas áridos a lo largo de los diferentes valles de Lima las cactáceas columnares se presentan como una de las formaciones vegetales dominantes y sus especies juegan un rol vital en el flujo de energía como eje principal de todos los procesos y en la cadena trófica de una serie de organismos, al constituir la cobertura vegetal dominante (Ceroni & Castro, 2006).

Dentro de estos ecosistemas áridos en Lima, el cerro Umarkata se presenta como una zona de alta diversidad específica de cactáceas (Teixeira et al., 2004). Está ubicado en la cuenca baja del río Chillón, a la altura del Km. 69 de la carretera Lima – Canta, en Santa Rosa de Quives, a 11° 37' 39" Latitud Sur y 76° 46' 9" Longitud Oeste, aproximadamente a 1260 msnm (Foto 9).

En esta zona se pueden encontrar 9 especies de cactus pertenecientes a 8 géneros y 2 subfamilia: Subfamilia Cactoideae: ***Neoraimondia arequipensis subsp. roseiflora***; ***Espostoa melanostele***; ***Haageocereus pseudomelanostele subsp. aureispinus***; ***Haageocereus acranthus***; ***Cleistocactus acanthurus subsp. faustianus***; ***Melocactus peruvianus*** y ***Mila nealeana***; mientras que en la subfamilia Opuntioideae: ***Austrocylindropuntia pachypus*** y ***Cumulopuntia sphaerica*** (Castro, 2006), siendo un área potencial para desarrollar trabajos de investigación que pueden hacerse a fin de entender la dinámica poblacional para una mejor gestión de los ecosistemas áridos del Perú.



# Descripción morfológica de los géneros más

**Echinopsis** (echino = erizo / opsis = semejante)

El nombre alude a la apariencia espinosa de la planta  
dosos, con 6 a 8 costillas anchas y redond  
iguales, amarillo marrón. (Foto 09).

**Especies más comercializadas:**

- *E. bridgesii*
- *E. pachanoi* "**San Pedro**".



Foto 9: Echinopsis

## **Espostoa** (en honor al botánico peruano Nicola Esposto)

Plantas columnares, arbustivas o arbóreas y espinosas. Con numerosas costillas que pueden llegar a 30. Areolas con pelos blancos, sedosos que llegan a cubrir los tallos. Espinas amarillas. (Foto.10).

### **Especies más comercializadas:**

- *E. blossfeldiorum*
- *E. hylaea*
- *E. lanata*
- *E. mirabilis*



Foto 10.Espostoa.



## **Matucana** (lugar donde se registró la primera especie)

Endémica del Perú. Plantas globosas a cilíndricas de hasta 1 m de altura. Tallos verdes con hasta 30 costillas tuberculadas. Espinas variables en forma, color y longitud. (Foto11).

### **Especies más comercializadas:**

- *M. haynei*
- *M. intertexta*
- *M. krahni*
- *M. madisoniorum*



Foto 11. Matucana

## **Opuntia** (de Opus, ciudad de la antigua Grecia donde crecían plantas espinosas)

Plantas arbustivas o arbóreas. Tallos distintivos compuestos de segmentos aplanados llamados cladodios, redondeados, ovalados o romboidales. Hojas cilíndricas, cónicas, pequeñas, carnosas, sésiles y que caen temprano. Areolas con gloquidios, pelos y espinas. A veces espinas ausentes. (Foto 12)

### **Especies más comercializadas:**

- *O. cylindrica*
- *O. pyrracantha*



Foto 12. Opuntia



## **Oroya** (de La Oroya, ciudad peruana)

Planta aplanada-globular a cilindro corto. Tallo verde oscuro con numerosas costillas que pueden llegar a 30, obtusas, tuberculadas. Areolas hundidas, alargadas y angostas. Espinas radiales pectinadas. (Foto 13).

### **Especies más comercializadas:**

- *O. peruviana*



Foto 13.Oroya

# Caracteres morfológicos y vegetativos críticos en la identificación del origen del espécimen

Para discernir acerca de la procedencia de los especímenes, es posible observar algunos de estos caracteres críticos, aunque no necesariamente todos juntos.

1. Cuello de la raíz presente debido a la propagación por semillas.
2. Base del tallo plana debido al corte para la propagación vegetativa.
3. Epidermis uniforme sin heridas, daños ni desecamiento.
4. Simetría regular en el crecimiento del tallo.
5. Uniformidad en la distribución de las areolas y espinas.
6. Ausencia de ramificaciones.
7. Ausencia de botones florales.



*Matucana haynei*



# Claves de determinación

Las claves de determinación están basadas en el uso de proposiciones contradictorias correspondientes a dos o más características opuestas, que se usan para facilitar la ubicación de diferentes entidades de un sistema vegetal.

## 1. De la procedencia:

En función de los caracteres críticos que pueden ayudar en la identificación de la procedencia de un espécimen, se ensaya una clave con 2 alternativas para cada carácter por separado.

- 1a. Raíces completas y cuello de raíz presente .....Cultivado
- 1b. Raíces incompletas o ausencia de cuello de raíz .....Colectado
- 2a. Base del tallo plana .....Cultivado
- 2b. Base del tallo angosta .....Colectado



Foto 14.



Foto 15.

Fotos 14 y 15. Cactus cultivados con cuello de raíz y tallo de base plana.

- 3a. Epidermis uniforme sin heridas ni desecamiento ..... Cultivado  
 3b. Epidermis dañada o con signos de desecamiento..... Colectado



Foto 16.



Foto 17.

Fotos 16 y 17. Cactus cultivado y silvestre con epidermis sana y dañada.

- 4a. Tallo simétrico ..... Cultivado  
 4b. Tallo asimétrico ..... Colectado



Foto 18.



Foto 19.

Fotos 18 y 19. Cactus cultivado y silvestre con tallo simétrico y asimétrico.



- 5a. Areolas de distribución uniforme .....Cultivado  
 5b. Areolas de distribución desuniforme .....Colectado

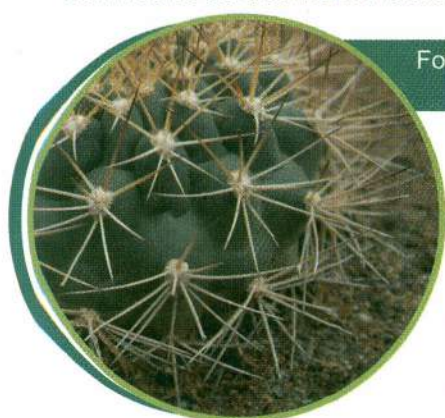


Foto 20



Foto 21.

Fotos 20 y 21. Cactus cultivado y silvestre con areolas de distribución uniforme y desuniforme.

- 6a. Sin brotes basales o ramas .....Cultivado  
 6b. Con brotes basales o ramas .....Colectado  
 7a. Sin botones florales .....Cultivado  
 7b. Con botones florales .....Colectado



Foto 22.



Foto 23.

Fotos 22 y 23. Cactus silvestres con ramas basales y botones florales.

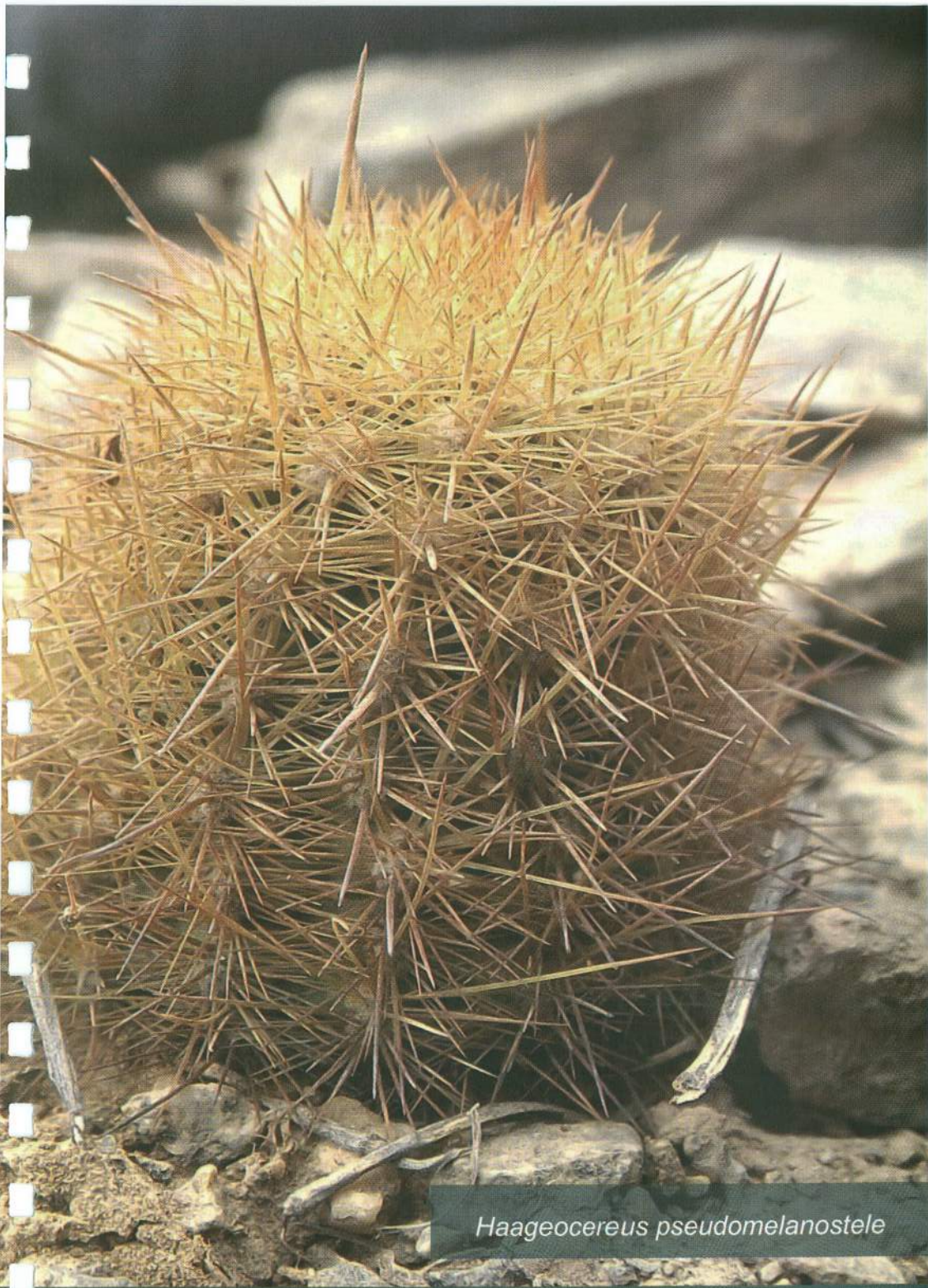
Así pues, es posible observar algunos de estos caracteres críticos, aunque no necesariamente todos juntos.

## 2. De los géneros

Aun cuando los especímenes exportados son de pocos años de edad y sus características diferenciales como género y/o especie muchas veces no son muy marcadas, se ensaya una clave de determinación para los géneros más comercializados.

- 1a. Tallo cladodio, sin costillas ..... *Opuntia*  
(ver foto 3 y 12)
- 1b. Tallo con costillas
  - 2a. Tallo globular
    - 3a. Costillas tuberculadas o surcos transversales
      - 4a. Espinas centrales curvadas o cerdosas ..... *Matucana*  
(ver foto 11)
      - 4b. Espinas radiales pectinadas ..... *Oroya*  
(ver foto 13)
    - 3b. Costillas crenadas ..... *Mila*  
(ver foto 8)
  - 2b. Tallo columnar
    - 5a. Costillas tuberculadas
      - 6a. Espinas amarillas, marrones en la punta ..... *Browningia*
      - 6b. Espinas radiales blancas ..... *Pygmaeocereus*
    - 5b. Costillas no tuberculadas
      - 7a. Epidermis notoria, verde oscura o azul-verdosa ..... *Echinopsis*  
(ver foto 9)
      - 7b. Epidermis oculta por las espinas o pelos sedosos
        - 8a. Areolas densamente o ligeramente pilosas
          - 9a. Espinas amarillas o rojo-marrón ..... *Espostoa*  
(ver foto 10)
          - 9b. Espinas amarillas o marrón oscuras ..... *Oreocereus*
        - 8b. Areolas no pilosas o tomentosas ..... *Cleistocactus*





*Haageocereus pseudomelanostele*

# Referencias bibliográficas

**Álvarez P. & Cáceres F.** 2003. Uso e importancia de las cactáceas en la Cultura Churajón (Dpto. de Arequipa). Quepo 17: 20 – 26.

**Anderson E. F.** 2001. The Cactus Family. Timber Press, Inc. U.S.A. 776 pag.

**Ayala H. & Ayala W.** 2005. Cactus y Artesanía. Quepo 19: 56 - 59.

**Barthlott W. & Hunt R.** 1993. Cactaceae. En: K. Kubitzki (Ed) The families and genera of vascular plants. Vol II: Flowering Plants. Dicotyledons. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Alemania, pp.161-196.

**Calderón N., Ceroni A. & Ostolaza C.** 2004. Distribución y estado de Conservación del género Haageocereus (Familia Cactaceae) en el departamento de Lima. Perú. Ecología Aplicada. 3 (1 y 2): 17 - 22.

**Castro, V.** 2006. Taxonomía de la familia Cactaceae en el valle de río Chillón, Lima: cerro Umarcata y quebrada Oropel. Tesis para optar el Grado Académico de Magíster Scientiae. UNALM. 96 p.

**Ceroni A., Castro V., Calderón N. & Novoa N.** 2004. Cactario del Jardín Botánico "Octavio Velarde Núñez" de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Quepo. Vol. 18. pp. 34 – 38.

**Ceroni A. & Castro V.** 2006. Los cactus del cerro Umarcata. Lima. Canta. Perú. Revista de Biología Augusto Weberbauer 9: 15 - 18.



**Font Quer P. 2001.** Diccionario de Botánica. Editorial Península (2da Edición). Barcelona, España. 1244 pag.

**Hoffmann A. 1989.** Cactáceas. En la flora silvestre de Chile. Ed. Fundación Claudio Gay. 272 pp.

Hunt D. 1999. CITES Cactaceae Checklist. Royal Botanic Gardens Kew & International Organization for Succulent Plant Study. England.

**Hunt D., Taylor N. & Charles G. 2006.** The New Cactus Lexicon. dh. England. 373 p.

**Leirana J. & Parra V. 1999.** Factors affecting the distribution, abundance and seedling survival of *Mammillaria gaumeri*, an endemic cactus of coastal Yucatán, México. Journal of Arid Environments. 41:421-428. U.S.A.

**Mauseth J. 2000.** Theoretical aspects of surface to volume ratios and water storage capacities of succulents shoots. American Journal of Botany. 87:1107-1115. U.S.A.

**Mauseth J., Kiesling R. & Ostolaza C. 2002.** A Cactus Odyssey. Journeys in Wilds of Bolivia, Perú y Argentina. Timber Press Editors. Oregon. 306 p.

**MINAM. 2010.** Especies de Flora Silvestre Peruana en los Apéndices CITES.

**Novoa S., Castro V., Ceroni A. & Redolfi I. 2003.** Relación entre la hormiga *Camponotus* sp. (Hymenoptera: Formicidae) y una comunidad de cactus (Cactaceae) en el valle del río Chillón. Ecología Aplicada. 2 (1). pp. 69 - 73.

**Novoa S., Ceroni A. & Arellano C. 2005a.** Contribución al conocimiento de la fenología del cactus *Neoraimondia arequipensis* subsp. *roseiflora* (Werdermann & Backeberg) Ostolaza (Cactaceae) en el valle del río Chillón, Lima-Perú. *Ecología Aplicada*. 4 (1 y 2). pp. 35 - 40.

**Novoa S., Redolfi I. & Ceroni A. 2005b.** Patrón de actividad diario de la hormiga *Camponotus* sp. en los botones florales del cactus *Neoraimondia arequipensis* subsp. *roseiflora* (Werdermann & Backeberg) Ostolaza. *Ecología Aplicada*. 4 (1 y 2). pp. 77 - 81.

**Novoa S., Redolfi I., Ceroni A. & Arellano C. 2005c.** El forrajeo de la hormiga *Camponotus* sp. en los botones florales del cactus *Neoraimondia arequipensis* subsp. *roseiflora* (Werdermann & Backeberg) Ostolaza (Cactaceae). *Ecología Aplicada*. 4 (1 y 2). pp. 83 - 90.

**Ostolaza C.1994.** Cactus y etnobotánica. Horizonte Preagrícola. Quepo 8:79-86.

**Ostolaza C.1995.** Etnobotánica II. El periodo formativo. Quepo 9:73-82.

**Ostolaza C.1996.** Etnobotánica III. La Cultura Paracas. Quepo 10:42- 49.

**Ostolaza C.2011.** **101 Cactus del Perú.** Ministerio del Ambiente. Lima. 253p.

**Piacenza L. & Ostolaza C. 2002.** Cahuachi y la Cultura Nazca. Quepo 16: 22 - 27.

**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.





Av. Javier Prado Oeste 1440 - San Isidro - Lima 27 - Perú  
Dirección General de Diversidad Biológica  
Central Telefónica: (511) 611-6000  
[www.minam.gob.pe](http://www.minam.gob.pe) - [dgdb@minam.gob.pe](mailto:dgdb@minam.gob.pe)

ISBN: 978-612-4174-07-0



9 786124 174070