

---

# El género *Opuntia* (Opuntioideae–Cactaceae) en el departamento de Santander, Colombia

The genus *Opuntia* (Opuntioideae–Cactaceae) in the state of Santander, Colombia

Daniela Porras-Flórez, Sofía Albesiano y Leopoldo Arrieta-Violet

---

## Resumen

Se realizó el estudio taxonómico del género *Opuntia* en los municipios de Los Santos y Piedecuesta (Inspección de Policía de Pescadero), Santander, Colombia. *Opuntia* se encuentra representado por nueve especies distribuidas en matorrales subxerofíticos y bosques secos, entre 576 a 1867 m s.n.m. Se propone una clave para la identificación de las especies y para cada una de ellas, se elaboró una ficha taxonómica con la siguiente información: iconografías, descripciones ampliadas, distribución, hábitat y material de herbario revisado. Además, se proponen cinco neotipificaciones: *Opuntia caracassana* Salm–Dyck, *O. pubescens* H. L. Wendl. ex Pfeiff, *O. quitensis* F.A.C. Weber, *O. schumannii* F.A.C. Weber ex A. Berger y *O. wentiana* Britton & Rose (= *Opuntia caracassana*). *Opuntia pittieri* y *O. pennellii* son especies endémicas de Colombia.

**Palabras clave.** Clave taxonómica. Fitografía. Iconografía. Matorral subxerofítico. Tipificación.

## Abstract

The taxonomic study of the genus *Opuntia* was carried out in the municipalities of Los Santos and Piedecuesta (Police Inspection of Pescadero), Santander–Colombia. *Opuntia* is represented by nine species distributed in subxerophytic scrubs and dry forests, between 576 to 1867 m a.s.l. A key is proposed for the identification of the species, a taxonomic sheet was elaborated with the following information: iconographies, extended descriptions, distribution, habitat and revisions of herbarium material. In addition, five neotipifications are proposed: *Opuntia caracassana* Salm–Dyck, *O. pubescens* H. L. Wendl. ex Pfeiff, *O. quitensis* F.A.C. Weber, *O. schumannii* F.A.C. Weber ex A. Berger and *O. wentiana* Britton & Rose (= *Opuntia caracassana*). *Opuntia pittieri* and *O. pennellii* are endemic to Colombia.

**Key words.** Iconography. Phytography. Subxerophytic scrub. Tipification. Taxonomic key.

## Introducción

La familia Cactaceae incluye alrededor de 128–200 géneros (Kiesling y Meglioli 2003, Hunt 2013) y 1500–2000 especies (Anderson 2001, Kiesling y Meglioli 2003), clasificadas en tres a seis subfamilias (Leuenberger 1997, Anderson 2001, Parfitt y Gibson 2003, Crozier 2004, Hunt 2013); nativas del continente

americano y distribuidas desde el sur de Canadá hasta cerca del estrecho de Magallanes en la Argentina (Kiesling y Ferrari 2005).

La subfamilia Opuntioideae se caracteriza por la presencia de hojas fugaces, cilíndricas y sin nervaduras; gloquidios en las areolas; un arilo de consistencia dura,

generalmente castaño–claro y que recubre al óvulo campilótropo (Kiesling 1975, Crozier 2004, Griffith y Porter 2009). Comprende 15–18 géneros (Anderson 2001, Hunt 2013), siendo *Opuntia* el más diverso (ca. 200 especies) y el de más amplia distribución geográfica y altitudinal (desde el nivel del mar hasta los 4,500 m s.n.m.) en el continente americano (Schumann 1898, Britton y Rose 1919, Barthlott y Hunt 1993, Pinkava 2003, Hunt *et al.* 2006). Algunas especies han sido introducidas y naturalizadas en el Viejo Continente y en Sudáfrica (Pinkava 2003). *Opuntia* se identifica por los artejos aplanados (Kiesling 1975), y su nombre deriva de Opus, capital de la antigua provincia griega de Lócrida (Kiesling 1975, Howard y Touw 1981). Hacen parte de las comunidades vegetales de los bosques secos, matorrales subxerofíticos y cardonales (Britton y Rose 1919, Anderson 2001, Pinkava 2003); su mayor centro de diversidad se presenta en México, con alrededor de 670 especies (Guzmán *et al.* 2007), donde también son de gran importancia económica (Gallegos y Méndez 2000).

Filogenias basadas en caracteres moleculares (Bárceñas *et al.* 2011, Majure *et al.* 2012), indican que *Opuntia* no es monofilético, debido a que algunas de sus especies se relacionan con taxones de *Brasiliopuntia*, *Nopalea* y *Tacinga* (Griffith y Porter 2009).

Es difícil identificar las especies de *Opuntia*, ya que presentan una elevada variación dentro de los individuos de la misma población, en características como el color, forma y tamaño de los cladodios y las espinas, la cual está asociada con eventos de hibridación, plasticidad fenotípica, poliploidía y domesticación (Gibson y Nobel 1986, Majure *et al.* 2012, Mendoza 2013, Majure *et al.* 2017). Se han reportado híbridos interespecíficos e intergenéricos (Anderson 2001, Majure *et al.* 2012, 2017), los cuales forman progenie fértil y fácilmente pueden reproducirse con sus predecesores (Grant y Grant 1979).

No existe un tratamiento taxonómico del género para Colombia, solo ha sido mencionado en catálogos florísticos regionales (Figueroa 2004, Albesiano y Rangel 2006, Fernández y Hernández 2007, Valencia *et al.* 2012).

El propósito de este trabajo es proponer una clave y fichas taxonómicas con ilustraciones, descripciones ampliadas, distribución y hábitat para facilitar la identificación de las especies en Santander y designar neotipos, los cuales darán estabilidad nomenclatural a los nombres.

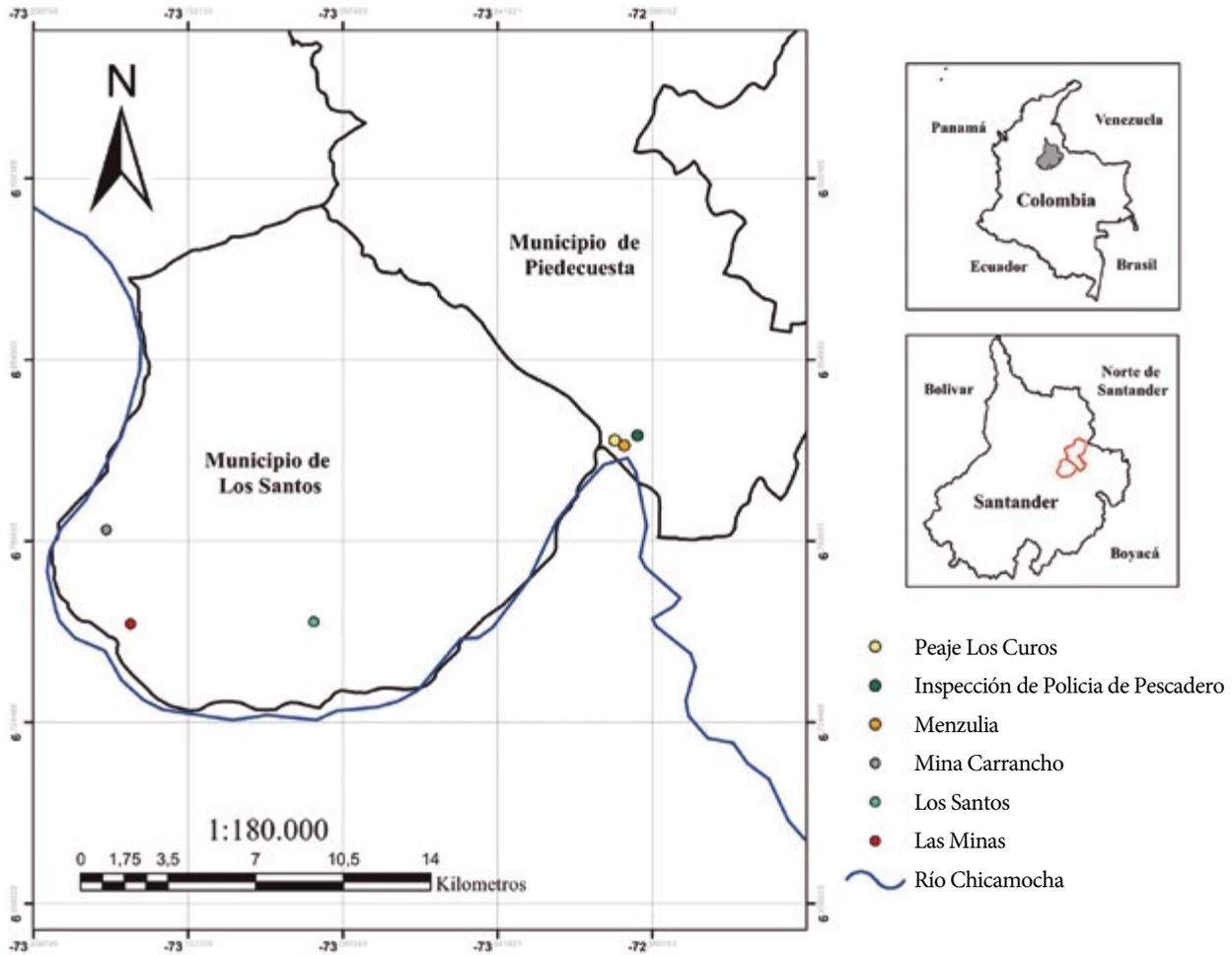
## Material y métodos

**Fase de campo.** Los muestreos fueron realizados de julio a septiembre del 2014 y finales de junio y julio del 2015, en los municipios de Los Santos y Piedecuesta (Inspección de Policía de Pescadero), los cuales se encuentran entre los 576 y 1867 m s.n.m., abarcan parte del cañón del río Chicamocha, el cual cuenta con zonas áridas y semiáridas, hábitat natural de los cactus (Hernández *et al.* 1995) (Figura 1). Se recolectaron cladodios de 20 individuos, preferiblemente en periodos de floración y fructificación, localizados en las comunidades vegetales: *Aristido adscensionis*–*Condylidietum cuatrocasasi*, *Ayenio magna*–*Casearietum tremulae*, *Gyrocarpo americani*–*Cedreletum odoratae*, *Mammillario columbiana*–*Pilosoceretum santanderensi* y *Stemmadenio grandiflorae*–*Rauwolfietum tetraphyllae* (Albesiano *et al.* 2003, Albesiano y Rangel 2006), de la cuenca media del cañón del río Chicamocha, además de otros lugares estratégicos indicados por los habitantes del lugar.

Registro de datos: 1) morfométricos: 1.1) vegetativos: hábito de crecimiento; tronco: altura; cladodio joven y adulto: forma (Moreno 1984, Font–Quer 2001), largo, ancho y color de la epidermis; areolas: distancia entre ellas, forma, color, diámetro y alto; espinas: disposición, forma, largo y color tanto de la base como del ápice; número de espinas centrales y radiales, la mayor cantidad de espinas (máximo) por areola en la parte media del cladodio. 1.2) reproductivos: flor: largo total, diámetro del perigonio, largo del ovario, largo del hipanto, color y largo de los tépalos (externos, medios e internos), color y largo del estilo y del estigma; fruto: forma (Moreno 1984), largo, diámetro de la parte más ancha, color externo e interno del pericarpio; semillas rodeadas por un arilo endurecido: ancho, color, forma y largo. Para estimar los rangos de variación, se tuvieron

en cuenta los valores mínimos y máximos registrados en los individuos de las poblaciones. 2) información geoespacial: 2.1) coordenadas y 2.2) altitud; 3) registro fotográfico y 4) vegetación acompañante.

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia cuenta con el permiso macro de recolección, Resolución No. 724 de 2014, de la ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales).



**Figura 1.** Rutas de muestreo en zonas circundantes a la Inspección de Policía de Pescadero del municipio de Piedecuesta y en el municipio de los Santos, Santander.

**Identificación taxonómica.** Se realizó con base en las descripciones originales y con obras generales (Miller 1768, Haworth 1819, Pfeiffer 1837, Salm-Dyck 1850, Bois 1898, Schumann 1898, Britton y Rose 1919, Berger 1929, Backeberg y Knuth 1936, Backeberg 1958). Se consultaron 106 exsiccata de los herbarios COL, NY, UPTC y US (Thiers 2016) y los fototipos disponibles en Jstor (<https://plants.jstor.org/>). El

material tipo estudiado se señala con el acrónimo del herbario, seguido por un signo de exclamación (!), que indica la observación personal por los autores. Los neotipos fueron asignados de acuerdo a las descripciones originales y según el área en el que fueron colectados por primera vez. Del material de herbario estudiado se tomó la siguiente información: país, localidad, fecha, colector, número de colección y el

código de barras, entre paréntesis. Para las localidades se tuvieron en cuenta las siguientes abreviaturas: Capital (Cap.), Corregimiento (Corr.), Departamento (Dpto.), Estado (Edo.), Isla (I.), Islas (Is.), Localidad (Loc.), Municipio (Mpio.), Paraje (Prj.), Parque natural nacional (PNN), Parroquia (Parr.), Provincia (Prov.), Región (Reg.) y Vereda (Vrd.).

## Resultados

### Tratamiento taxonómico

*Opuntia* Mill., *Gard. Dict. Abr.*, vol. 2, ed. 4. 1754: sin paginar. ESPECIE TIPO: *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., *Gard. Dict.*, ed. 8. 1768 (= *Cactus opuntia* L.)

**1. Hábito de crecimiento.** Se presentan plantas *erectas* (mayores a 50 cm de alto y su ramificación se va presentando de manera perpendicular al suelo), como en *O. dillenii*, que son mayores a 2,0 m de alto, a veces presentan un cladodio como base, a partir del cual se originan cladodios ortótropos y plagiótropos (Figura 2). También, *reclinadas* (cuya base es erecta, no mayor a 20 cm de alto, la parte superior se encorva y los cladodios se van ramificando de manera paralela al suelo), como en *O. depauperata*. **2. Tronco:** Se presenta solo en las especies erectas como *O. pennellii* (Figura 2) y *O. schumannii*, puede ser espinoso y de hasta 1,4 m de alto. **3. Cladodios o artejos:** elípticos (*O. pittieri*), redondeados (*O. dillenii*, Figura 3), obovados (*O. quitensis*) y cilíndricos (*O. pubescens*, aunque los cladodios más jóvenes son ligeramente aplanados); de 5,0–50 cm de largo, verde–claro oliváceo, verde–glaucos, verde–oscuro, verde–azulado, que varían dependiendo de la edad del cladodio y de manera intraespecífica. **4. Areolas:** redondas, generalmente blancas (*O. pittieri*, Figuras 3 y 5), aunque también hay marrones (*O. quitensis*), 0,1–1,0 cm de diámetro; con espinas y gloquidios, que corresponden a espinas más delgadas y cortas, deciduas y con células retrorso–serrado (Moreno 1984, Griffith y Porter 2009, Arruda

y Melo de Pinna 2016), las areolas del borde superior del cladodio joven presentan hojas cónicas, de 1 cm o menos de largo y fugaces. **5. Espinas:** en su mayoría subuladas (*O. caracassana*, Figura 6), muy pocas especies presentan aciculares (*O. ficus-indica*), de colores que van desde blanco–amarillas, blancas, blancas con puntas marrón, rojizas, amarillas, amarillas con franjas marrones y totalmente marrón–oscuro y marrón–claro (es común que varíen dependiendo la edad del cladodio, como en *O. depauperata* cuyas espinas del cladodio joven son generalmente rojizas o marrón–claro y cuando adultas son blancas), 0–3 espinas *centrales*, en su mayoría divaricadas, 1–4 cm de largo, rara vez llegan a 7 cm y 1–6 espinas *radiales*, por lo general adpresas y de 0,5–4,0 cm de largo. **6. Flores:** sésiles, solitarias, bisexuales, actinomorfas, 3,5–10 cm de largo, perigonio de hasta 4 cm de diámetro, hipanto de 2,5–6,0 cm de largo, el cual corresponde a un tallo modificado (Kiesling y Ferrari 2005), con gloquidios y espinas cortas (no mayores a 2 cm); dos series de tépalos sepaloides y petaloides (Figuras 4 y 5), siendo estos últimos más largos y de colores brillantes: amarillos, anaranjados, rojos y fucsia; en un individuo de *O. quitensis* se observaron tépalos de diferente color; una serie de estambres, de menor longitud de los tépalos petaloides, cuyo filamento y anteras son blanco–crema; estilo verde–claro, blanco, rosado a rojo, de hasta 3 cm de largo; estigma por lo general verde–claro, 0,2–0,7 cm de largo y plurilobulado (Figura 5). Las flores se ubican generalmente en el borde superior de los cladodios, pero en *O. dillenii* también se presentan en la parte media del cladodio. **7. Frutos:** indehiscentes, carnosos, pluriseminados, obloides, elipsoides o turbinados, 3,5–8,0 cm de largo y 3,0–4,5 cm de diámetro, rojo–morado, morado y amarillo–anaranjado el color del exocarpo es similar al endocarpo y mesocarpo. **8. Semillas:** presentan un tegumento leñoso, rodeadas por un arilo o envoltura funicular dura, de hasta 7 mm de diámetro (incluyendo el arilo), redondeado, blanco, blanco–crema o blanco–marrón.



**Figura 2.** Hábitos de crecimiento que se presentan en el género. **A-C)** erecto. **D)** reclinado. **A)** *O. pennellii* presenta un tallo central definido, cladodios ortótopos y plagiótopos. **B)** En *O. ficus-indica* los artejos pueden surgir de un tronco o se ramifican desde el suelo. **C)** En *O. dillenii* se presenta un cladodio como base, del cual surgen los demás artejos. **D)** En *O. depauperata* el crecimiento es paralelo a la superficie del suelo.



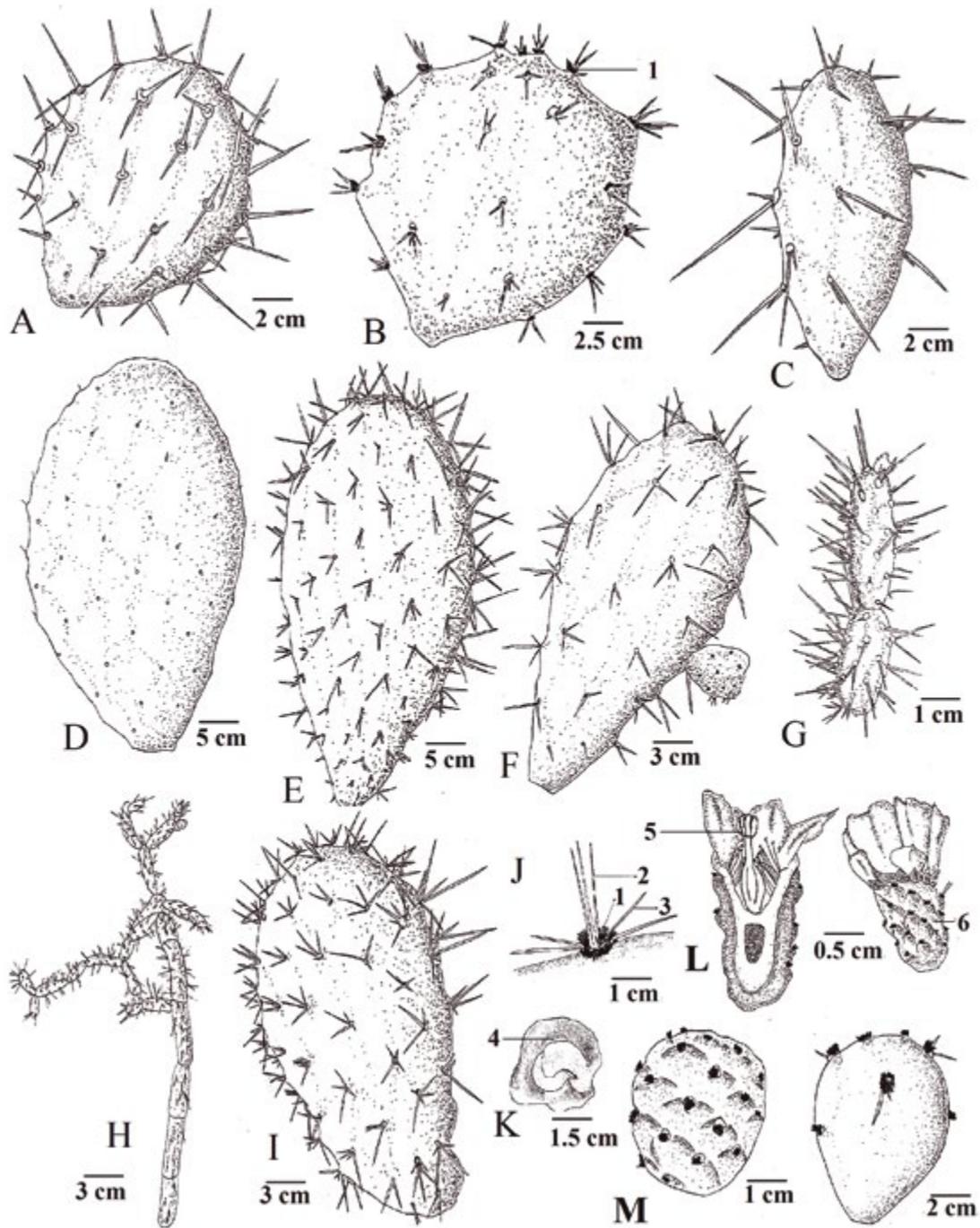
**Figura 3.** Formas de los cladodios. **A)** Cladodio joven obovado en *O. caracassana*. **B)** En *O. dillenii* es redondeado. **C)** Eliptico en *O. ficus-indica*. **D)** Cladodio adulto obovado en *O. pittieri*. **E)** Cilíndrico y ligeramente aplanado en *O. depauperata*. **F)** En *O. quitensis*, el cladodio es redondeado. **G)** Cilíndrico en *O. pubescens*. **H)** Obovado en *O. schumannii*. **I)** En *O. pennellii* es obovado.



**Figura 4.** Variación en la coloración de los tépalos y diámetro de los frutos y arilos. A–B) Tépalos rojos y amarillos en *O. quitensis*. C) En *O. schumannii* los tépalos son amarillos y los frutos rojo a morado. D) Fruto inmaduro de 4,5 cm de diámetro en *O. dillenii*. E) *O. pittieri* con frutos rojo–morados y de 4,5 cm de diámetro. F–G) Tépalos y frutos amarillos en *O. ficus-indica*. H) Arilo de hasta 6 mm de diámetro en *O. dillenii*. I) Arilo de 5 mm de diámetro en *O. pittieri*.

### Clave taxonómica para la identificación de las especies

1. Plantas reclinadas, máximo de 27 cm de alto; cladodios crecen paralelos a la superficie del suelo ..... *O. depauperata*
- 1'. Plantas erectas, de hasta 6 m de alto; cladodios perpendiculares y diagonales a la superficie del suelo.
2. Plantas adultas de hasta 36 cm de alto. Cladodios cilíndricos y algo aplanados, de 1,0–1,5 cm de ancho ..... *O. pubescens*
- 2'. Plantas adultas mayores de 100 cm de alto. Cladodios elípticos, obovados y redondeados, de 5,0–23 cm de ancho.
3. Gloquidios de 5–10 mm de largo. Espinas discóloras (con franjas marrón). Frutos turbinados, morados y con pocas areolas (menos de cinco) en la parte más ancha del fruto ..... *O. dillenii*
- 3'. Gloquidios de 1–2 mm de longitud. Espinas concóloras (sin franjas marrón). Frutos obovados o elipsoides, rojos o amarillos y con muchas areolas (más de cinco) en su parte más ancha.
4. Cladodios adultos mayores de 40 cm (–50 cm) de largo.
5. Areolas con 0–1 espina. Espinas centrales de 0,2–1,0 cm de largo y blancas. Frutos con exocarpo amarillo, mesocarpo y endocarpo amarillo–anaranjado ..... *O. ficus-indica*
- 5'. Areolas con más de una espina. Espinas centrales de 1,1–3,5 cm de longitud, amarillo–claro a blanco amarillentas. Fruto con exocarpo, mesocarpo y endocarpo rojo–morado ..... *O. pittieri*
- 4'. Cladodios adultos de 5 cm a 30 cm de longitud.
6. Areolas de 1–2 mm de alto en la parte media de los cladodios jóvenes y con tres espinas.
7. Espinas en su mayoría marrón–oscuro, de vez en cuando amarillas a blancas ..... *O. schumannii*
- 7'. Espinas generalmente blancas o blancas con base amarilla.
8. Espinas de hasta 4 cm de longitud, la mayoría no alcanzan a entrecruzarse ..... *O. pennellii*
- 8' Espinas máximo de 6 cm de largo, que pueden entrecruzarse con las de las areolas vecinas ..... *O. caracassana*
- 6'. Areolas inmersas (menos de 1 mm de alto) en la parte media de los cladodios jóvenes y con más de tres espinas ..... *O. quitensis*



**Figura 5.** Formas de los cladodios y espinas: **A)** *O. caracassana*. **B)** *O. dillenii* con gloquidios conspicuos (1) de hasta 1,0 cm de largo. **C)** *O. pennellii*. **D)** *O. ficus-indica*. **E)** *O. pittieri*. **F)** *O. schumannii*. **G)** *O. depauperata*. **H)** *O. pubescens*. **I)** *O. quitensis*. **J)** Areola con gloquidios (1), espinas centrales (2) y espinas radiales (3). Estructuras reproductivas: **K)** Forma redonda del arilo o envoltura funicular de *O. dillenii* (4). **L)** Vista interna y externa de la flor de *O. pittieri*, con estigma plurilobulado (5) e hipanto tuberculado (6), provisto de gloquidios y espinas. **M)** En *O. quitensis* (izquierda) el fruto presenta abundantes areolas mientras que en *O. dillenii* son pocas (derecha).

## Fichas taxonómicas

**1. *Opuntia caracassana*** Salm-Dyck, *Cact. Hort. Dyck.* ed. II: 238. 1850. Tipo Venezuela (Otto s.n. [B †]). TIPO: Colombia, Dpto. Santander, Mpio. Los Santos, vía Mina Carrancho, 2 Jul. 2015, D. Porras, S. Albesiano, L. Arrieta 69 (Neotipo, UPTC, designado aquí).

*Opuntia wentiana* Britton & Rose. *The Cactaceae* 1:116. 1919. Tipo no designado. TIPO: Netherlands Antilles, Curacao, 20 Mar. 1913, N.L. Britton y J.A. Shafer 2904 (Neotipo, US 535986, designado aquí).

**Iconografías:** Figura 287:219; (Britton y Rose 1919). Ilustración 477:468; (Backeberg 1958). Figura 158–159: 18; (Figueroa 2004). Lámina 4, Figuras 33–34:109; (Nassar et al. 2013). Figura 2:182; (Carbonó et al. 2013).

**Descripción ampliada.** Hábito de crecimiento: erecto, 1,0 m de alto. Cladodio joven: obovado o redondeado, 5,0–12 cm de largo y hasta 7 cm de ancho, verde-claro. Espinas: subuladas, blancas con base amarilla y ápice oscuro o totalmente amarillas; una espina central, 1,0–4,0 cm de largo, divaricada; una a dos espinas radiales, 1,0–1,5 cm de largo. Cladodio adulto: obovado o redondeado, 15–17 cm de largo y 10–12 cm de ancho. Una a dos espinas centrales, 2,5–5,5 cm de largo, divaricadas, subuladas y blancas con punta marrón; una a tres espinas radiales, 0,5–3,5 cm de largo, adpresas, subuladas y blancas. Las espinas más largas tienden a retorcerse. Areolas: redondeadas, blancas, 0,3–0,4 cm de diámetro y 0,2–0,3 cm de alto, algunas con gloquidios poco conspicuos, 3 cm de distancia entre ellas. Flores: de 4,8–5,0 cm de largo, perigonio 2,5–3,0 cm de diámetro, **ovario** 0,3–0,4 de largo, hipanto 3 cm de longitud, tépalos rosados a fucsia en la flor inmadura, internos 0,5–1,0 cm de largo, intermedios y externos 2,0–2,5 cm de largo, estilo verde-claro a blanco, 1,3 cm de longitud, lóbulos del estigma verde-claro, 0,2 cm de largo. Frutos: pequeños y rojos (Britton y Rose 1919), (Figura 6A).

**Distribución y hábitat.** Se distribuye en la región Neotropical, al norte de Suramérica y el Caribe; en

las Antillas Holandesas, Aruba, Colombia y Curazao. En nuestro país se encuentra ampliamente distribuida en la costa Atlántica, en los departamentos de Bolívar, Guajira y Magdalena; y en la región Andina, en Huila (Figueroa 2004) y Santander, desde los 162 hasta los 1943 m de altitud; en matorrales altos, cardonales, taludes de carretera y caminos (Albesiano y Fernández 2006), en suelos superficiales y donde la pedregosidad puede llegar hasta un 90%. *O. caracassana* crece asociado con *Aristida adscensionis*, *Condylium cuatrecasasii*, *O. depauperata* y *Portulaca oleracea* en el estrato rasante; *Cestrum alternifolium* y *Lippia originoidea* en el estrato arbustivo; *Haematoxylum brasiletto*, *Prosopis juliflora*, *Senna pallida* y *Stenocereus griseus* en el estrato arbolitos (Albesiano et al. 2003, Albesiano y Rangel 2006, González y López 2012).

**Material de herbario estudiado:** ARUBA, 1913, *I. Boldingh s.n.* (NY 1496058). COLOMBIA, **Dpto. Cundinamarca**, Mpio. Girardot, 24 Dic. 1962, *C. Saravia et al. 2033* (COL 000175955). **Dpto. La Guajira**, entre Portete y Yororoki, 24 Ene. 1986, *A.M. Calcagno 50* (COL 000161055); a unos 8 Km Mpio. Riohacha, vía Maicao, 24 Ene. 1986, *A.M. Calcagno 1* (COL 000161075); a 1 km de Maicao, vía Mpio. Riohacha, 25 Ene. 1986, *A.M. Calcagno 25* (COL 000175941); Mpio. Uribia, Corr. Waletpa, cauce seco del arroyo Jasalu, 17 May. 2007, *B.H Rey 392* (COL 000345255); al otro lado de la vía de Tierra, en frente a Uribia, 28 Ene. 1986, *A.M. Calcagno 62* (COL 000161066); Entre Papayal y Hato Nuevo, 21 Abr. 1981, *J. Espina 1019* (COL 161044). **Dpto. Magdalena**, Ciénaga, 8 Feb. 1962, *R. Romero-Castañeda 9204* (COL 175940). **Dpto. Santander**, Mpio. Los Santos, vía Mina Carrancho, 8 Oct. 2014, *D. Porras et al. 50*; *ibidem*, 2 Jul. 2015, *D. Porras et al. 69* (UPTC). **Dpto. Valle**, Cañón del Río Dagua, Loboguerrero, *C. Saravia 4736* (COL 000161105). CURAZAO, Oct. 1916, *J.N. Rose 21617* (NY 01496056). **Seroe pretoe(?)**, 16 Feb. 1917, *H.M. Curran 13* (NY 1496057). PAÍSES BAJOS, **Mpio. Bonaire**, 1913, *I. Boldingh s.n.* (NY 1496059).

**2. *Opuntia depauperata*** Britton y Rose, *The Cactaceae* 1:216, ill. 1919. TIPO: Venezuela, between Caracas and

Guaira, 17 Oct. 1916, Mr. and Mrs. J.N. Rose 21751 (Holotipo, US, 763338!; Isotipo, NY, 386077!).

**Iconografía:** figura 280:217; (Britton y Rose 1919).

**Descripción ampliada.** Hábito de crecimiento: reclinado, máximo de 27 cm de alto. Tronco: no mayor a 10 cm. Cladodio joven: cilíndrico algo aplanado, 2,0–5,0 cm de largo, 1,0–2,5 cm de diámetro, verde–claro, a veces oscuro. Espinas: aciculares, rojas con punta blanca, marrón–rojizas, rara vez blancas, una a dos espinas centrales, 1,0–2,0 cm largo, divaricadas, una a tres espinas radiales, 0,5–1,0 cm largo. Cladodio adulto: de forma y dimensiones similares al cladodio joven, las espinas centrales y radiales son totalmente blancas. Areolas: redondeadas, blancas, 0,2–0,3 cm de diámetro, 0,1–0,2 cm de alto, la distancia entre areolas es menor a 0,5 cm; gloquidios blancos (Figura 6B).

**Distribución y hábitat.** Especie Neotropical, del norte de Suramérica, Colombia y Venezuela, distribuida en la región Andina y Valles Interandinos de Boyacá, Huila y Santander, entre los 500 a 1200 m s.n.m., en laderas de 5 a 30° de inclinación, la pedregosidad varía entre 20 y 80% y la hojarasca cubre entre 1 y 90% de la superficie. *O. depauperata* crece en el estrato rasante de matorrales altos, cardonales y vegetación viaria, junto con *A. adscensionis*, *Commelina elegans*, *C. cuatrecasasii* y *Melochia mollis*; *Bursera simaruba*, *Cnidioscolus tubulosus*, *Cordia curassavica* y *Jatropha gossypifolia* en el estrato arbustivo (Britton y Rose 1919, Albesiano et al. 2003, Albesiano y Fernández 2006).

**Material de herbario estudiado:** COLOMBIA, **Dpto. Boyacá**, Mpio. Covarachia, 12 Jun. 2003, *S. Albesiano* y *C. Díaz 1621* (COL 000221930); Mpio. Tipacoque, Vrd. de los Higueros, 12 Jun. 2003, *S. Albesiano* y *C. Díaz 1622* (COL 000221932), Vrd. Ovachia, sector La Junta, 29 Jun. 2009, *J.L. Fernández* y *C. Díaz 28254* (COL 000341489). **Dpto. Huila**, Desierto de la Tatacoa, Sep. 1980, *O. Rangel 2982* (COL). **Dpto. Santander**, Mpio. Piedecuesta, Loc. Pescadero, 24 Feb. 2006, *C. Díaz* y *M. Puerto 102* (COL 000341449); *ibidem*, 13 Oct. 1995. *A. Cadena et al. 2909* (COL 000175945); *ibidem*, 05 Dic. 1997, *S. Albesiano et al. 008* (COL 000175947); *ibidem*, *S. Albesiano et al.*

*022* (COL 000175946); Loc. Menzulía, 9 Oct. 2014, *D. Porras et al. 45* (UPTC); Mpio Girón, Vrd. Chocóa, sector El Puente, 2 Jul. 2006, *C. Díaz* y *M. Puerto s.n.* (COL 000345554); Mpio Capitanejo, Vrd. Las Juntas, 16 Ago. 1979, *O. Rangel 2156* (COL 000161014).

**3. *Opuntia dillenii*** (Ker Gawl.) Haworth, *Suppl. Pl. Succ.* 79. 1819. TIPO: Edwards, *Bot. Reg.* 3: t. 255. 1818 (Lectotipo, designado por L. Benson, *Cact. Succ. J.* (Los Angeles) 41 (3): 126. 1969).

*Cactus dillenii* Ker Gawl., *Bot. Reg.* 3: 255–256. 1818. *Opuntia stricta* var. *dillenii* (Ker Gawl.) L. Benson, *Cact. Succ. J.* (Los Angeles) 41 (3): 126. 1969.

**Iconografías:** Lámina 255:255; (Edwards 1817). Lámina 28, Figura 2; (Britton y Rose 1919). Ilustración 544:559; (Backeberg 1958).

**Descripción ampliada.** Hábito de crecimiento: erecto, 1,2–2,5 m de alto. Tronco: máximo de 1 m de alto. Cladodio joven: redondeado a obovado, 20–38 cm de largo y hasta 23 cm de ancho, verde–oscuro opaco o también verde–claro. Una a dos espinas centrales, 1,5–3,5 cm de largo, divaricadas, subuladas; dos a cuatro espinas radiales, 1,0–2,5 cm de largo, adpresas, subuladas, amarillas con franjas marrones cerca de la base. Cladodio adulto: de hasta 50 cm de largo y 25 cm de ancho, verde–azulado o verde–claro. Una a tres espinas centrales, 1,5 a 4,5 cm de largo, subuladas, divaricadas; dos a cinco espinas radiales, 0,5–3,0 cm de largo, subuladas, adpresas. Areolas: redondeadas, blancas, sobresalientes (hasta 1 cm de diámetro y 1 cm de alto), distancia entre areolas de 5 cm, con gloquidios amarillos o marrón–claro, conspicuos, 0,5–1,0 cm de largo. Flores: no siempre apicales, surgen también en areolas de la parte media del cladodio, 7,0–10 cm de largo; perigonio de hasta 4 cm de diámetro; ovario 0,5–1,0 cm de largo; hipanto 6 cm de largo; tépalos amarillos, 2–4 cm de largo, internos 2,5 a 4,0 cm de largo; estilo verde–claro, 2,5 cm de largo; lóbulos del estigma verde–claro, 0,6 cm de largo. Frutos: Turbinados, 6–8 cm largo y 3 cm de diámetro, verde en estado inmaduro, morado maduro, presenta gloquidios y espinas en la parte superior. Semillas con

arilo: por lo general redondeadas, blancas con manchas marrón–oscuro, 6–7 mm de diámetro (incluyendo el arilo) (Figura 6C).

**Distribución y hábitat.** Se distribuye en la región Neotropical, desde el sur oriente de Estados Unidos hasta Brasil, además en la isla de Puerto Rico. En Colombia se ha registrado en la región Andina, en los departamentos de Cauca y Santander, entre los 820 y 2045 m s.n.m. Crece en matorrales y bosques ralos con sustratos arenosos y pedregosos, también en pendientes variables (Ariza 1999); se adaptan fácilmente a zonas transformadas. Predomina especialmente en la asociación *Melocacto pescaderensis–Jatrophetum gossypifoliae* en el cañón del río Chicamocha (Albesiano *et al.* 2003) y está comúnmente acompañada de *Boerhavia coccinea*, *Cestrum alternifolium*, *Commelina diffusa*, *Commelina erecta*, *Stenocereus griseus*, entre otras.

**Material de herbario estudiado:** ANTIGUA Y BARBUDA, 4 Feb. 1913, *J.N. Rose* y *G. Rose* 3272 (US 180104). BRASIL, **Edo. Bahia**, Mpio. Aracá, 11,5 Km N de Aracá. 5 Ene. 1991, N.P. *Taylor et al.* 1350 (NY 645416). COLOMBIA, **Dpto. Cauca**, Mpio. Totoro, Vrd. La Peña, Cerro Paramillo, Resguardo Indígena de los Totoroes, 19 Sep. 2004, *J.L. Fernández et al.* 22119 (COL 000351617). **Dpto. Santander**, Mpio. Girón, L. Chocóa, 7 Feb. 2006, *C. Díaz et al.* 19 (COL 000345558); Mpio. Los Santos, Calle 1, 8 Oct. 2014, *D. Porras et al.* 41 (UPTC); 1 Jul. 2015, *D. Porras et al.* 63 (UPTC); sector norte Mesa de Los Santos, Vrd. El Pozo, 18 Sep. 2004, *J.L. Fernández* y *S. Albesiano* 22117 (COL 000352000); sector norte de La Mesa de Los Santos, bajada por el camino a Jordán y Vrd. La Peña, 19 Sep. 2004, *J.L. Fernández et al.* 22149 (COL 000345291); Mpio. Piedecuesta, Pescadero, sobre la pendiente, 13 Jun. 1962, *C. Saravia et al.* 763 (COL 000161017); Vía Málaga a Capitanejo, 29 Jul. 2009, *J.L. Fernández* y *C. Díaz* 28229 (COL 000345308). ESTADOS UNIDOS, **Edo. Puerto Rico**, I. Vieques, 2 Feb. 1914, *J.A. Shafer* 2673 (US 180101); Mpio. Cabo rojo, 10 Ene. 1996, *A.E. Areces* 6410 (NY 1089995). **Is. Vírgenes**, I. John, 10 Feb. 1913, *N.L. Britton* y *J.F. Cowell* 658 (US 535034), I. de Navaza, 27 Jul. 1998, *W. Buck et al.* (NY 227186). REPÚBLICA

DOMINICANA, **Edo. Azua**, I. La española, Mar. 1913, *J.N. Rose et al.* 3838 (US 180140).

**4. *Opuntia ficus–indica* (L.) Mill., *Gard. Dict.*, ed. 8. 1768. Neotipo, S 10037! designado por Leuenberger: 625. 1991.**

*Cactus ficus–indica* L., *Sp. Pl.*: 468. 1753.

**Iconografías:** Figuras 217–218:178; (Britton y Rose 1919). Ilustración 516:526; (Backeberg 1958). Pág. 89; (Iriarte 2000). Págs. 52, 54, 498; (Anderson 2001). Figuras 10.1–10.2, 12.1–12.3, 14.6, 15.1; (Nobel 2002). Pág. 13; (Kunte y Subik 2004). Pág. 210; (Quintana 2013). Págs. 190–191, 195; (Ostolaza 2014).

**Descripción ampliada.** Hábito de crecimiento: erecto, hasta 3,2 m de altura. Tronco: central de 1,10 m de alto, pero puede ramificarse desde la base. Cladodio joven y adulto: elípticos a obovados, 20–45 cm de largo y 15–21 cm de ancho, verde–glaucos, los cladodios jóvenes emergen de la parte media y alta del cladodio adulto, pueden surgir hasta cinco cladodios jóvenes. De cero a una espina central, 0,2–1,0 cm de largo, acicular, divaricada, blanca, sin espinas radiales. Máximo una espina por areola en la parte media del cladodio. Areolas: redondas, blancas, 0,1–0,2 cm de diámetro y 0,1 cm de alto, distancia entre areolas de 2–3 cm; gloquidios no observables. Flores: apicales, de 8 cm de largo, perigonio de 2,5–3,0 cm de diámetro, ovario de 0,8 cm de largo, hipanto de 5,0–5,5 cm de largo con gloquidios marrón–claro, tépalos amarillos a veces con tono rosado, externos de 0,7–1,0 cm de largo, intermedios e internos, de 1,5–2,0 cm y 1,5–2,5 de largo respectivamente, estilo verde–claro a blanco, de 1 cm de largo, lóbulos del estigma verdes, de 0,3–0,4 cm de largo. Frutos: obovados, de 7,0–7,5 cm largo y 4,0–4,5 cm de diámetro, exocarpo amarillo, mesocarpo y endocarpo amarillo–anaranjado. Semillas: redondas, por lo general blancas, 5 mm de diámetro, arilo del mismo color y de 1 mm o menos de grosor (Figura 6D).

**Distribución y hábitat.** Se distribuye naturalmente en la región Neotropical y de manera ornamental en las regiones Australiana, Holártica y Paleotropical. En Colombia se ha registrado únicamente en la

región Andina, en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Nariño y Santander, sobre los 110 a los 2700 m s.n.m.; por lo general se encuentra cerca a los asentamientos antrópicos a los cuales se ha adaptado fácilmente; frecuente en las orillas de caminos y zonas abiertas sin pendientes.

**Material de herbario estudiado:** COLOMBIA, **Dpto. Boyacá**, Mpio. Guacamayas, Cabecera Municipal, 15 Jun 2009, *A.C. Beltrán 27* (COL 000358784); Mpio. Villa de Leyva, Ruta Cucaita, 19 Mar. 2004, *J.L. Fernández 21507* (COL 000175952); **Dpto. Cundinamarca**, Mpio. Bojacá, 14 Oct. 1979. *R. Jaramillo y J.M. Idrobo 9485* (COL 000175953); Mpio. Mosquera, Vrd. San José, Finca Mondoñedo, 23 Feb. 2015, *D.C. Jaimés 2* (COL 582184); Mpio. Ubaté, Vía Ubaté a Chiquinquirá, al borde de la laguna de Fúquene, antes de Susa, 15 Feb. 1986, *A.M. Calcagno et al. 64* (COL 000175954); *ibidem*, 15 Feb. 1986, *A.M. Calcagno et al. 65* (COL 458997); Mpio. Suesca, 1 Dic. 2002, *C. Betancur et al. 9820* (COL 000175956); **Dpto. Nariño**, Carretera a Túquerrez a 200 m del Pedregal, 1 Dic. 1962, *C. Saravia y R. Jaramillo 1880* (COL 000161011); **Dpto. Santander**, Mpio. Los Santos, Sector Norte de la Mesa de los Santos, Trayecto Los Santos (1300 m) a Vereda La Laguna (1400 m) y bajada a la Vereda Minas (100 m), 20 Sep. 2004. *J.L. Fernández et al. 22288* (COL 000337960); vía las minas, 2 Jul. 2015, *D. Porras et al. 65* (UPTC); Mpio. San Jose de Suaita, 1 Abr. 2004, *J.L. Fernández 21487* (COL 000065672). ECUADOR, **Prov. Guayas**, Cantón Guayaquil, Cerro del Carmen, s.f, *F.M. Valverde 251* (COL 000161111). MÉXICO, **Edo. Sonora**, 5 Mar. 1910, *J.N. Rose 12435* (US 179298).

**5. *Opuntia pennellii*** Britton y Rose, *The Cactaceae* 1: 219, Figura 286. 1919. TIPO: Colombia, departamento de Bolívar, municipio de Magangué, 1918, F.W. Pennell s.n (Holotipo, NY 386099!).

**Iconografía:** Figura 286:219; (Britton y Rose 1919).

**Descripción ampliada.** Hábito de crecimiento: erecto, 1,5–2,20 m de altura. Tronco: de hasta 1,40 m de alto. Cladodio joven: obovado, redondeado o elíptico, verde–claro, de 4,0–18 cm de largo y 5–7 cm de ancho.

Espinas: subuladas, una espina central, divaricada, 3 cm de largo, blanco–amarillas con puntas oscuras; una espina radial, adpresa, 0,5–1,5 cm de largo, blancas con puntas oscuras. Máximo dos espinas por areola en la parte media del cladodio, rara vez tres. Cladodio adulto: igual en forma y color al cladodio joven, de 17–20 cm de largo y 9–10 cm de ancho; igual número de espinas tanto radiales como centrales, blancas con puntas oscuras, la espina central puede llegar a medir hasta 4 cm, y la radial 3 cm. Areolas: redondeadas, blancas, de 3–4 cm de ancho y 0,1–0,2 cm de alto, distancia entre ellas de 3–4 cm. Con gloquidios poco conspicuos, amarillentos a marrón–claro. Flores: tépalos amarillos; pequeñas, de aproximadamente 4 cm de largo (Britton y Rose 1919) (Figura 6E).

**Distribución y hábitat.** Endémica de Colombia, se ha reportado en los departamentos de Bolívar, Boyacá y Santander, a una altura que va de los 612 a 2500 m. Se encuentra cerca a laderas y terrenos pedregosos.

**Material de herbario estudiado:** COLOMBIA, **Dpto. Bolívar**, Galerazamba, 13 Oct. 1962, *C. Saravia 1329* (COL 000161013). **Dpto. Boyacá**, Mpio. El Espino, 1 Ene. 2006, *J.L. Fernández 23931* (COL 000345559); Mpio. Socha, vía Paz de Río, Vrda. El Pozao, *J.L. Fernández 23896* (COL 000341477). **Dpto. Santander**, Mpio. Girón, Loc. Chocóa, *C.N. Díaz y M.A. Puerto 21* (COL 000345555).

**6. *Opuntia pittieri*** Britton y Rose, *The Cactaceae* 1: 188, Figura 232. 1919. TIPO: Colombia, 1906, H.F. Pittier 6123 (Holotipo, US 1803034!; Isotipo, GH 00063193!)

**Iconografía:** Figura 232:189; (Britton y Rose 1919).

**Descripción ampliada.** Hábito de crecimiento: erectas, de hasta 4,5 m de alto. Tronco: hasta 1,5 m de alto, se pueden ramificar cerca de la base. Cladodio joven: elípticos a obovados, de 20–45 cm de largo y 10–18 cm de ancho, verde–oscuro opaco. Espinas amarillo–claro o blanco–amarillentas, aciculares, una espina central, divaricada o algunas veces adpresa, 1,0–3,5 cm de largo; una a cinco espinas radiales, por lo general tres, adpresas, 0,5–2,5 cm de largo. Máximo cuatro espinas

por areola en la parte media del cladodio. Cladodio adulto: muy similares al cladodio joven, pero llegan a medir 20–49 cm de largo. Espinas totalmente blancas, una a dos espinas centrales, una a tres espinas radiales, que pueden llegar a medir 3,0 cm de largo. Máximo cuatro espinas por areola en la parte media del cladodio. Areolas: redondeadas, marrones, sobresalientes, 0,2–0,5 cm de alto, 0,2–0,4 cm de diámetro, por lo general 0,3 cm, 3,5–4,0 cm de distancia entre ellas; gloquidios inconspicuos. Flores: apicales, 5–7 cm de largo, perigonio de 4 cm de diámetro, hipanto de 3,0–3,5 cm de largo, con areolas sobresalientes, **tépalos** externos amarillo–rosado, 0,5–1,3 cm de largo, intermedios e internos amarillos, 1,5–2,0 cm y 3,0–3,5 cm de largo respectivamente, estilo rosado, 2,5 cm de largo; lóbulos del estigma verde–claro, por lo general de 0,5 cm de largo. Frutos: redondeados, 4,0–5,5 cm de largo y 2,3–4,5 cm de diámetro, pericarpo rojo–morado. Semillas con arilo: blancas o crema, 4–5 mm de diámetro y redondeadas (Figura 6F).

**Distribución y hábitat.** Endémica de la región Andina de Colombia, en los departamentos de Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Santander y Valle del Cauca, entre los 900 a 2210 m s.n.m. Habita el bosque seco subtropical (Espinal y Montenegro 1963), junto con *C. curassavica*, *Lippia origanoides*, *P. juliflora*, *Senna pallida*, *S. griseus*; muy común a las orillas de los caminos.

**Material de herbario estudiado:** COLOMBIA, **Dpto. Boyacá**, Mpio. Moniquirá, Vegas del río Sáchica, 16 Feb. 1986, *A.M. Calcagno 79* (COL 000161060); Mpio. Ráquira, 15 Feb. 1986, *A.M. Calcagno 75* (COL 000175960); Mpio. Sáchica, Vrd. El Espinal, 16 Feb. 1986, *A.M. Calcagno 77* (COL 000175964); Vía a Chiquinquirá, 24 Jul. 2003, *M.A. Bello 555* (COL 000178195); **Dpto. Cauca**, P.N.N Munchique, 1906, *H.F. Pittier s.n.* (NY 386100), (NY 386101), (NY 386102), (NY 386103), (NY 386104); **Dpto. Cundinamarca**, Mpio. Mosquera, Zanjón de Las Cátedras, 13 Oct. 1962, *C. Saravia 1007* (COL 161113); **Dpto. Santander**, Mpio. Los Santos, cerca al pueblo, 3 Jul. 2015, *D. Porras et al. 70* (UPTC); **Dpto. Valle del Cauca**, C. Atuncela, 10 Nov. 1962, *C. Saravia 1393* (COL 161008); Venticas del Mpio. Dagua, 10 Nov. 1962, *C. Saravia 1393* (COL 161019);

Mpio. Yumbo, 21 Oct. 2015, *C. Saravia 1741* (COL 000161010).

**7. *Opuntia pubescens*** H. L. Wendl. ex Pfeiff. *Enum. Diagn. Cact.*: 149. 1837. Tipo no designado. TIPO: Mexico, near Tehuacan, State of Puebla, August 30 to September 8, 1905, J.N. Rose, Jos. H. Painter y J.S. Rose 9933 (Neotipo, US 00179719, designado aquí).

**Iconografía:** Figura 281: 217; (Britton y Rose 1919).

**Descripción ampliada.** Hábito de crecimiento: erecto, máximo de 62 cm de altura. Tronco: de hasta 30 cm de alto. Cladodio joven: cilíndrico, algo aplanado, 5–11 cm de largo y 1,0–1,3 cm de ancho, verde–claro. Espinas aciculares, blanco–amarillas, una espina central, divaricada, 0,5–2,5 cm de longitud, de cero a una espina radial, 0,5–2,0 cm de largo, adpresas, se observan hojas efímeras de color rojo. Máximo dos espinas por areola en la parte media del cladodio. Cladodio adulto: cilíndricos, de hasta 15 cm de largo y 1–2 cm de ancho, a diferencia del cladodio joven las espinas se tornan blancas y puede haber hasta dos espinas radiales, aunque por lo general se observa una. Máximo tres espinas por areola en la parte media del cladodio. Areolas: redondas, blancas, en el cladodio joven presenta gloquidios blancos; 0,2 cm de diámetro y 0,1 cm de alto, distancia entre areolas de 0,5–0,6 cm (Figura 6G).

**Distribución y hábitat.** Su distribución es Neotropical, registrándose Colombia y México. En la Inspección de Policía de Pescadero, *O. pubescens* se localiza en matorrales subxerofíticos, asociado con *A. adscensionis*, *C. cuatrecasasii*, *C. curassavica*, *Jatropha gossypifolia*, *L. origanoides*, *Melochia mollis* y *P. juliflora*.

**Material de herbario estudiado:** COLOMBIA, **Dpto. Santander**, Mpio. Piedecuesta, Corr. Pescadero, Vrd. Menzulía, 09 Oct. 2014, *D. Porras et al. 47* (UPTC), 4 Jul. 2015, *D. Porras et al. 72* (UPTC). MEXICO, **Edo. Oaxaca**, Sep. 1905, *J.N. Rose s.n.* (US 00179712); **Edo. Puebla**, 30 Ago. 1905, *J.N. Rose 9933* (US 00179719).

**8. *Opuntia quitensis*** F.A.C. Weber en Bois, *Dict. Hort.* 2:894. 1898. Tipo no designado. TIPO: Madsen. *Cactaceae. Flora of Ecuador* (35): 56. 1989, figura 12A (Neotipo, designado aquí).

**Iconografías:** página 10; (Bartholomaeus *et al.* 1990). Página 515; (Anderson 2001). Páginas 568–569; (Mahecha *et al.* 2004). Figura 7a i ii: 102; (González y López 2012).

**Descripción ampliada.** Hábito de crecimiento: erecto, de hasta 6 m de alto. Tronco: de 1,4 m de altura. Cladodio joven: obovado a redondeado, 13–30 cm de largo, por lo general 25 cm y 10–16 cm de ancho, verde–claro a veces se torna verde–oscuro. Espinas subuladas, blancas con puntas oscuras, una a dos raras veces tres espinas centrales, divaricadas, 1,5–3,0 cm de largo, por lo general de 2,5 cm, espinas radiales 1–7, por lo general 4 o 5, divaricadas o adpresas, 0,5–2,0 cm de largo. Máximo cuatro a veces cinco espinas por areola en la parte media del cladodio. Cladodio adulto: igual forma al joven, pero pueden llegar a medir 35 cm de largo. Espinas más largas, de hasta 3,5 cm, con igual número de centrales como radiales. Máximo cuatro a cinco, a veces hasta siete espinas por areola en la parte media del cladodio. Areolas: redondeadas, 0,3–0,5 cm de diámetro, marrones, inmersas o poco pronunciadas, distancia entre areolas de 2,0–3,5 cm, gloquidios inconspicuos. Flores: apicales, 3,5–6,8 cm de largo, perianto 2,0–3,5 cm de diámetro, ovario 0,6–0,7 cm de largo, hipanto 3,0–3,5 cm de longitud, en su parte externa presenta gloquidios marrón–claro a rojizos con areolas pronunciadas; tépalos que varían de amarillo–anaranjado a fucsia, internos de 2–3 cm de largo, intermedios de 1,5–2,0 cm largo y externos de 0,5–1,2 cm largo, estilo verde–claro a blanco, 1,3–3,0 cm de largo, lóbulos del estigma verde–claro, 0,3–0,7 cm de largo. Frutos: obloides, 5 cm de largo y 3–4 cm de diámetro, pericarpo rojo–morado, con gloquidios marrón–claro a rojizo. Semillas con arilo: blancas, reniformes, diámetro máximo de 5 mm (Figura 6H).

**Distribución y hábitat.** Se distribuye en la región Neotropical, en Colombia y Ecuador. En el país se ha registrado en los departamentos de Nariño (Fernández y Estupiñán 2005) y Santander, entre 1400 a 2600

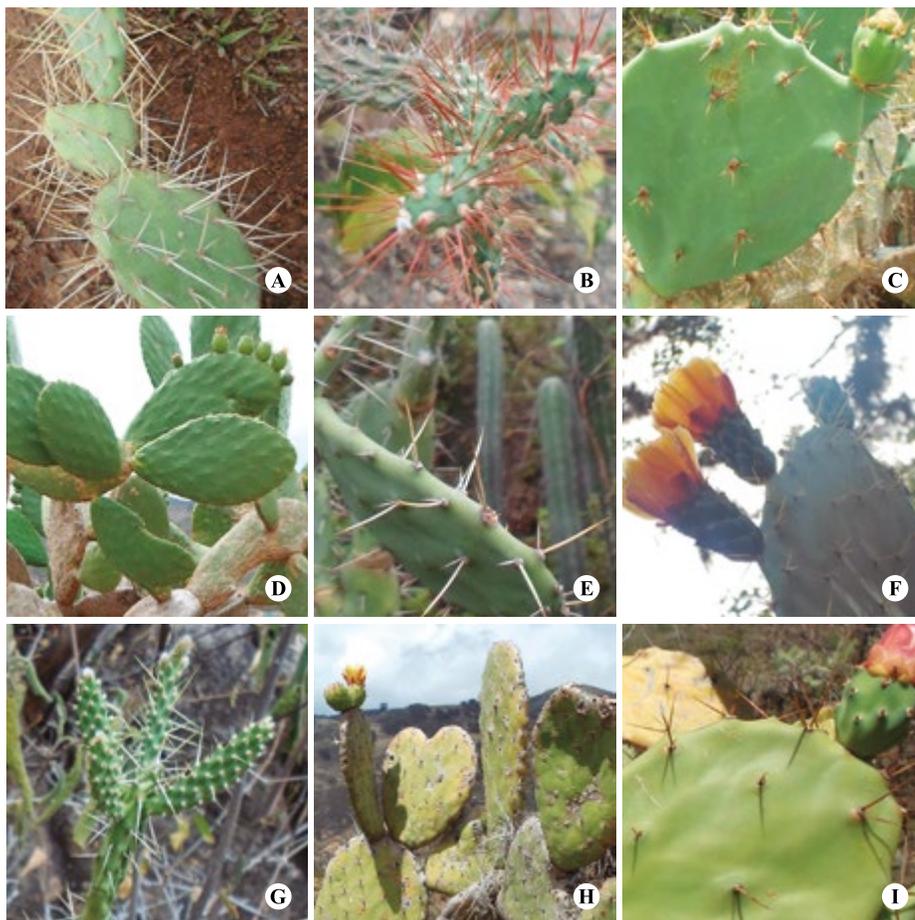
m s.n.m. Crece en matorrales espinosos, asociada a *Ayenia magna*, *Aristida pittieri*, *Chloris barbata*, *Senna pallida*, *Waltheria indica*, entre otras; en pendientes poco pronunciadas y suelos pedregosos.

**Material de herbario estudiado:** COLOMBIA, Dpto. Santander, Mpio. Los Santos, vía las minas, 1 Jul. 2015, D. Porrás *et al.* 65 (UPTC).

**9. *Opuntia schumannii*** F.A.C. Weber ex A. Berger. *Gard. Chron.* I: 34. 1904. Tipo no designado. TIPO: Britton y Rose. *The Cactaceae*: página no numerada, entre las páginas 156–157. 1919, lámina 27, figura 1 (Neotipo, designado aquí).

**Iconografía:** Lámina 27, Figuras 1–2; (Britton y Rose 1919).

**Descripción ampliada.** Hábito de crecimiento: erecto, máximo de 2,5 m de altura. Tronco: de hasta 90 cm de alto. Cladodio joven: elípticos, obovados o redondeados, 10–30 cm de largo y 10–17 cm de ancho, verde–oscuro, a veces verde–claro o verde–oliva. Espinas subuladas, completamente marrones, marrones con base amarilla o amarillas, rara vez blancas; por lo general 1–2 espinas centrales divaricadas, 2,0–4,5 cm de largo; 1–6 espinas radiales, adpresas, 0,5–4,0 cm de largo. Máximo dos a tres espinas por areola en la parte media del cladodio. Cladodio adulto: Igual forma, color y largo al cladodio joven, 12–14 cm de ancho. Espinas centrales 0–2, de hasta 4 cm de largo, divaricadas y del mismo color que en los cladodios jóvenes; 1–4 espinas radiales, por lo general 3, de 1–3 cm de largo, adpresas. Espinas máximas por areola 4–5. Areolas: redondas, blancas o marrones, 0,3–0,5 cm de diámetro y 0,1–0,3 cm de alto; distancia entre areolas de hasta 4 cm; gloquidios inconspicuos. Flores: apicales, 4–6 cm de largo, diámetro del perigonio de 2–3 cm, ovario de 0,5 cm largo, hipanto de 2,5–3,0 cm de largo, con areolas blancas y gloquidios amarillos, tépalos externos de 0,5–1,3 cm largo, rosados con amarillo, intermedios de 1,5–1,7 cm largo, amarillo–rosados e internos de 2 cm largo, usualmente amarillo–rosados o rojizos, estilo blanco a rosado–claro, 1,5–2,0 cm largo, lóbulos del estigma verde–claro, 0,3–0,5 cm largo. Frutos: obloides, 3,5 cm de diámetro y 3,5–4,0 cm de largo,



**Figura 6.** A) *Opuntia caracassana* con espinas blanco–amarillentas en los cladodios juvenes (parte superior) y cladodios adultos con espinas blancas (parte inferior). B) Espinas rojizas y blancas según la edad de los artejos en *O. depauperata*. C) Gloquidios de 0,5 a 1,0 cm de largo en *O. dillenii*. D) *O. ficus–indica* con cladodios de 20–45 cm de largo. E) *O. pennelli* con dos espinas por areola. F) *O. pittieri* con espinas amarillo–claro y tépalos externos amarillo–rosado. G) Cladodios cilíndricos en *O. pubescens*. H) *O. quitensis* con areolas marrón–oscuro y tépalos amarillo–anaranjados. I) *O. schumannii* con espinas amarillas a marrones y tépalos externos amarillo–rosado.

pericarpo rojo–morado. Semillas con arilo: blancas, redondeadas, 5–6 mm de diámetro (Figura 6I).

**Distribución y hábitat.** Se distribuye en la región Neotropical, especialmente en el norte de Suramérica, entre 588 y 2406 m de altitud (Britton y Rose 1919). En Colombia se ha reportado en las regiones Andina y Caribe, en los departamentos de Antioquia, Cundinamarca, Huila, La Guajira y Santander. Crece en matorrales secos y cardonales, asociada con *O. pittieri* y *O. quitensis*, además de especies pertenecientes a las familias Boraginaceae, Clusiaceae y Fabaceae.

**Material de herbario estudiado:** COLOMBIA, **Dpto. Antioquia**, Colinas pedregosas alrededores finca Cotové, 26 May. 2001, *L.E Vera 1679* (COL). **Dpto. Cundinamarca**, Mpio. Mosquera, Zenjón–Las Cátedras, 13 Oct. 1962, *C. Saravia 01907* (COL 000175987); Mpio. Tocaima, carretera de Tocaima a Pubenza, 4 Abr. 1952, *H. García–Barriga 14177* (COL 000161047). **Dpto. Huila**, Mpio. Colombia, carretera a San Marcos, 21 Sept. 1990, *F. Llanos y J. Camacho 1726* (COL 000175963); carretera al Playón, 30 Sept. 1990, *F. Llanos y G. Camacho 1903* (COL 000161124); Mpio. Colombia, Vrda. Carrasposo, 11 Oct. 2010, *O.L. Calderón Rubiano 158* (COL), 12 Oct. 2010, *O.L. Calderón–Rubiano 165* (COL). **Dpto. La Guajira**, 2,2 Km de Papayal rumbo a Hato Nuevo, 21 Ene. 1963, *C. Saravia 2130* (COL000175948); zona semiárida cerca a Papayal, vía Barrancas, 7 Abr. 1986, *A.M. Calcagno y H. Cerda 91* (COL 000161061); Mpio. Dibulla, Finca el Sequión, Bosque seco, 5 Abr. 2002, *M.F. Gonzáles 1124* (COL). **Dpto. Santander**, Mpio. Piedecuesta, Corr. de Pescadero, Vrd. Las Pavas, 14 Oct. 1995, *A. Cadena et al. 2925* (COL 000161074); *ibidem*, 14 Oct. 1995, *A. Cadena et al. 2915*. (COL 000161073), *ibidem*, 20 Oct. 1995, *A. Cadena 2925* (COL 000161074); Mpio. Sector Norte de la Mesa de los Santos, Vrda. El Pozo, 18 Sep. 2004, *J.L. Fernández et al. 22118* (COL 000345175); Mpio. Los Santos, Alto de La Mina, 7 Oct. 2014, *D. Porras et al. 38* (UPTC), Mina El Carrancho, 8 Oct. 2014, *D. Porras et al. 43* (UPTC), Mina El Toro, 30 Jun. 2015, *D. Porras et al. 61* (UPTC), más arriba de las minas, 1 Jul. 2015, *D. Porras et al. 64* (UPTC).

## Discusión

**Comentarios nomenclaturales.** El Tipo de *O. caracassana* (Otto s.n.) fue depositado en el herbario de Berlín (Anderson 2005) y posteriormente destruido en 1943, durante la segunda guerra mundial, por tanto, se eligió el ejemplar D. Porras, S. Albesiano y L. Arrieta 69 (UPTC) como Neotipo, porque agrupa los caracteres morfológicos mencionados en la descripción original; también presenta un cladodio, identificándose el número de espinas y la forma que estas últimas presentan, además de un corte transversal de la flor.

Britton y Rose (1919) no designaron el Holotipo de *O. wentiana*, y por consiguiente se escogió como Neotipo el ejemplar N.L. Britton y J.A. Shafer 2904 (US), por ser de la localidad de donde se describió la especie y por presentar cinco cortes longitudinales de cladodios, apreciándose la forma, tamaño, cantidad de areolas y de espinas radiales y centrales.

De acuerdo con Arias *et al.* (1997) y Hunt *et al.* (2006), el tipo de *O. pubescens* no ha sido designado, por lo que se escogió como Neotipo el ejemplar J.N. Rose *et al.* 9933 (US), por ser de la localidad de donde fue descrita la especie, y cuyos caracteres coinciden con los mencionados en la descripción original.

Según Anderson (2005) y Hunt *et al.* (2006), no ha sido designado el tipo nomenclatural de *O. quitensis* y por tanto, se eligió como Neotipo, Madsen. *Cactaceae. Flora of Ecuador* (35): 56. 1989, figura 12A, la cual reúne los caracteres morfológicos mencionados en la descripción original de los cladodios, espinas y flores.

Hunt *et al.* (2006) establecen como tipo para *O. schumannii* un ejemplar de cultivo no preservado, lo cual no es válido; por lo tanto, se designa como Neotipo, Britton y Rose. *The Cactaceae*: página no numerada, entre las páginas 156–157. 1919, lámina 27, figura 1, en la cual se observa el color y forma del cladodio y areolas, el número de espinas por cada areola, el color y forma del fruto, caracteres que coinciden con los mencionados en la descripción original. Además,

esta ilustración corresponde al ejemplar colectado por John G. Sinclair en Santa Clara Colombia (Britton y Rose, 1919).

Anderson (2005) y Hunt *et al.* (2006) transfieren *O. wentiana* a la sinonimia de *O. caracassana*, sin aportar detalles. *O. caracassana* y *O. wentiana* presentan caracteres similares, cladodios oblongos, de 20 a 25 cm o menos de largo, verde–glaucos, tres a cuatro espinas por areola, amarillas o amarillo–claro en cladodios jóvenes, y hasta cinco espinas blancas en cladodios adultos. Por lo anterior, se acepta la sinonimia.

Madsen (1989) y Hunt *et al.* (2006) consideran que *O. depauperata* y *O. pubescens* no presentan suficientes diferencias morfológicas para una definición de límites entre estas especies, y por lo tanto las han sinonimizado. Sin embargo, se encontraron caracteres en los cladodios [forma (cilíndricos y ligeramente aplanados vs. totalmente teretes, respectivamente), diámetro (2 a 3 cm vs. 1,0 a 1,5 cm), longitud (largos, hasta 12 cm vs. cortos, 3 a 7 cm), además del color y número de espinas en las areolas jóvenes (rojas con punta blanca, 1 a 3 vs. parduscas, 3 a 7)], que permiten diferenciarlas.

Según Hunt *et al.* (2006), *O. dillenii* y *O. stricta* son consideradas sinónimos, pero en *O. dillenii* los gloquidios son conspicuos, de 1,0 cm de largo y marrones, las espinas son largas, de hasta 4 cm y amarillas con franjas marrones hacia la base, mientras que en *O. stricta* tanto los gloquidios como las espinas son más cortas y totalmente amarillas, por tanto, las consideramos dos especies separadas.

**Comentarios morfológicos.** Se presentan características que se mantienen constantes dentro de las poblaciones, permitiendo identificar las especies, por ejemplo: hábito de crecimiento, forma y longitud de los cladodios, color y largo de las espinas, número máximo de espinas por areola, longitud de los gloquidios, entrecruzamiento entre las espinas y color de los tricomas. *O. dillenii* se caracteriza por su crecimiento erecto, areolas separadas por 5 cm, gloquidios amarillos, rígidos, largos (de hasta 1 cm), espinas subuladas y divaricadas, de hasta 4,5 cm de largo. *O. ficus–indica* es fácil de diferenciar debido a

la falta de espinas en la mayoría de las areolas, a veces presentan una no mayor a 2 cm, areolas pequeñas y cladodios que llegan a medir 45 cm, además es la única especie del género en el departamento que presenta frutos amarillos.

Al consultar el material de herbario, se encontraron pliegos de *O. schumannii* bajo el nombre de *O. elatior*, cuyas características coinciden con las de la descripción original de *O. schumannii* (disposición, longitud y número de espinas). Hunt *et al.* (2006) proponen a estas dos especies probablemente conespecíficas, a pesar de presentar características que las identifican.

*O. pennelii* comúnmente es considerada sinónimo de *O. caracassana* (Hunt *et al.* 2006), pero se distingue en el color y número de espinas (blancas con puntas marrones y generalmente dos, rara vez tres), características persistentes a lo largo de toda la planta, a diferencia de las espinas de *O. caracassana*, cuyo color y cantidad varían según la edad del cladodio (en los jóvenes las espinas son blanco–amarillentas y dos a tres, y en los adultos totalmente blancas y de tres a cinco espinas (Figuras 3A y 3I).

*O. ficus–indica* y *O. pittieri* comparten varios caracteres, como son la presencia de un tronco (1,10–1,5 m de alto) e hipanto de mayor longitud que los tépalos. Estas especies se distinguen en el color, longitud y número de espinas además de la coloración de los frutos. *O. ficus–indica* puede carecer o presentarse una espina, blanca (color que se mantiene en los cladodios adultos), de 0,2–1,0 cm de largo, exocarpo amarillo, mesocarpo y endocarpo amarillo–anaranjado, mientras que en *O. pittieri* son por lo general cuatro espinas, amarillo–claro o blanco–amarillentas, de 1,0–3,5 cm de longitud y pericarpio rojo–morado (Figuras 3C y 3D).

En los ejemplares de herbario consultados se encontraron varios pliegos de *O. quitensis* identificados como *O. schumannii*, sin embargo, nuestros registros indican que los individuos de *O. quitensis* son más altos (hasta 6 m) y con espinas blancas con puntas marrón–oscuro, color que se mantiene constante en todo el cladodio, mientras que en *O. schumannii* miden hasta 2,5 m y las espinas son marrones, blanco–amarillentas, marrones

y blancas, colores que varían dentro del mismo artejo (Figs. 3F y 3H).

Como se observa en la Figura 6A, la principal diferencia entre el cladodio joven y el adulto de *O. caracassana* es el color de las espinas, amarillas o blanco-amarillentas en el artejo joven y en el adulto blancas. La especie de *O. elatior* identificada por Figueroa (2004) para el desierto de La Tatacoa, en realidad corresponde a *O. caracassana* de acuerdo al color y tamaño (hasta 5,5 cm de largo) de las espinas.

**Causas de la variación en *Opuntia*.** Se observaron variaciones inter e intraespecíficas en: a) hábitos de crecimiento (Figura 2), b) forma de los cladodios (Figura 3), c) color de los tépalos y frutos, además de la forma de éstos últimos (Figura 4), d) disposición, forma, número y tamaño de las espinas por areola (Figuras 3 y 5). La variación también se presenta de manera individual, los cladodios adultos presentan características diferentes a los cladodios jóvenes, aunque hay especies en las que los caracteres se mantienen constantes a lo largo de toda la planta, como en *O. pennellii*. También, dentro de los cladodios el número y la disposición de las espinas difieren en el ápice, la parte media y baja. Esta variación posiblemente sea causada por eventos de hibridación, poliploidía, plasticidad morfológica y domesticación, tal como lo plantean Gibson y Nobel (1986), Majure *et al.* (2012), quienes asocian la numerosa variación de las especies del género a estos eventos, y es así como Anderson (2001), ha reportado ocho híbridos dentro del género. Estos híbridos se caracterizan por tener rasgos morfológicos intermedios entre sus progenitores (Baker y Pinkava 1987) y forman progenie fértil que fácilmente puede reproducirse con sus predecesores (Grant y Grant 1979). Majure *et al.* (2012) reportan que *O. acaulis*, *O. bahamana* y *O. lucayana* son híbridos entre *O. dillenii* y taxones del género *Consolea*, además de que *O. ficus-indica* y *O. pittieri* son especies pertenecientes a un clado resultado de hibridaciones entre *Brasilares* y *Nopalea*.

Los cromosomas en la familia Cactaceae son pequeños (2,3  $\mu$ m), y su número básico es X=11 (Pinkava 2003, Las Peñas *et al.* 2009). En el género *Opuntia* se reportan

especies diploides (2n=22) como en *O. quitensis*, tetraploides (2n=44) en *O. pubescens* y octaploides (2n=88) en *O. ficus-indica* (Baker 2002, Majure *et al.* 2012).

Aunque en este trabajo no se realizó un estudio citogenético, se podría inferir que la ardua labor a la hora de identificar estos nueve taxones, podría deberse a hibridación, poliploidía, domesticación y plasticidad morfológica producto de su adaptación al cambio climático.

## Conclusiones

*Opuntia* (Cactaceae: Opuntioideae) es un género representado por nueve especies en el departamento de Santander. Sus especies constituyen elementos dominantes del paisaje, definiendo comunidades vegetales en la región semiárida del cañón del río Chicamocha.

La variación del género *Opuntia* se presenta por factores tanto intrínsecos como extrínsecos (hibridación, poliploidía, plasticidad fenotípica y domesticación). Los rangos de variación de las características tanto vegetativas como reproductivas inter e intra específicas son altas, pero caracteres constantes como el hábito de crecimiento (reclinadas o erectas), longitud de los cladodios, color, largo y entrecruzamiento de las espinas, longitud de los gloquidios (conspicuos o inconspicuos); permiten la identificación de cada una de las nueve especies.

*Opuntia pennellii* y *O. pittieri* son endémicas de Colombia mientras que *O. dillenii* y *O. ficus-indica* son de amplia distribución Neotropical.

## Agradecimientos

Este trabajo contó con la financiación de la Dirección de Investigaciones de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-DIN. A los curadores de los herbarios COL y UPTC por permitir el acceso a las colecciones. A los lugareños de Pescadero y los Santos. A Dalia Suárez por su acompañamiento en las exploraciones botánicas.

## Referencias

- Albesiano, S., J. O. Rangel–Ch. y A. Cadena. 2003. La vegetación del cañón del río Chicamocha (Santander, Colombia). *Caldasia* 25 (1): 73–99.
- Albesiano, S. y J. O. Rangel–Ch. 2006. Estructura de la vegetación del cañón del río Chicamocha, 500–1200 m; Santander, Colombia: una herramienta para la conservación. *Caldasia* 28 (2): 307–325.
- Albesiano, S. y J. L. Fernández. 2006. Catálogo comentado de la flora vascular de la franja tropical (500–1200m) del cañón del Río Chicamocha (Boyacá–Santander, Colombia). Primera Parte. *Caldasia* 28 (1): 23–44.
- Anderson, E. F. 2001. The cactus family. 1 ed. Timber Press. Portland, p. 484–525.
- Anderson, E. F. 2005. Das Grosse Kakteen–Lexikon. E. Ulmer. Stuttgart, p. 452.
- Arias, S., S. Gama y L. Ulises (Eds). 1997. Cactaceae. Pp: 128–130. *En: Flora del Valle de Tehuacán–Cuicatlán*. Fasc. 14. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Ariza, C. 1999. Estudio de la diversidad florística del enclave árido del río Patía (Colombia). Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales, Departamento de Biología. Bogotá. 126 p.
- Arruda, E. y G. Melo de Pinna. 2016. Areolar structure in some Opuntioideae: occurrence of mucilage cells in the leaf–glochid transition forms in *Opuntia microdasys* (Lhem.) Pfeiff. *Adansonia* 38 (2): 267–274.
- Backeberg, C. y F. M. Knuth. 1936. Kaktus–ABC. 1 ed. Gyldendal. Denmark, p. 432.
- Backeberg, C. 1958. Die Cactaceae I. 1 ed. Gustav Fischer Verlag. Jena, p. 468–568.
- Baker, M. A. 2002. Chromosome numbers and their significance in some Opuntioideae and Cactoideae (Cactaceae) of mainland Ecuador and Peru. *Haseltonia* 9: 69–77.
- Baker, M. A. y D. J. Pinkava. 1987. A cytological and morphometric analysis of a triploid apomictic, *Opuntia x kevinensis* (subgenus *Cylindropuntia*, Cactaceae). *Brittonia* 39: 387–401. Doi: 10.2307/2807141.
- Bárcenas, R. T., Ch. Yesson y J. A. Hawkins. 2011. Molecular systematics of the Cactaceae. *Cladistics* 27 (5): 470–489.
- Barthlott, W. y D. R. Hunt. 1993. Cactaceae. Pp: 161–197. *En: Kubitzki, K., J. G. Rohwer y V. Bittrich* (Eds). The families and genera of vascular plants. Springer Verlag. Germany.
- Bartholomaeus, A., A. de la Rosa, J. O. Santos, L.E. Acero y W. Moosbrugger. 1990. El Manto de la tierra: Flora de los Andes: Guía de 150 Especies de la Flora Andina. 1 ed. Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Bogotá. Bogotá, p. 10–11.
- Berger, A. 1929. Kakteen. 1 ed. Anleitung zur Kultur und Kenntnis der wichtigsten eingeführten Arten. Verlagsbuchhandlung von E. Ulmer. Stuttgart, p. 45–86.
- Bois, D. 1898. Dictionnaire d'horticulture. P. Klincksieck. Paris, p. 894.
- Britton, N. L y J. N. Rose. 1919. The Cactaceae: Descriptions and illustrations of plants of the cactus family. Vol. 1. The Carnegie Institution. Washington, p. 248–320.
- Carbonó, E., A. Barros y J. Jiménez. 2013. Cactaceae de Santa Marta, Magdalena, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 37 (143): 177–187.
- Crozier, B. 2004. Subfamilies of Cactaceae Juss., including Blossfeldioideae subfam. nov. *Phytologia* 86: 52–64.
- Edwards, S. 1817. The Botanical Register: Consisting of exotic plants, Cultivated in British Gardens. Vol. 3. James Rodgway, Poccadilly. London, p. 255.
- Espinal, T. y L. S. Montenegro. 1963. Formaciones vegetales de Colombia: memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá, p. 184–186.
- Fernández, J. L. y C. Estupiñan. 2005. *Echinopsis pachanoi* y *Opuntia quitensis*, dos cactáceas nuevas para la Flora de Colombia. *Boletín Informativo de la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras plantas Suculentas* 2 (3): 3–4.
- Fernández, J. L. y M. Hernández. 2007. Catálogo de la flora vascular de la cuenca alta del río Subachoque (Cundinamarca, Colombia). *Caldasia* 29 (1): 73–104
- Figueroa, Y. 2004. Guía ilustrada de la flora del desierto de La Tatacoa, Huila–Colombia. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales, Departamento de Biología. p. 133.
- Font Quer, P. 2001. Diccionario de Botánica. 2da ed. Labor. Barcelona, 1244 p.
- Gallegos–Vázquez, C. y S. J. Méndez–Gallegos. 2000. La tuna: Criterios y técnicas para su producción comercial. Dirección de Centros Regionales de la Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, p. 164.
- Gibson, A. C. y P. S. Nobel. 1986. The cactus primer. Harvard University. Cambridge, 286p.
- González, R. y R. López. 2012. Catálogo de las plantas vasculares de Ráquira (Boyacá): flora andina en un enclave seco de Colombia. *Colombia Forestal* 15 (1): 55–103.
- Grant, V. y K. A. Grant. 1979. Hybridization and variation in the *Opuntia phaeacantha* group in central Texas. *Botanical Gazette* 140: 208–215.
- Griffith, P. y M. Porter. 2009. Phylogeny of Opuntioideae (Cactaceae). *International Journal of Plant Sciences* 170 (1): 107–116.
- Guzmán, U., S. Arias y P. Dávila. 2007. Catálogo de cactáceas mexicanas. 2 ed. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, p.11–13.
- Haworth, A. H. 1819. Supplementum Plantarum Succulentarum. Impensis J. Harding. Londini, p. 79.
- Hernández, J., D. Samper y H. Sánchez. 1995. Desiertos: Zonas áridas y semiáridas de Colombia. Banco de Occidente. Bogotá, p. 59–87.
- Howard, R. A., y M. Touw. 1981. The cacti of the Lesser Antilles and the typification of the genus *Opuntia* Miller. *Cactus and Succulent Journal* 53 (5): 233–237.
- Hunt, D. R., N. P. Taylor, G. Charles y International Cactaceae Systematics Group. 2006. The new cactus lexicon. Vol. 1. Dh Books. Milborne Port, p. 196–215

- Hunt, D. R. 2013. The new cactus lexicon illustrations. Dh Books. Milborne Port, p. VIII–IX.
- Iriarte, N. H. 2000. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis: un museo vivo. IM Editores. Bogotá, p. 68–89.
- Kiesling, R. 1975. Los géneros de Cactaceae de Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 16 (3): 197–227.
- Kiesling, R. y S. Meglioli. 2003. Cactaceae. Pp: 161–193. *En*: Kiesling, R. (Ed.). Flora de San Juan, República Argentina, Vol. II. Estudio Sigma. Buenos Aires.
- Kiesling, R. y O. Ferrari. 2005. 100 Cactus Argentinos. Editorial Albatros. Buenos Aires, 128p.
- Kunte, L. y R. Subik. 2004. La enciclopedia de los cactus. Libsa. Madrid, p. 103–106.
- Las Peñas, M. L., J. D. Urdampilleta, G. Bernardello y E. R. Forni–Martins. 2009. Karyotypes, heterochromatin, and physical mapping of 18S–26S rDNA in Cactaceae. *Cytogenetic and Genome Research* 124: 72–80.
- Leuenberger, B. E. 1997. *Maihuenia*—monograph of a Patagonian genus of Cactaceae. *Botanische Jahrbücher für Systematik* 119:1–92.
- Madsen, J. E. 1989. Cactaceae, Cap. 45. Pp. 44–63. *En*: Harling, G. y L. Andersson (Eds). Flora of Ecuador, Vol. 35. University of Göteborg, Riksmuseum and Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Amsterdam, Stockholm and Quito.
- Mahecha, G., A. Ovalle, D. Camelo, A. Roza y D. Barrero. 2004. Vegetación del territorio CAR, 450 especies de sus llanuras y montañas. 1 ed. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá, p. 568–569.
- Majure, L. C., R. Puente, M. P. Griffith, W. S. Judd, P. M. Soltis y D. E. Soltis. 2012. Phylogeny of *Opuntia* s.s. (Cactaceae): clade delineation, geographic origins, and reticulate evolution. *American Journal of Botany* 99 (5): 847–864. Doi: 10.3732/ajb.
- Majure, L. C., W. S. Judd, P. M. Soltis y D. E. Soltis. 2017. Taxonomic revision of the *Opuntia humifusa* complex (Opuntieae: Cactaceae) of the eastern United States. *Phytotaxa* 290: 1–65. Doi: org/10.11646/phytotaxa.290.1.1
- Mendoza, G. 2013. Tratamiento nomenclatural de cultivares de *Opuntia* Mill. (Cactaceae) de la región de Las Pirámides. Tesis de Maestría. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, área académica de Biología. Estado de México. p. 9.
- Miller, P. 1768. The gardeners dictionary. Vol. 8. Philip Miller. Londres, p. 625.
- Moreno, N. 1984. Glosario botánico ilustrado. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, p. 164–182.
- Nassar, J. M., G. Velásquez, J. C. Romero y E. Medina. 2013. Las cactáceas como elementos de caracterización de ambientes áridos y semiáridos en Venezuela. Pp. 97–123. *En*: Medina, E., O. Huber, J. M. Nassar y P. Navarro (Eds). Recorriendo el paisaje vegetal de Venezuela. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas.
- Nobel, P. S. 2002. Cacti: Biology and uses. University of California Press. London, p. 163–263.
- Ostolaza, C. 2014. Todos los cactus del Perú. Franco Eirl. Lima, p. 192–201
- Parfitt, B. y A. C. Gibson. 2003. Cactaceae. Vol. 4. Pp: 92–94. *En*: Flora of North America Editorial Committee (Eds). Flora of North America North of México, Oxford University. New York.
- Pfeiffer, L. G. K. 1837. Enumeratio Diagnostica Cactearum hucusque cognitarum. L. Oehmigke. Berlin, p. 149.
- Pinkava, D. J. 2003. Cactaceae, subfamily Opuntioideae. Vol. 4. Pp. 102–150. *En*: Flora of North America Editorial Committee (Eds). Flora of North America North of México. Oxford University. New York.
- Quintana, M. C. 2013. Plantas silvestres de los valles secos cercanos a Quito. Publicaciones del Herbario QCA (PUCE). Quito, p. 98, 210–211.
- Salm–Dyck, J. 1850. Cactaeae in horto Dyckensi 1849. Typis Crapelet. Paris, 238 p.
- Schumann, K. 1898. Die Flora von Neu–Pommern. Botanischen Gartens und Museums. Königl, 158 p.
- Thiers B. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Jan-Feb. Available at: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>. Cited: 22 Feb 2017.
- Valencia, J., L. N. Trujillo y O. Vargas. 2012. Dinámica de la vegetación en un enclave semiárido del río Chicamocha, Colombia. *Biota Colombiana* 13 (2): 40–59.

Daniela Porras-Flórez

Grupo de Investigación en Genética y Biología Molecular–  
GEBIMOL, Programa de Biología. Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia  
Tunja, Colombia  
[daniela.porras@uptc.edu.co](mailto:daniela.porras@uptc.edu.co)

Sofía Albesiano

Grupo de Investigación en Genética y Biología Molecular–  
GEBIMOL, Programa de Biología. Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia  
Tunja, Colombia  
[adriana.albesiano@uptc.edu.co](mailto:adriana.albesiano@uptc.edu.co)

Leopoldo Arrieta-Violet

Grupo de Investigación en Genética y Biología Molecular–  
GEBIMOL, Programa de Biología. Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia  
Tunja, Colombia  
[leopoldo.arrieta@uptc.edu.co](mailto:leopoldo.arrieta@uptc.edu.co)

El género *Opuntia* (Opuntioideae–Cactaceae) en el  
departamento de Santander, Colombia

**Citación del artículo:** Porras-Flórez, D., S. Albesiano y L.  
Arrieta-Violet. 2017. El género *Opuntia* (Opuntioideae–  
Cactaceae) en el departamento de Santander, Colombia. *Biota  
Colombiana* 18 (2): 111 – 131. DOI: 10.21068/c2017.v18n02a  
07.

Recibido: 30 de mayo de 2017  
Aprobado: 25 de julio de 2017