

## SIETE TÁXONES NUEVOS DEL GÉNERO *OPUNTIA* MILL. EN LA PROVINCIA DE VALENCIA: ASPECTOS HISTÓRICOS, ECOLÓGICOS Y REPRODUCTIVOS

Daniel GUILLOT ORTIZ\*\* & P. Van Der MEER\*\*\*

\* Jardín Botánico. Universidad de Valencia. C/ Quart, 80. E-46008. Valencia.

\*\* C/ La Pobleta, 7. E-46118. Serra (Valencia)

\*\*\* Camino Nuevo de Picaña s/n. E-46014. Picaña (Valencia)

**RESUMEN:** En el siguiente artículo citamos 7 táxones nuevos del género *Opuntia* Mill. para la flora valenciana: *O. brasiliensis* (Willd.)Haw., *O. diademata* Lehm. var. *inermis*, *O. leucotricha* DC., *O. microdasys* (Lehm.) Pfeiff., *O. microdasys* (Lehm.) Pfeiff. var. *albispina* Fobe, *O. stricta* (Haw.) Haw., *O. rufida* Eng., y ampliamos el área de distribución de 3 especies ya citadas en nuestra flora: *O. dillenii* (Ker.-Gawler) Haw., *O. vulgaris* Mill., y *O. imbricata* (Haw.) DC.

**SUMMARY:** In this article we will talk about 7 new taxa from the *Opuntia* Mill. genus to the valencian flora: *O. brasiliensis* (Willd.) Haw., *O. diademata* Lehm. var. *inermis*, *O. leucotricha* DC., *O. microdasys* (Lehm.) Pfeiff., *O. microdasys* (Lehm.) Pfeiff. var. *albispina* Fobe, *O. stricta* (Haw.) Haw., *O. rufida* Eng., and for 3 known taxa: *O. dillenii* (Ker.-Gawler) Haw., *O. vulgaris* Mill., and *O. imbricata* (Haw.) DC.

### INTRODUCCIÓN

El presente artículo incluye una serie de comentarios sobre diversas especies del género *Opuntia* naturalizadas en el territorio de la Comunidad Valenciana. Por un lado analizaremos el mecanismo reproductivo de estas especies en el territorio indicado, comparándolo con lo conocido para el género en su hábitat

natural, por otro lado estudiaremos la abundante bibliografía histórica posterior al descubrimiento de América donde se hace referencia a especies de este género desde el siglo XVI al XIX en la Península Ibérica y en la Comunidad Valenciana. También citamos una serie de especies nuevas para la flora valenciana, ampliando el área de distribución de otras ya conocidas.

La familia *Cactaceae* está integrada por 120-200 géneros y 2.100-2.700 especies, según los distintos autores, con dos géneros cultivados y naturalizados en Europa según TUTIN & al. (1968: 299): *Opuntia* Mill., con 6 especies en el continente (aunque para CASTROVIEJO, & al., 1990 son 7 sólo en la Península Ibérica) y *Cereus* Mill., naturalizado en el Sur de Francia.

Las especies del género objeto de este artículo se reproducen en las localidades citadas de manera vegetativa, característica que podemos observar en estas especies en su hábitat natural, lo cual está ampliamente documentado (GRANT & GRANT, 1971; 1980; BRAVO-HOLLIS, 1978; FREGO & STANFORTH, 1986), conociéndose relativamente poco de su ecología reproductiva (MANDUJANO, & al., 1996). Por otro lado, encontramos estas características reproductivas en otras especies de la familia *Cactaceae* (ALCORN & KURTZ, 1959; MARTÍNEZ-HOLGUÍN, 1983; ADAMS, & al., 1987; TRUJILLO-ARGUETA & GONZÁLEZ-ESPINOSA, 1991)

La producción de semillas fruto de la reproducción sexual es poco frecuente en la mayoría de las especies de suculentas, por ejemplo en la familia *Cactaceae* (TURNER & al., 1966; JORDAN & NOBEL, 1979; NOBEL, 1980; McAULIFFE, 1984; FRANCO & NOBEL, 1989; VALIENTE & EZCURRA, 1991; CODY, 1993; MANDUJANO, & al., 1996).

Dos causas se han propuesto tradicionalmente para explicar los bajos índices de reproducción sexual: en primer lugar debido a la baja producción de semilla viables, debido a cuestiones ecológicas y genéticas (ASPINWALL & CHRISTIAN, 1992; EGUIARTE & al., 1992; NILSSON, 1992; GUITIÁN, 1993). Por otro lado la ausencia de polinizadores (BIERZYCHUDEK, 1981; EGUIARTE & BURQUEZ, 1988; HARDER & BARRER, 1992; FENNER & FEIL, 1993;

KUDO, 1993), o debido a características del sistema reproductivo (GRANT & GRANT, 1971; 1980)

Se ha constatado la presencia de especies del género *Opuntia* anteriores al impacto sobre el medio producido por el hombre en el Nuevo Mundo (JANZEN, 1986), por ejemplo se han encontrado semillas de *Opuntia* en depósitos mexicanos lacustres datados en 24.000 años (MATA, & QUINTERO, 1974), y en nidos fósiles anteriores a 40.000 años (WELLS, 1966). Los cactus debieron aparecer en la zona sur de Sudamérica (JANZEN, 1986), debiendo interactuar evolutivamente con la megafauna sudamericana (gliptodontes, toxodontes, etc., y posteriormente con la megafauna del Pleistoceno y Pre-Pleistoceno de Norteamérica.

El género *Opuntia* ha sido desde tiempos de la conquista de América ampliamente documentado. Referencias a los usos de las distintas especies del género *Opuntia* las encontramos en obras como la *Geografía y Descripción Universal de las Indias*, de Juan López de Velasco (1574), donde describe la existencia de grandes tunares en la Audiencia de Nueva Galicia (Xalisco), algunos de más de cuarenta leguas, o la *Historia de las Indias occidentales*, de Gonzalo Fernández de Oviedo (1535), donde se representan ejemplares: "Hay unas plantas salvajes, que se nacen en los campos y yo no las he visto sino en la Isla Española, aunque en otras islas y partes de las Indias las hay. Llámense tunas, y nascen de unos cardos muy espinosos, y hechan esta fruta que se llaman tunas".

O como la obra de Francisco López de Gómara (1510-1572), *Historia General de las Indias*, en dos volúmenes, dedicado el segundo a la Conquista de México, donde explica el origen de la palabra Tenuchtitlán, como compuesta de dos partes, tetl, que significa piedra, y de nochtli, que es la fruta que en Cuba y

Haití denominaban en esta época tunas, y describe esta fruta nochtli y el origen de México en el nopal que se encontraba en una piedra dentro de la laguna donde se fundó la ciudad de México. Esta leyenda también viene recogida en la obra de D. Durán (1581): *Historia de las Indias en la Nueva España*, y en el *Codex Mendoza* (1541), compilado por los aztecas por orden de los conquistadores, en el *Codex Badianus* (1552), y en el *Códice Aubin* (1576), aparecen representaciones en color del género *Opuntia*. También en la obra de Fray Bernardino de Sahagún (1569): *Historia General de las cosas de la Nueva España*, encontramos referencias al género *Opuntia*, cuando habla de la flor de la tuna, que comían los aztecas en épocas de necesidad, o como en el capítulo 13 del Libro octavo, cuando trata de las comidas de los señores, y habla de una fruta nochtli, las tunas, asimismo encontramos representaciones de las tunas en el libro undécimo y en el Libro décimo capítulo 28; pero lo más relevante de esta obra es la descripción del libro undécimo capítulo sexto, donde describe doce tipos diferentes de tunas.

También encontramos noticias de los nopales en la obra del carmelita P. Antonio Vázquez de Espinosa (1570-1630), *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*, por ejemplo en el capítulo IX del Libro Tercero, cuando habla de la ciudad de Tlascala y otras ciudades, trata de la grana fina que se coge en el distrito.

De una de las especies objeto de este artículo, *O. imbricata*, encontramos una descripción en la obra del jesuita Miguel del BARCO (1706-1790): *Historia Natural de la Antigua California*. Andrés de Laguna ya citaba una especie en el *Dioscórides* (1570), *O. ficus-indica*, como habitante de Italia. Iconografía sobre el género se encuentra -por ejemplo- en los dibujos de la expedición de Malaspina (publicados entre 1789 y 1794) de los que varios corresponden al género *Opuntia*.

Francisco Hernández, en el siglo XVI, y en su obra *Historia de las plantas de Nueva España*, les dedica una serie de doce capítulos. El titulado “nochtli seu tunarum genus “ se ocupa de” enumerar sus distintas variedades, examinar sus propiedades y dar a conocer en qué lugares nace, de qué climas es propia, cuándo debe sembrarse y cuando florece y fructifica” (HERNÁNDEZ, 1959-1984). Sus tipos los distingue con el triple criterio de las diferencias existentes entre sus flores, sus “hojas”, y sus frutos (LÓPEZ PIÑERO, 2000). En consecuencia, afirma “que hay en la provincia mexicana, que yo sepa, siete especies de tunas” (HERNÁNDEZ, l.c.), siendo una de ellas la chumbera común -*O. ficus-indica*- y las otras seis a especies de *Opuntia* y *Cylindropuntia* (LÓPEZ PIÑERO, 2000).

La obra de F. Hernández tuvo repercusiones en las obras botánicas posteriores, como en la obra de J. Ray (1686-1704), *Historia Plantarum*, donde reproduce en uno de sus 33 capítulos la agrupación original de Hernández, con las ocho *differentiae* de tunas (LÓPEZ PIÑERO, 2000)

En el Nuevo mundo destaca la figura del presbítero ALZATE (1777), que en su obra *Memoria sobre la naturaleza, cuidado y beneficio de la grana*, analiza la explotación de la cochinilla o grana para obtener el preciado pigmento (LOZOYA, 1984).

En los siglos XVIII y XIX, diversos autores nos hablan de la existencia del género *Opuntia* en la Península Ibérica, del que se contabilizaban 7 especies naturalizadas: *O. dillenii*, *O. tuna*, *O. cochiniifera*, *O. ficus-indica*, *O. tomentosa*, *O. amyclae* y *O. vulgaris* (COLMEIRO, 1874), de las cuales dos se encontraban en la Comunidad Valenciana: *O. cochiniifera* (= *Cactus cochiniifera*) cultivada en Valencia (citada probablemente por Willkomm), y *O. vulgaris* (= *Cactus opuntia*), citándolo de Quer. Otros autores citan 2: *C. opuntia* y *C. ficus-indica* (TEIXIDOR,

1871), o 4: *O. vulgaris*, *O. ficus-indica*, *O. coccinellifera* y *O. tuna* (PUERTA, 1876).

En el *Catálogo Latino-Castellano-Valenciano de las plantas del Reino de Valencia*, encontramos citado el *C. opuntia* (CAVANILLES, 1797). Otros autores citan una especie en la provincia de Castellón, el *C. opuntia* (VILANOVA, 1859), como abundante en muchos pueblos del litoral.

Alexandro LABORDE (1826), nos relata en su obra *Itinerario descriptivo de las provincias de España*, cómo el Duque del Infantado, con el fin de propagar en el Reino de Valencia la cosecha de el kermés o grana, que en aquella época abundaba en las montañas de Alcoy, Jijona y Alicante, como nos lo atestiguan otros autores (BERAMENDI, 1791-1796), comisionó a un experto que pasó a Málaga, trayendo una porción de hojas de nopal, o palas, llenas de insectos vivos, que debían de servir para formar un criadero de fomento, de donde podrían proveerse de la grana verde o semilla, que necesitaran los particulares que quisieran dedicarse a este nuevo cultivo o industria rural.

En la Comunidad Valenciana recuentos relativamente recientes señalaban 6 táxones (MATEO & CRESPO, 1995): *O. subulata*, *O. imbricata*, *O. maxima*, *O. vulgaris*, *O. Dillenii* y *O. ammophila*, 4 según otros autores (CASTROVIEJO & al., 1990). En la provincia de Alicante encontramos 3 especies: *O. vulgaris*, *O. ficus-indica*, *O. tuna* (RIGUAL, 1984), según otros autores *O. Imbricata*, *O. máxima* y *O. ammophila* (CASTROVIEJO, 1990). En la de Castellón 3 especies: *O. ammophila*, *O. máxima* y *O. subulata*. (SAMO, 1995; CASTROVIEJO, 1990).

## LISTADO DE ESPECIES

### **Opuntia brasiliensis** (Willd.) Haw.

VALENCIA: 30SYJ1885, Bétera, terreno inculto, 100 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 19-III-2001

Especie originaria de Brasil meridional, Paraguay, Argentina, Perú y Bolivia Oriental

### **Opuntia diademata** Lem. var. *inermis* (= *Tephrocactus articulatus* (Pfeiff. & Otto.) Backbg.)

VALENCIA: 30SYJ1885, Bétera, descampado, bastante rocoso, 100 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 12-IV-2001.

Especie originaria de Argentina, Mendoza (PAÑELLA, 1970),

### **Opuntia dillenii** (Ker.-Gawler) Haw. (= *Cactus dillenii* Ker.-Gawler; *Opuntia tuna* auct.)

VALENCIA: 30SYJ1885, Bétera, terreno inculto, cercano a Les Coves, 100 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 12-VI-2001; 30SYJ1785, Bétera, terreno inculto, cercano a la alquería Mackintosh, 100 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 19-V-2001

Especie originaria de SW de los Estados Unidos, Bermudas y Cuba, cultivada en el sur peninsular (CASTROVIEJO & al, 1990), aunque en el siglo XIX se encontraba naturalizada también en algunas localidades de Cataluña (COLMEIRO, 1874; COSTA, 1877), según otros autores originaria de Carolina, Florida, Bermudas y Cuba (PAÑELLA, 1970)

### **Opuntia imbricata** (Haw.) DC.

VALENCIA: 30SYJ2096, Serra, terreno inculto, cercano al Calvario, 342 m, junto con *Agave americana* var. *marginata-aurea*, *Aloe saponaria*, *Asparagus acutifolius* y *Ceratonía siliqua*, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 16-VI-2001; 30SYJ2282, Moncada, Masías junto a la vía del ferrocarril, 90 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 20-I-2001; 30SYJ0872, Ribarroja, frente a la REVA, margen de camino, 100 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 20-I-2001; 30SYJ

1785, Bétera, zona de monte bajo cercana al Colegio Cervantes, junto con *O. subulata*, *Agave americana* var. *marginata-aurea*, etc., 100 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 13-VI-2001.

Citada anteriormente en la provincia (MATEO & CRESPO, 1995).

En el siglo XVIII, el jesuita Miguel del Barco, en su obra *Historia Natural de la Antigua California*, inédita hasta el año 1973, lo describe de la siguiente manera: "... crece cosa de seis a cinco palmos poco más o menos, aunque en algunos parajes suben hasta tres varas o más, pero estos son raros. Los más comunes son gruesos en su tronco como tres dedos de diámetro o menos. Se componen, al modo del cardón (*Pachycereus pringlei*), de carnaza, tubo y corazón blando, de masa más fina. El tubo cuando está seco, se ve lleno de pequeños agujeros, y es de una materia, muy ligera que arde bien. En su crecer se parece más al nopal (varias especies del género *Opuntia*) que a los estriados, porque aunque no echa hojas como el nopal, crece a pedazos o a trozos, cada uno como de cuatro dedos de largo, y haciendo alguna división entre lo que nuevamente creció y lo que antes tenía; porque, por aquella parte que se pega y se comunica uno con otro, está más delgado que lo demás. De suerte que comienza a crecer delgado y, luego inmediatamente, engrosa el trocito, casi tanto como el ramito de que procede. Después nace de este trocito otro semejante: de esta suerte sube y hecha sus pequeños brazos. En el tronco y parte más antigua de los brazos o ramos no tiene ya aquellas divisiones de trocitos, de que acabo de hablar, porque con el tiempo todo se ha igualado, pero las conservan en la parte que no es tan vieja y están tan tiernas aquellas junturas que, dando un ligero golpe al tronco del tasajo, con tal de que le haga estremecer, caen luego al suelo varios de aquellos trocitos. Y muchos más caen cuando un caminante a caballo llega con el estribo a uno de estos tasajos, o pasa un animal

rozando con ellos, porque cuantos pedacitos tocan, todos se quiebran por la junta y caen."(Del BARCO, 1989).

### **Opuntia leucotricha** DC.

**VALENCIA:** 30SYJ1882, Bétera, Mas Camarena, terreno inculto, 149 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 23-VII-2001

Especie originaria de México (PAÑELLA, 1970)

### **Opuntia microdasys** (Lehm.) Pfeiff.

**VALENCIA:** 30SYJ2096, Serra, terreno inculto, junto al puente del barranco de Deula, 342 m. *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 21-II-2001; 30SYJ1785, Bétera, terreno inculto cercano al colegio Cervantes, con *Thymus vulgaris*, *O. subulata*, etc, 100 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 12-IV-2001

Especie originaria de México septentrional, parcialmente hasta los estados de Zacatecas e Hidalgo, en el centro.

### **Opuntia microdasys** (Lehm.) Pfeiff.

var. **albispina** Fobe

**VALENCIA:** 30SYJ1870, Alacuás, sobre tejado, frente al ayuntamiento, 44 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*; 15-V-1999; 30SYJ1785, Bétera, terreno inculto, 100 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 24-V-2001; 30SYJ3397, Sagunto, talud, 100 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 7-VI-2001.

### **Opuntia rufida** Eng. (= *O. herrfeldtii* Kupper)

**VALENCIA:** 30SYJ2196, Serra, barranco cercano a la carretera de Serra a la fuente de la Umbría, 488 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 14-IV-2001

Especie originaria de Texas y Nuevo México (PAÑELLA, 1970)

### **Opuntia stricta** (Haw.) Haw. (= *Cactus strictus* Haw.)

**VALENCIA:** 30SYJ1885, Bétera, descampado, bastante rocoso, con *Thymus vulgaris*, *Helychrysum serotinum*, *Asphodelus ramosus*, etc., cultivado como seto en margen de cultivo y naturalizado con numerosos ejemplares, 100 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 22-II-2001.

Citada como naturalizada profusamente en la costa catalana cercana a la frontera francesa y originaria de SW de los Estados Unidos, Cuba e Islas Bahamas (CASTROVIEJO & al., 1990)

**Opuntia vulgaris** Mill. (= *Cactus opuntia* L.; *O. humifusa* auct.; *O. compressa* auct.)

**VALENCIA:** 30SYJ2092, Náquera, solar abandonado frente al restaurant Rossinyol, 200 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 19-V-2001; 30SYJ2096, Serra, barranco cercano a la carretera de Serra a Portacoeli, 342 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 19-V-2001; 30SYJ1975, Ribarroja, carretera a la Cañada, 118 m, terreno inculto, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 23-VI-2001; 30SYJ2193, Náquera, carretera a La Carrasca, terreno inculto, 349 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 9-V-2001; 30SYJ2093, Náquera, carretera a Serra, 300 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 19-V-2001; 30SYJ1884, Bétera, terreno inculto, cercano al Pozo de La Providencia, 99 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 9-V-2001; 30SYJ1785, Bétera, monte bajo, cercano al colegio Cervantes, 100 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 19-V-2001; 30SYJ1393, Serra, terreno inculto cercano a la urbanización Torre de Portacoeli, 200 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 19-V-2001; 30SYJ2093, Náquera, terreno inculto, pinada, la Carrasca, 300 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 19-V-2001; 30SYJ2079, Godela, Campolivar, terreno inculto, 79 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 18-IV-2001; 30SYJ2083, Bétera, urbanización Lloma del Calderer, terreno inculto, 76 m, *J.A. Rosselló & D. Guillot*, 12-VII-2001;

Citada ya en el siglo XIX como naturalizada -y abundante- en las costas de Valencia (COLMEIRO, 1874) y como cultivada y naturalizada en la Comunidad Valenciana (MATEO & CRESPO, 1995) y en Alicante (RIGUAL, 1984). Originaria del Norteamérica, de Alabama a Ontario, naturalizada en roquedos del sur de Europa (TUTIN & al.1968)

## CLAVES DICOTÓMICAS

1. Artejos cilíndricos ..... 2
  - Artejos aplanados ..... 5
2. Areolas de 5-7 mm de diámetro. Planta de 2-4 m de altura con 3-4 espinas de color amarillo claro. Tépalos de color rojo claro .... *O. subulata* (Mühlenpf.) Engelm
  - Areolas de 2-4 mm de diámetro. Plantas en ocasiones menores de 2 m. Espinas en número de 3-15, de color blanquecino, amarillo claro o marrón. Tépalos de color purpúreo, amarillo o amarillo claro ... 3
3. Gloquidios de color marrón claro .....
  - ..... *O. diademata* Lehm. var. *inermis*
  - Gloquidios de color amarillo claro ..... 4
4. Planta de 3-4 m de altura, muy ramificada, con gloquidios de 1 mm .....
  - ..... *O. imbricata* (Haw.) DC.
  - Planta de 40-50 cm de altura, con ramificación más o menos verticilada, casi desde la base, con gloquidios de 4-5 mm ..... *O. tunicata* (Lehm.) Otto & Link
5. Palas de 3-6 dm ..... *O. maxima* Mill.
  - Palas de 0'4-3 dm ..... 6
6. Espinas totalmente ausentes ..... 7
  - Espinas presentes, aunque en ocasiones en corto número ..... 9
7. Gloquidios de color marrón, pajizo a anaranjado ..... *O. stricta* (Haw.) Haw.
  - Gloquidios amarillos, rojos o blancos .. 8
8. Gloquidios amarillos .....
  - ..... *O. microdasys* (Lehm.) Pfeiff.
  - Gloquidios blancos o rojos ..... 9
9. Gloquidios blancos ..... 12
  - Gloquidios rojos ..... *O. rufida* Eng.
10. Gloquidios menores de 1 mm .....
  - ..... *O. vulgaris* Mill.
  - Gloquidios superando 1 mm ..... 11
11. Areolas de 2-3 mm de diámetro .....
  - ..... *O. ammophila* Small.
  - Areolas de 7-8 mm de diámetro .....
    - ..... *O. dillenii* (Ker.-Gawler) Haw.
12. Palas ovas o elípticas, de longitud menor de 10 cm ..... *O. microdasys* (Lehm.) Pfeiff. var. *albispina* Fobe
  - Palas alargadas, de longitud mayor de 10 cm ..... *O. brasiliensis* (Willd.) Haw.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADAMS, W.W., S. D. SMITH, & C. B. OS-MOND (1987) Photoinhibition of the CAM succulent *Opuntia basilaris* growing in Death Valley: evidence from 77K fluorescence and quantum yield. *Oecologia* 71: 221-228.
- ALCORN, S. M. & E. B. KURTH, Jr. (1959) Some factors affecting the germination of seed of Saguaro cactus (*Carnegiea gigantea*). *Amer. J. Bot.* 46: 526-529
- ALZATE (1777) *Memoria sobre la naturaleza, cuidado y beneficio de la grana*. México.
- ASPINWALL, N. & T. CHRISTIAN (1992) Pollination biology, seed production, and population structure in Queen-of-the-prairie, *Filipendula rubra* (Rosaceae) at Botkin Fen, Missouri. *Amer. J. Bot.* 74: 488-494.
- BARCO, M. Del (1989) *Historia natural de la Antigua California*.
- BERAMENDI, C. (1791-1796) *Viaje por España*. 10 vols. Manuscritos. Biblioteca Lázaro Galdiano. Madrid.
- BIERZYCHUDEK, P. (1981) Pollinator limitation of plant reproductive effort. *Amer. Naturalist* 117: 838-840.
- BRAVO-HOLLIS, H. (1978) *Las Cactáceas de México*. Vol.1. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- CASTROVIEJO, S. & al. (1990) *Flora iberica*, vol. 2. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.
- CAVANILLES, A.J. (1797) *Catálogo Latino-Castellano-Valenciano de las plantas del Reino de Valencia*.
- CODY, M.L. (1993) Do cholla cacti (*Opuntia* spp., subgen. *Cylindropuntia*) use or need nurse plants in the Mojave Desert? *Journal of Arid Environments* 24: 139-154.
- COSTE (1904) *Flore de France*. Paris.
- COLMEIRO, M. (1874) Plantas crasas de España y Portugal. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 4: 267-299.
- COSTA, A.P. (1877) *Introducción a la Flora de Cataluña y Catálogo razonado de las plantas observadas en esta región*. Barcelona.
- EGUIARTE, L., J. NÚÑEZ -FARFÁN, C. DOMÍNGUEZ & C. CORDERO (1992) Biología evolutiva de la reproducción en plantas. *Ciencias Núm. Espec.* 6: 69-86.
- FENNER, S. S. & J. P. FEIL (1993) Pollinators of tropical dioecious angiosperms. *Amer. J. Bot.* 80: 1100-1107.
- FRANCO, A. C., & P. S. NOBEL (1989) Effect of nurse plants on the microhabitat and growth of cacti. *J. Ecol.* 77: 870-886.
- FREGO, K. A. & R. J. STANIFORTH (1986) The brittle prickly-pear cactus, *Opuntia fragilis* in the boreal forest of southeastern Manitoba. *Canadian Field-naturalist* 100: 229-236.
- GRANT, V., & K. A. GRANT (1971) Dynamics of clonal microspecies in cholla cactus. *Evolution* 25: 144-155.
- GRANT, V., & K. A. GRANT (1980) Clonal microspecies of hybrid origin in the *Opuntia lindheimeri* group. *Bot. Gazette* 141: 101-106.
- GUITIÁN, J. (1993) Why *Prunus mahaleb* (Rosaceae) produces more flowers than fruits. *Amer. J. Bot.* 80: 1305-1309.
- HARDER, L. D., & S. C. H. BARRETT (1992) The energy cost of bee pollination for *Pontederia cordata* (Pontederiaceae) *Functional Ecology* 6: 226-233.
- HERNÁNDEZ, F. (1959-1984) *Obras completas*, 7 vols, México.
- JANZEN, D. H. (1986) Chihuahuan desert nopalers: defaunated big mammal vegetation. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 17: 595-636.
- JORDAN, P. W. & P. S. NOBEL (1979) Infrequent establishment of seedlings of *Agave deserti* (Agavaceae) in the northwestern Sonoran Desert. *Amer. J. Bot.* 66: 1079-1084.
- KUDO, G. (1993) Relationship between flowering time and fruit set of the entomophilous alpine shrub, *Rhododendron aureum* (Ericaceae), inhabiting snow patches. *Amer. J. Bot.* 80: 1300-1304.
- LABORDE, A. (1826) *Itinerario descriptivo de las provincias de España*. Reino de Valencia. Valencia
- LEROIX, E. (Editor) (1893) *Histoire de la Nation Mexicaine depuis le départ d'Aztlan jusqu'à l'arrivée des Conquistadors espagnols*. París
- LÓPEZ PIÑERO, J. M. (2000) *El código de Jaume Honorat Pomar (c. 1550-1606). Plantas y animales del Viejo Mundo y de América*. Valencia.

- LOZOYA, X. (1984) *Plantas y luces en México. La Real Expedición científica a Nueva España. (1787-1803)*. Madrid.
- MANDUJANO, M. C., C. MONTAÑA, & L. E. EGUIARTE (1996) Reproductive ecology and inbreeding depression in *Opuntia rastrera* (Cactaceae) in the Chihuahuan desert: Why are sexually derived recruits so rare?. *Amer. J. Bot.* 83(1): 63-70.
- MARTÍNEZ HOLGUÍN, E. (1983) Germinación de semillas de *Stenocereus griseus* (Haw) Buxbaum (pitayo de Mayo) *Cact. Sucul. Mexic.* 28: 51-55.
- MATA, M. F., & L. G. QUINTERO (1974) Semillas de una capa de turba fechada en 24.000 años A.P. Distrito Federal, México: Apuntes para la Arqueología. *Inst. Nac. Antropol. Hist.* 6: 17-34.
- MATEO, G. & M. B. CRESPO (1995) *Flora abreviada de la Comunidad Valenciana*. Valencia.
- McAULIFFE, J. R. (1984) Sahuaro-nurse tree associations in the Sonoran desert: competitive effects of sahuaros. *Oecologia* 64: 319-321.
- NILSSON, L. A. (1992) Orchid pollination biology. *Trends in Ecol. & Evol.* 7: 255-259.
- NOBEL, P. S. (1980) Morphology, nurse plants and minimum apical temperatures for young *Carnegiea gigantea*. *Bot. Gazette* 141: 188-191.
- PAÑELLA BONASTRE, J. (1970) *Las plantas de jardín cultivadas en España. Catálogo general y secciones*.
- PUERTA, G. de la (1876) *Tratado práctico de determinación de las plantas indígenas y cultivadas en España, de uso medicinal, alimenticio e industrial*. Madrid.
- RIGUAL MAGALLÓN, A. (1984) *Flora y Vegetación de la Provincia de Alicante*. Diputación Provincial de Alicante.
- SAMO, A. J. (1995) *Catálogo florístico de la Provincia de Castellón*. Castellón.
- TEIXIDOR, J. (1871) *Flora farmaceutica de España y Portugal*. Madrid.
- TRUJILLO, S., & M. GONZÁLEZ. (1991) Hibridización, aislamiento reproductivo y formas de reproducción en *Opuntia* spp. *Agrociencia* 1: 39-58.
- TURNER, R. M., S. M. ALCORN, & J. A. BOOTH (1966) The influence of shade, soil and water on saguaro seedling establishment. *Bot. Gazette* 127: 95-102.
- TUTIN & al. (1968) *Flora Europaea. Vol.2* Cambridge.
- VALIENTE-BANUET, A., & E. EZCURRA (1991) Shade as a cause of the association between the cactus *Neobuxbaumia tetetzo* and the nurse plant *Mimosa luisiana* in the Tehuacan Valley, Mexico. *J. Ecol.* 79: 961-971.
- VILANOVA Y PIERA, J. (1859) *Memoria geognóstico-agrícola sobre la provincia de Castellón*. Madrid.
- WELLS, P. V. (1966) Late Pleistocene vegetation and degree of pluvial climatic change in the Chihuahuan Desert. *Science* 153: 970-75.

(Recibido el 11-XII-2001)