

DINÁMICA NATURAL EN UN ÁREA ARTIFICIAL. PLANTAS INVASORAS EN EL JARDÍN AMERICANO DE SEVILLA (ANDALUCÍA, ESPAÑA)

S. ROSSINI OLIVA, B. VALDÉS & M. C. ANDRÉS

Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla,

Apartado de Correo 1095, 41080 Sevilla. e-mail: sabina@us.es

(Recibido el 31 de Enero de 2005)

Resumen. En 1991 se formó en Sevilla un pequeño jardín compuesto exclusivamente por plantas vasculares americanas, que fue abierto al público en abril de 1992 coincidiendo con la celebración en esta ciudad de la Exposición Universal conmemorativa del quinto centenario del descubrimiento de América. En Octubre de ese mismo año se cerró el jardín, que quedó prácticamente abandonado. Este artículo incluye los resultados de parte de los estudios relacionados con la dinámica de sus especies y muestra la situación en que el jardín se encuentra en la actualidad, las especies que han sobrevivido y el comportamiento invasor de algunas de ellas. Se pone además de manifiesto la introducción espontánea de especies tanto procedentes de otras áreas ajardinadas de la ciudad de Sevilla como de origen silvestre.

Summary. A small garden only formed by American vascular plant species was build up in Seville in 1991 and open to the public in April 1992 with the occasion of the celebration in this city of the fifth century of the discovery of America. In October 1992 the garden was closed and almost abandoned. This paper includes the results of part of the studies dealing with the dynamics of the plant species and shows the current situation of this garden, the surviving species and the invasive behavior of several of these. New spontaneous introductions, both gardening plants from other areas of the city and autochthonous plants have been detected.

INTRODUCCIÓN

El éxito de las especies vegetales para extender su área depende de los mecanismos de dispersión, de la germinabilidad de las semillas y de su capacidad de reproducción. Los frutos y semillas pueden ser dispersados por el viento, por el agua o por los animales, a veces combinados, aunque es también común la autocoria o autodispersión, incluida la barocoria, en la que pueden faltar mecanismos de transporte (VAN DER PIJL, 1972; OJASTI, 2001).

Una planta puede introducirse en una nueva área mediante métodos de dispersión naturales, o como resultados directo o indirecto de la actividad humana. El término "introducido" se utiliza generalmente en este último contexto. Muchas especies se han introducido desde áreas lejanas a lo largo del tiempo

y se han adaptado a las nuevas áreas invadiendo a menudo las comunidades naturales, compitiendo con las especies nativas y poniendo a veces en peligro a determinadas especies vegetales o animales. Este es el caso, por ejemplo, del alto número de especies mediterráneas introducidas en América del Norte, donde frecuentemente se comportan como invasoras, o de las muchas especies de América y África del Sur introducidas en la Región Mediterránea.

En 1991 se creó en Sevilla (S España) un pequeño jardín de cerca de 2 ha, el llamado "Jardín Americano", coincidiendo con la celebración en esta ciudad, en 1992, de la Exposición Universal (Expo-92) conmemorativa del quinto centenario del descubrimiento de América. Este jardín, formado exclusivamente por plantas vasculares americanas, se abrió al público en abril de 1992. En octubre de ese mismo año, cuando finalizó la Exposición Universal, el jardín fue cerrado y prácticamente abandonado, ya que inaccesible al público al estar rodeado de una verja, fue dejado prácticamente sin tareas de mantenimiento. De esta manera, y durante 13 años, las plantas de este jardín han crecido a su antojo, con la única intervención de algún riego ocasional y una ligera poda de mantenimiento practicada en los árboles en dos ocasiones a lo largo de esos 13 años.

El Jardín Americano incluye dos unidades: un umbráculo-invernadero donde se plantaron sobre todo plantas tropicales, y unos jardines abiertos donde se plantaron especies capaces de crecer fuera de los invernaderos en las condiciones de clima mediterráneo de Sevilla.

La decisión de donde debía cultivarse cada especie (invernadero, umbráculo o áreas abiertas) se tomó de acuerdo con la origen de cada especie, la mayoría de las cuales fueron enviadas directamente a Sevilla por los países ibero-americanos a través de un amplio programa organizado por la Exposición Universal ("Programa Raíces"; véase VALDÉS & al., 1990, 1995). Desde su llegada a Sevilla hasta el momento de su plantación en el Jardín Americano, las plantas se mantuvieron en los viveros de la Exposición Universal, bajo distintas condiciones, para conocer sus posibilidades de adaptación a las áreas abiertas. De muchas se conocía su capacidad de desarrollarse fuera de los invernaderos, ya que se cultivan tradicionalmente en los parques y jardines de Sevilla en los cuales casi un 25% de sus especies ornamentales son americanas (VALDÉS, 1998), y de hecho, estas especies constituyen la base para la formación de los jardines abiertos, al estar fácilmente disponibles en los viveros comerciales de Sevilla y otras partes de España.

Se plantaron en este jardín un total de 496 especies (VALDÉS, 1992; ELIAS, 2003). Muchas de ellas, incluyendo una colección de 46 especies de *Orchidaceae* y otra de 43 especies de *Bromeliaceae*, se plantaron en el invernadero, perfectamente equipado para mantener un ambiente tropical a lo largo de todo el año. Otras, necesitadas de ambiente sombreado pero adaptables a las tempe-

raturas invernales suaves de Sevilla, se plantaron en el umbráculo. El número de especies cultivadas en los jardines abiertos se elevaba a 297.

Entre octubre de 2002 y junio de 2004 se ha realizado un estudio detallado del Jardín Americano, como paso previo a su recuperación y restauración. Como cabía esperar, se han perdido prácticamente todas las especies que crecían en el invernadero, buena parte de las que lo hacían en el umbráculo y numerosas de las que crecían en los jardines abiertos.

Este artículo incluye los resultados de parte de los estudios relacionados con la dinámica de las especies en los jardines abiertos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El Jardín

El Jardín Americano está formado por dos unidades principales: una estructura conteniendo un invernadero y un umbráculo y los jardines abiertos. El umbráculo cubre una superficie de 980 m². La sombra se produce mediante una cubierta de lamas de madera de densidad variable, para impedir la radiación solar directa y crear áreas más o menos sombreadas. El invernadero, de cristal, cubre una superficie de 520 m² e incluye un pequeño estanque. Durante la celebración de la Exposición Universal crecían en el invernadero especies tropicales y subtropicales sensibles a las condiciones climáticas del invierno de Sevilla, con temperaturas frecuentemente inferiores a los 10 °C (ANDRÉS, 1992).

Los jardines abiertos incluyen algunos jardines especiales, tales como uno de *Cactaceae* y otras plantas crasas, un jardín de *Arecaceae* y un bosque ribereño.

Identificación de las especies y estimación de la cobertura de las invasoras

Todas las especie que crecen todavía en los jardines abiertos han sido censadas entre 2002 y 2004. Se ha recolectado además material de herbario para formar una colección de referencia para posteriores comprobaciones. La identificación de los materiales se realizó utilizando fuentes bibliograficas apropiadas (CHITTENDEN, 1951; GRAF, 1978; BISSE, 1981; TOLEDO RIZZINI, 1981; WALTERS & al., 1984-1986, 1989; LÓPEZ LILLO & SÁNCHEZ DE LORENZO, 2001).

El área cubierta por especies invasoras se ha estimado mediante el método de KENT & COOKER (1994), estableciendo transectos lineares de 25 m en dirección sur-norte, con una separación entre ellos de 10 m. Además, para

Washingtonia robusta, se estudió la capacidad de dispersión de sus frutos midiendo la distancia de todas las plántulas a la planta madre más próxima (JORDANO & SCHUPP, 2000).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No ha habido influencia humana alguna en el jardín, ni tampoco alteraciones artificiales, ya que el jardín ha permanecido totalmente inaccesible al público en los últimos trece años. Ni se ha plantado ninguna planta desde 1992, ni se han retirado los restos vegetales o la hojarasca. Las plantas han sido regadas en contadas ocasiones, y solamente se han podado dos veces algunos árboles a lo largo de estos años. La situación actual del jardín es por tanto el resultado de su propia dinámica.

Las plantas han crecido compitiendo por el espacio. La disponibilidad de agua no ha supuesto ningún problema para los árboles y para muchos de los arbustos, ya que buena parte del Jardín Americano se extiende por un área rebajada de nivel, en la que la capa freática está a tan sólo 70 cm del suelo en su punto más bajo. Algunas, especialmente las situadas en los puntos más altos del jardín, en ningún caso a más de 6 m de la capa freática, pueden haber sufrido falta de agua, ya que en el área de estudio no suele haber lluvias entre abril y septiembre-octubre.

Supervivencia de las especies

Las 297 especies indicadas en el Cuadro 1 crecían en los jardines abiertos en 1992, cuando dichos jardines estaban abiertos al público. El Cuadro 2 incluye las 119 especies, excluidas las *Cactaceae* y *Agavaceae*, que crecen en dichos jardines en la actualidad. A ellas hay que sumar 20 especies que no han podido ser identificadas debido a la pérdida de la información original. En conjunto, la pérdida de diversidad en el jardín, excluidas las *Cactaceae* y *Agavaceae*, ha sido de un 49%.

Merece la pena indicar que la mayoría de las especies que han sobrevivido crecen espléndidamente; florecen y fructifican regularmente, con una producción normal de semillas al parecer viables. De ellas las más significativas son *Enterolobium contortisiliquum*, con tres espléndidos ejemplares que producen abundantes frutos y *Leucaena glauca*. Estas y otras especies, como *Cedrella odorata*, *Caesalpinia barahonensis*, *C. spinosa*, *Celtis tala*, *Haematoxylon campechianum*, *Piptadenia macrocarpa*, *Prosopis chilensis*, *P. juliflora*, *Roystonea regia* and *Sophora secundiflora*, se han adaptado perfectamente a las condiciones climáticas de Sevilla.

ESPECIE	FAMILIA	PORTE
<i>Abutilon xhybridum</i> Hort.	Malvaceae	L
<i>A. megapotanicum</i> A.St.-Hil. & Naudin.	"	L
<i>A. mollissimum</i> Sweet	"	L
<i>A. striatum</i> Dicks.	"	L
<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	Fabaceae	L
<i>A. cornigera</i> (L.) Willd.	"	L
<i>A. farnesiana</i> (L.) Willd.	"	L
<i>Acacia tortilis</i> (Forssk.) Hayne subsp. <i>spirocarpa</i> (A. Rich.) Brenan		L
<i>Acer negundo</i> L.	Aceraceae	L
<i>A. saccharinum</i> L.	"	L
<i>A. saccharum</i> Marsh	"	L
<i>Agave americana</i> L.	Agavaceae	H
<i>A. angustifolia</i> Haw.	"	H
<i>A. atrovirens</i> Karw.	"	H
<i>A. attenuata</i> Salm-Dyck	"	H
<i>A. bracteosa</i> S.Watson ex Engelm.	"	H
<i>A. ferox</i> C. Koch	"	H
<i>A. franzosini</i> P. Sewell	"	H
<i>A. palmeri</i> Engelm.	"	H
<i>A. potatorum</i> Zucc.	"	H
<i>A. sisaliana</i> Perrine ex Engelm.	"	H
<i>A. stricta</i> Zucc.	"	H
<i>A. victoriae-reginae</i> T. Moore	"	H
<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	Asteraceae	H
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	Fabaceae	L
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	"	L
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucariaceae	L
<i>A. araucana</i> C. Koch	"	L
<i>Arecastrum romanzoffianum</i> (Cham.) Becc.	Arecaceae	L
<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt.	Asteraceae	H
<i>Asclepias curassavica</i> L.	Asclepiadaceae	H
<i>A. tuberosa</i> L.	"	H
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltld.	Apocynaceae	L
<i>Aster ericoides</i> L.	Asteraceae	H
<i>Astronium balansae</i> Engl.	Anacardiaceae	L
<i>Astrophytum asterias</i> Lem.	Cactaceae	H
<i>A. myriostigma</i> Lem.	"	H
<i>A. ornatum</i> A Weber	"	H
<i>Beaucarnea recurvata</i> Lem.	Agavaceae	H
<i>Blepharocalyx tweediei</i> O. Bergman	Myrtaceae	L
<i>Boltonia asteroides</i> L'Hér.	Asteraceae	H
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Nyctaginaceae	L
<i>B. spectabilis</i> Willd.	"	L

Cuadro 1. Especies del Jardín Americano que crecían en los jardines abiertos en 1992. H, herbácea; L, leñosa.

ESPECIE	FAMILIA	PORTE
<i>Bouteloua curtipendula</i> Torr.	Poaceae	H
<i>B. hirsuta</i> Lag.	"	H
<i>Brahea armata</i> S.Watson	Arecaceae	L
<i>Browningia candelaris</i> Britton & Rose	Cactaceae	H
<i>Bucida buceras</i> L.	Combretaceae	L
<i>Bursera simaruba</i> L.	Burseraceae	L
<i>Butia capitata</i> Becc.	Arecaceae	L
<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Wild	Fabaceae	L
<i>C. echinata</i> Lam.	"	L
<i>C. ferrea</i> Mart.	"	L
<i>C. gilliesii</i> (Hook.) Benth.	"	L
<i>C. leiostachya</i> (Benth.) Ducke	"	L
<i>C. pulcherrima</i> (L.) Sw.	"	L
<i>C. spinosa</i> (Molina) Kuntze	"	L
<i>Callicarpa americana</i> L.	Verbenaceae	L
<i>Calocedrus decurrens</i> (Torr.) Florin	Cupressaceae	L
<i>Calonyction aculeatum</i> (L.) House	Convolvulaceae	L
<i>Campsis radicans</i> Seem.	Bignoniaceae	L
<i>Canna ×generalis</i> L. H. Bailey	Cannaceae	H
<i>Carnegiea gigantea</i> Britton & Rose	Cactaceae	H
<i>Carya illinoensis</i> C. Kock	Juglandaceae	L
<i>Cassia alata</i> L.	Fabaceae	L
<i>C. corymbosa</i> Lam.	"	L
<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	Bignoniaceae	L
<i>Cedrela lilloi</i> DC.	Meliaceae	L
<i>C. odorata</i> L.	Meliaceae	L
<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P. E. Gibbs & Semir	Bombacaceae	L
<i>C. speciosa</i> (A.St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Ravenna	"	L
<i>Celtis occidentalis</i> L.	Ulmaceae	L
<i>C. tala</i> Gillies ex Planch.	"	L
<i>Cercis canadensis</i> L.	Fabaceae	L
<i>C. occidentalis</i> Torr.	"	L
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Cactaceae	H
<i>C. uruguayanus</i> F. Ritter ex R. Kiesling	"	H
<i>Cestrum aurantiacum</i> Lindl.	Solanaceae	L
<i>C. elegans</i> Schlecht.	"	L
<i>C. newelli</i> G. Nicholson	"	L
<i>C. nocturnum</i> L.	"	L
<i>C. sphaerocarpum</i> O. E. Schulz	"	L
<i>Chionanthus pubescens</i> H. B. & K.	Oleaceae	L
<i>Choisya ternata</i> H. B. & K.	Rutaceae	L
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Miq.) Engl.	Sapotaceae	L
<i>Citharexylum montevidense</i> Moldenke	Verbenaceae	L
<i>Cladastis lutea</i> (F. Michx.) K. Koch	Fabaceae	L
<i>Coccothrinax argentea</i> (Jacq.) L. H. Bailey	Arecaceae	L

Cuadro 1. Continuación.

ESPECIE	FAMILIA	PORTE
<i>Copernicia australis</i> Becc.	"	L
<i>Coreopsis auriculata</i> L.	Asteraceae	H
<i>C. grandiflora</i> Sweet	Asteraceae	H
<i>C. lanceolata</i> L.	"	H
<i>C. tinctoria</i> Nutt.	"	H
<i>C. verticillata</i> L.	"	H
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	Poaceae	H
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	Asteraceae	H
<i>C. sulphureus</i> Cav.	"	H
<i>Cuphea ignea</i> A. DC.	Lythraceae	L
<i>C. micropetala</i> Humb., Bonpl. & Kunth	"	L
<i>Cupressocyparis xleylandii</i> (Dallim. & Jachs.) Dallim.	Cupressaceae	L
<i>Cupressus arizonica</i> Greene	"	L
<i>C. macrocarpa</i> Hartw.	"	L
<i>Cyperus canus</i> J. Presl & C. Presl	Cyperaceae	H
<i>Dahlia excelsa</i> Benth.	Asteraceae	H
<i>Dasylyrion serratifolium</i> (Schult.) Zucc.	Agavaceae	H
<i>Datura arborea</i> L.	Solanaceae	L
<i>Dichondra repens</i> Forst.	Convolvulaceae	H
<i>Dicliptera suberecta</i> (L.) A. H. Gentry	Acanthaceae	H
<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A. H. Gentry	Bignoniaceae	H
<i>Dulichium arundinaceum</i> (L.) Britton	Cyperaceae	H
<i>Duranta mutisii</i> L. f.	Verbenaceae	L
<i>D. repens</i> L.	"	L
<i>Echinocactus grusonii</i> Hildm.	Cactaceae	H
<i>Enterobium contortisiliquum</i> Morong	Fabaceae	L
<i>Erigeron speciosus</i> DC.	Asteraceae	H
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	Fabaceae	L
<i>E. falcata</i> Benth.	"	L
<i>E. speciosa</i> Andr.	"	L
<i>Escallonia floribunda</i> Humb., Bonpl. & Kunth	Saxifragaceae	L
<i>Espostoa melanostele</i> (Vaupel) Borg	Cactaceae	H
<i>Eugenia pungens</i> Berg	Myrtaceae	L
<i>E. uniflora</i> L.	"	L
<i>Eupatorium micranthum</i> Less.	Asteraceae	H
<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	Euphorbiaceae	L
<i>E. leucocephala</i> Lotsy	"	L
<i>E. pulcherrima</i> (Willd. ex Klotz) R. A. Graham	"	L
<i>Fabiana imbricata</i> Ruiz & Pav.	Solanaceae	L
<i>Feijoa sellowiana</i> Berger	Myrtaceae	L
<i>Fraxinus berlanderiana</i> DC.	Oleaceae	L
<i>Furcraea selloa</i> C. Koch	Agavaceae	H
<i>Gaura lindheimeri</i> Engelm. & A. Gray	Onagraceae	H

Cuadro 1. Continuación.

ESPECIE	FAMILIA	PORTE
<i>Geum chilense</i> Bal.ex Ser.	Rosaceae	H
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	Fabaceae	L
<i>Glyceria grandis</i> Wats.	Poaceae	H
<i>Gymnocladus dioica</i> (L.) C. Koch	Fabaceae	L
<i>Gymnocoronis spilanthoides</i> DC.	Asteraceae	H
<i>Haematoxylon campechianum</i> L.	Fabaceae	L
<i>Harrisia tortuosa</i> Britton & Rose	Cactaceae	H
<i>Helianthus microcephalus</i> Torr. & Gray	Asteraceae	H
<i>H. salicifolius</i> A. Dietr.	"	H
<i>Heliotropium arborescens</i> L.	Boraginaceae	H
<i>Hibiscus elatus</i> Sw.	Malvaceae	L
<i>H. tiliaceus</i> L.	"	L
<i>Hippeastrum puniceus</i> (Lam.) Voss	Amarillydaceae	H
<i>Iochroma cyaneum</i> (Lindl.) M. L. Green	Solanaceae	L
<i>I. fuchsoides</i> Miers	"	L
<i>Iresine herbstii</i> Hook.	Amaranthaceae	H
<i>Jacaranda ovalifolia</i> R. Br.	Bignoniaceae	L
<i>Jatropha integerrima</i> Jacq.	Euphorbiaceae	H
<i>Juglans nigra</i> L.	Juglandaceae	L
<i>Juniperus virginiana</i> L.	Cupressaceae	L
<i>Lafoensia speciosa</i> DC.	Lythraceae	L
<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	L
<i>L. sellowiana</i> Link	"	L
<i>Lemaireocereus chichipe</i> Britton & Rose	Cactaceae	H
<i>Leucaena glauca</i> (Willd.) Benth.	Fabaceae	L
<i>Lippia triphylla</i> (L'Her.) Kuntze	Verbenaceae	L
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Hamamelidaceae	L
<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	Magnoliaceae	L
<i>Lonchocarpus nitidus</i> Benth.	Fabaceae	L
<i>Maclura pomifera</i> (Raf.) C. K. Schneid.	Moraceae	L
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	Magnoliaceae	L
<i>Mahonia aquifolium</i> Nutt.	Berberidaceae	L
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Malpighiaceae	L
<i>M. suberosa</i> Small	"	L
<i>M. angustifolia</i> L.	"	L
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Malvaceae	L
<i>Mammillaria armillata</i> K. Brandegee	Cactaceae	H
<i>M. candida</i> Scheidw.	"	H
<i>M. caerulea</i> R. T. Craig	"	H
<i>M. denudata</i> (Engelm.) A. Berger	"	H
<i>M. dioica</i> K. Brandegee	"	H
<i>M. gigantea</i> Hildm.	"	H
<i>M. magallanii</i> Salm-Dyck	"	H
<i>M. microcarpa</i> Engelm.	"	H
<i>M. neocoronaria</i> F.M. Knuth	"	H

Cuadro 1. Continuación.

ESPECIE	FAMILIA	PORTE
<i>M. triacantha</i> DC.		H
<i>M. spinosissima</i> Lem.	"	H
<i>M. uncinata</i> Pfeiff.	"	H
<i>Marginatocereus marginatus</i> (DC.) Backeb.	"	H
<i>Melicocca lepidopetala</i> Radlk.	Sapindaceae	L
<i>Mimosa catalinae</i> Léon	Fabaceae	L
<i>Mimulus puniceus</i> Steud.	Scrophulariaceae	H
<i>M. x hybridus</i> Hort.ex Wettst.	"	H
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Nyctaginaceae	H
<i>Monarda fistulosa</i> L.	Lamiaceae	H
<i>Montanoa bipinnatifida</i> C. Koch	Asteraceae	L
<i>Myrtillocactus geometrizans</i> Console	Cactaceae	H
<i>Neomarica gracilis</i> Sprague	Iridaceae	H
<i>Neoraimondia roseiflora</i> (Bacheb.) Bacheb.	Cactaceae	H
<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott	Nephrolepidaceae	H
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Solanaceae	L
<i>N. tabacum</i> L.	"	H
<i>Nolina lindheimeriana</i> S. Watson	Agavaceae	L
<i>N. texana</i> S. Watson	"	L
<i>Oenothera odorata</i> Jacq.	Onagraceae	H
<i>O. tetragonal</i> Roth	"	H
<i>Opuntia chlorotica</i> Engelm. & Bigel.	Cactaceae	H
<i>O. cylindrica</i> DC.	"	H
<i>O. dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw.	"	H
<i>O. elata</i> Salm.-Dyck	"	H
<i>O. engelmannii</i> Salm-Dyck	"	H
<i>O. ficus-indica</i> (L.) Mill.	"	H
<i>O. microdasys</i> Pfeiff.	"	H
<i>O. pachypus</i> K.Schum.	"	H
<i>O. streptacantha</i> Lem.	"	H
<i>O. tomentosa</i> Salm-Dick	"	H
<i>O. tunicata</i> (Lehm.) Pfeiff.	"	H
<i>Parajubaea cocoides</i> Burret	Arecaceae	L
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Fabaceae	L
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch.	Vitaceae	L
<i>Paurotis whrightii</i> Britton	Arecaceae	L
<i>Pedilanthus tithymaloides</i> (L.) Poit.	Euphorbiaceae	H
<i>Penstemon barbatus</i> (Cav.) Roth	Scrophulariaceae	H
<i>P. x hybridus</i> Hort.	"	H
<i>Pereskia saccharosa</i> Griseb.	Cactaceae	L
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	Verbenaceae	H
<i>Phytolacca americana</i> L.	Phytolaccaceae	H
<i>P. dioica</i> L.	"	H
<i>Pinus radiata</i> D. Don	Pinaceae	L
<i>Piptadenia macrocarpa</i> Benth.	Fabaceae	L

Cuadro 1. Continuación.

ESPECIE	FAMILIA	PORTE
<i>P. rigida</i> Benth.	"	L
<i>Plumeria alba</i> L.	Apocynaceae	L
<i>Populus Xcanadensis</i> Moench	Salicaceae	L
<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.	Portulaccaceae	H
<i>Prosopis chilensis</i> Stuntz	Fabaceae	L
<i>P. juliflora</i> DC.	"	L
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Myrtaceae	L
<i>Quercus virginiana</i> Mill.	Fagaceae	L
<i>Quillaja saponaria</i> Molina	Rosaceae	L
<i>Rhus tiphyna</i> L.	Anacardiaceae	L
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Fabaceae	L
<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O. F. Cook	Arecaceae	L
<i>Rudbeckia deamii</i> Blake	Asteraceae	H
<i>R. subtomentosa</i> Pursh	Asteraceae	H
<i>R. sullivanti</i> Boynton & Beadle	"	H
<i>Russelia equisetiformis</i> Schldl. & Cham.	Scrophulariaceae	L
<i>Sabal palmetto</i> (Walter) Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Arecaceae	L
<i>Salvia apiana</i> Jeps.	"	H
<i>S. clevelandii</i> Greene	"	H
<i>S. farinacea</i> Benth.	"	H
<i>S. involucrata</i> Cav.	"	H
<i>S. leucantha</i> Cav.	"	H
<i>S. rutilans</i> Carr	"	H
<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	L
<i>S. terebinthifolius</i> Raddi	"	L
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae	L
<i>Sedum pachyphyllum</i> Rose	Crassulaceae	H
<i>Senecio petasitis</i> (Sims) DC.	Asteraceae	H
<i>Solandra maxima</i> (Sessé & Moç.) P. S. Green	Solanaceae	L
<i>Solanum capsicastrum</i> Link.	"	H
<i>S. jasminoides</i> Paxton	"	L
<i>S. lycioides</i> L.	"	L
<i>S. wendlandii</i> Hook. F.	"	L
<i>Solidago drummondii</i> Torr. & Gray	Asteraceae	H
<i>S. graminifolia</i> Salisb.	"	H
<i>S. ohionensis</i> Riddell	"	H
<i>Sophora secundiflora</i> (Ortega) Lag. ex DC.	Fabaceae	L
<i>S. tomentosa</i> L.	"	L
<i>Sprekelia formosissima</i> Herb.	Amarillydaceae	H
<i>Stenocereus marginatus</i> (D.C.) Berger & Buxb.	Cactaceae	H
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walt.) Kuntze	Poaceae	H
<i>Streptosolen jamesonii</i> Miers	Solanaceae	L
<i>Symphoricarpus albus</i> Blake	Caprifoliaceae	L
<i>Tabebuia argentea</i> Britton	Bignoniaceae	L

Cuadro 1. Continuación.

ESPECIE	FAMILIA	PORTE
<i>T. heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	"	L
<i>T. heterophylla</i> Britton	"	L
<i>T. impetiginosa</i> (DC.) Standl.	"	L
<i>T. ochracea</i> (Cham.) Standl.	"	L
<i>T. pentaphylla</i> Hemsl.	"	L
<i>T. rosea</i> DC.	"	L
<i>Taxodium distichum</i> Rich.	Taxodiaceae	L
<i>T. mucronatum</i> Ten.	"	L
<i>Tecoma stans</i> (L.) Humb., Bonpl. & Kunth	Bignoniaceae	L
<i>Tephrocactus kuehnrchianus</i> (Werdem. & Backeb.) Backeb.	Cactaceae	H
<i>Terminalia australis</i> Cambess.	Combretaceae	L
<i>Thespesia grandiflora</i> DC.	Malvaceae	L
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum	Apocynaceae	L
<i>Thrinax radiata</i> Schultes & Schultes f.	Arecaceae	L
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Fabaceae	L
<i>Tradescantia sillamontana</i> Matuda	Commelinaceae	H
<i>Trichocereus bidgesii</i> Britton & Rose	Cactaceae	H
<i>Umbellularia californica</i> Nutt.	Lauraceae	L
<i>Verbena bonariensis</i> L.	Verbenaceae	H
<i>V. xhybrida</i> Hort. ex Vilm.	"	H
<i>V. repens</i> Larranaga	"	H
<i>Washingtonia filifera</i> (Linden) Wendl. f.	Arecaceae	L
<i>W. robusta</i> Wendl. f.	"	L
<i>Wigandia caracasana</i> H.B. & K.	Hydrophyllaceae	L
<i>Yucca aloifolia</i> L.	Agavaceae	L
<i>Y. baccata</i> Torr.	"	L
<i>Y. elephantipes</i> Regel	"	L
<i>Y. gloriosa</i> L.	"	L
<i>Y. rupicola</i> Scheele	"	L
<i>Y. treculeana</i> Carr.	"	L
<i>Y. whipplei</i> Torr.	"	L
<i>Zanthoxylum flavum</i> Vahl	Rutaceae	L

Cuadro 1. Continuación.

Comportamiento invasor de especies americanas plantadas en el jardín entre 1990 y 1992

Uno de los problemas de la introducción de especies vegetales es que pueden hacerse invasoras. Ninguna de las especies cultivadas en el Jardín Americano se ha extendido fuera del jardín. Pero como cabría esperar, algunas especies se han reproducido en el jardín ocupando extensas áreas. Se trata de las siete especies indicadas en el Cuadro 3.

ESPECIE	FAMILIA	PORTE
<i>Abutilon mollisimum</i> Sweet	Malvaceae	L
<i>A. striatum</i> Dicks.	"	L
<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	Fabaceae	L
<i>A. cornigera</i> (L.) Willd.	"	L
<i>A. farnesiana</i> (L.) Willd.	"	L
<i>Acacia tortilis</i> (Forssk.) Hayne subsp. <i>spirocarpa</i> (A. Rich.) Brenan	"	L
<i>Acer negundo</i> L.	Aceraceae	L
<i>A. saccharum</i> Marsh.	"	L
<i>Araucaria araucana</i> C. Koch	Araucariaceae	L
<i>Arecastrum romanzoffianum</i> (Cham.) Becc.	Arecaceae	L
<i>Asclepias curassavica</i> L.	Asclepiadaceae	H
<i>Blepharocalix tweediei</i> O. Bergman	Myrtaceae	L
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Nyctaginaceae	L
<i>B. spectabilis</i> Willd.	"	L
<i>Brahea armata</i> S. Watson	Arecaceae	L
<i>Bucida buceras</i> L.	Combretaceae	L
<i>Bursera simaruba</i> L.	Burseraceae	L
<i>Butia capitata</i> Becc.	Arecaceae	L
<i>Caesalpinia barahonensis</i> Urb.	Fabaceae	L
<i>C. gilliesii</i> (Hook.) Benth.	"	L
<i>C. spinosa</i> (Molina) Kuntze	"	L
<i>Callicarpa americana</i> L.	Verbenaceae	L
<i>Calocedrus decurrens</i> (Torr.) Florin	Cupressaceae	L
<i>Campsis radicans</i> Seem.	Bignoniaceae	L
<i>Canna ×generalis</i> L.H. Bailey.	Cannaceae	H
<i>Carya illinoensis</i> C. Koch	Juglandaceae	L
<i>Cassia alata</i> L.	Fabaceae	L
<i>C. corymbosa</i> Lam.	"	L
<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	Bignoniaceae	L
<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	L
<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P. E. Gibbs & Semir	Bombacaceae	L
<i>C. speciosa</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Ravenna	"	L
<i>Celtis occidentalis</i> L.	Ulmaceae	L
<i>C. tala</i> Gillies ex Planch.	2	L
<i>Cercis canadensis</i> L.	Fabaceae	L
<i>C. occidentalis</i> Torr.	Fabaceae	L
<i>Cestrum aurantiacum</i> Lindl.	Solanaceae	L
<i>C. nocturnum</i> L.	"	L
<i>C. sphaerocarpon</i> O. E. Schulz	"	L
<i>Coccothrinax argentea</i> (Jacq.) L. H. Bailey	Arecaceae	L
<i>Copernicia australis</i> Becc.	"	L

Cuadro 2. Especies del Jardín Americano que crecían en los jardines abiertos en 2003. No se incluyen ni *Cactaceae* ni *Agavaceae*. H, herbácea; L, leñosa.

ESPECIE	FAMILIA	PORTE
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	Poaceae	H
<i>Cuphea micropetala</i> H. B. & K.	"	L
<i>Cupressocyparis xleylandii</i> (Dallim. & Jacks.) Dallim.	Cupressaceae	L
<i>Cupressus arizonica</i> Greene	"	L
<i>C. macrocarpa</i> Hartw.	"	L
<i>Datura arborea</i> L.	Solanaceae	L
<i>Dicliptera suberecta</i> (L.) A. H. Gentry	Acanthaceae	H
<i>Duranta repens</i> L.	Verbenaceae	L
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> Morong	Fabaceae	L
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	"	L
<i>E. falcata</i> Benth.	"	L
<i>E. speciosa</i> Andr.	"	L
<i>Escallonia floribunda</i> Hunb., Bonpl. & Kunth	Saxifragaceae	L
<i>Eugenia pungens</i> Berg	Myrtaceae	L
<i>Eupatorium micranthum</i> Less.	Asteraceae	H
<i>Euphorbia pulcherrima</i> (Willd. ex Klotz) R. A. Graham	"	L
<i>Feijoa sellowiana</i> Berger	Myrtaceae	L
<i>Fraxinus berlandieriana</i> DC.	Oleaceae	L
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	Fabaceae	L
<i>Gymnocladus dioica</i> (L.) C. Koch	"	L
<i>Haematoxylon campechianum</i> L.	"	L
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Malvaceae	L
<i>H. elatus</i> Sw.	"	L
<i>Iochroma cyaneum</i> (Lindl.) M. L. Green	Solanaceae	L
<i>Jacaranda ovalifolia</i> R. Br.	Bignoniaceae	L
<i>Lafoensia speciosa</i> DC.	Lythraceae	L
<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	L
<i>L. sellowiana</i> Link	"	L
<i>Leucaena glauca</i> (Willd.) Benth	Fabaceae	L
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Hamamelidaceae	L
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	Magnoliaceae	L
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Malvaceae	L
<i>Mimosa catalinae</i> Léon	Fabaceae	L
<i>Montanoa bipinnatifida</i> C. Koch	Asteraceae	L
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Solanaceae	L
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Fabaceae	L
<i>Paurotis whrightii</i> Britton	Arecaceae	L
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	Verbenaceae	H
<i>Phytolacca dioica</i> L.	Phytolaccaceae	H
<i>Pinus radiata</i> D. Don	Pinaceae	L
<i>Piptadenia macrocarpa</i> Benth.	Fabaceae	L
<i>P. rigida</i> Benth.	"	L

Cuadro 2. Continuación.

ESPECIE	FAMILIA	PORTE
<i>Populus xcanadensis</i> Moench	Salicaceae	L
<i>Prosopis chilensis</i> Stuntz	Fabaceae	L
<i>P. juliflora</i> DC.	"	L
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Myrtaceae	L
<i>Quercus virginiana</i> Mill.	Fagaceae	L
<i>Quillaja saponaria</i> Molina	Rosaceae	L
<i>Rhus tiphyna</i> L.	Anacardiaceae	L
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Fabaceae	L
<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O. F. Cook	Arecaceae	L
<i>Russelia equisetiformis</i> Schldl. & Cham.	Scrophulariaceae	L
<i>Sabal palmetto</i> (Walter) Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Arecaceae	L
<i>Salvia apiana</i> Jeps.	Lamiaceae	H
<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	L
<i>S. terebinthifolius</i> Raddi	"	L
<i>Senecio petasitis</i> (Sims) DC.	Asteraceae	H
<i>Solandra maxima</i> (Sessé & Moç.) P. S. Green	Solanaceae	L
<i>Sophora secundiflora</i> (Ortega) Lag. ex DC.	Fabaceae	L
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walt.) Kuntze	Poaceae	H
<i>Tabebuia argentea</i> Britton	Bignoniaceae	L
<i>T. heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	"	L
<i>T. impetiginosa</i> (DC.) Standl.	"	L
<i>T. pentaphylla</i> Hmesl.	"	L
<i>T. rosea</i> DC.	"	L
<i>Taxodium distichum</i> Rich.	Taxodiaceae	L
<i>T. mucronatum</i> Ten.	"	L
<i>Tecoma stans</i> (L.) Humb., Bonpl. & Kunth	Bignoniaceae	L
<i>Terminalia australis</i> Cambess.	Combretaceae	L
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum	Apocynaceae	L
<i>Thrinax radiata</i> Schultes & Schultes f.	Arecaceae	L
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Fabaceae	L
<i>Verbena xhybrida</i> Hort. ex Vilm.	Verbenaceae	H
<i>V. repens</i> Larranaga	"	H
<i>Washingtonia filifera</i> (Linden) Wendl. f.	Arecaceae	L
<i>W. robusta</i> Wendl. f.	"	L
<i>Wigandia caracasana</i> H. B. & K.	Hydrophyllaceae	L

Cuadro 2. Continuación.

De ellas, la de mayor capacidad invasora es *Lantana camara*. Añade a su vigoroso crecimiento, que ha producido la formación de individuos que ocupan un amplia superficie, la facilidad para reproducirse sexualmente produciendo abundantes frutos que una vez maduros son dispersados por los pájaros, especialmente mirlos, que son abundante en el jardín.

ESPECIE	FAMILIA
<i>Abutilon striatum</i> Dicks.	Malvaceae
<i>Duranta repens</i> L.	Verbenaceae
<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.	Convolvulaceae
<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae
<i>Laeucaena glauca</i> (Willd.) Benth.	Fabaceae
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Malvaceae
<i>Washingtonia robusta</i> Wendl. f.	Arecaceae

Cuadro 3. Especies del Jardín Americano que han incrementado su área notablemente entre 1992 y 2004.

Le sigue en capacidad invasora *Duranta repens*, otra especie zoócora dotada de un vigoroso crecimiento vegetativo que produce igualmente abundantes frutos con semillas viables.

Ambas se encuentran actualmente por todo el jardín, cubren entre las dos aproximadamente el 20% de su superficie, y han contribuido a la desaparición de otras especies.

No se ha observado reproducción sexual en *Malvaviscus arboreus* ya que no contiene semillas en ninguna de las numerosas cápsulas formadas por sus flores. Pero presenta un poderoso sistema de multiplicación vegetativa, con la producción de estolones de hasta 5 m de longitud.

Alguno de los ejemplares de *Washingtonia robusta* alcanzan en la actualidad 10 m de altura. Producen abundantes frutos que se dispersan principalmente por barocoria, mediante la caída de sus pesados frutos. Las semillas germinan con facilidad para producir plántulas, que son abundantes alrededor de la planta madre. Se ha medido la distancia de las semillas a tres de las plantas que la han producido, mostrándose los resultados en la Fig. 1.

Esta figura muestra que la mayoría de las plántulas se desarrollan a 0-4,5 m de la planta productora, ya que los frutos pueden ser empujados algo por el viento. Pero hay un segundo máximo de plántulas a 9 m de las plantas productoras, lo que parece deberse a arrastre posterior por el agua de la lluvia. De hecho, se observó un grupo de plántulas a 14 m de la planta productora más próxima, en una zona deprimida a la que los frutos pudieron fácilmente ser arrastrados por las escorrentías.

Otras de las especies que se han extendido ampliamente son *Ipomoea indica* y *Abutilon striatum*. Ambas son primariamente autócoras y anuales, y pueden extender su área poco a poco año tras año.

Leucaena glauca, otra de las especies incluidas en el Cuadro 3, es una especie anemócora con pesadas legumbres monospermas indehiscentes cuyo pericarpo se expansiona para formar un ala que facilita un tanto su dispersión

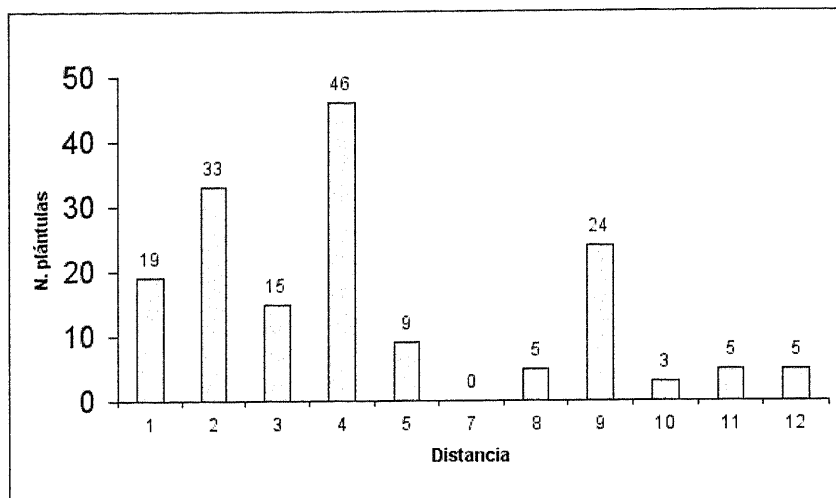


Fig. 1. Distancia (en m) de las plántulas de *Washingtonia robusta* a la planta madre.

por el viento. Tres plantas de esta especie habían producido 448 plántulas en junio de 2004. Todas tenían menos de 20 cm de altura excepto tres, que tienen más de 2 m y de las cuales dos no han producido aún flores, mientras que la tercera floreció por primera vez esa primavera. La mayoría de las plántulas crecen bajo la copa de las plantas madre, pero algunas se desarrollan hasta a 8 m más allá que la proyección de la copa, que es la distancia máxima efectiva de dispersión de esta especie en el jardín, en el que las plantas madre tienen aproximadamente 10 m de altura.

Colonización del Jardín Americano por otras especies

Como se ha indicado anteriormente, no parece que haya habido dispersión de las especies cultivadas en el Jardín Americano fuera de éste, al menos en lo que respecta a especies que por no cultivarse en otras áreas ajardinadas de la ciudad de Sevilla, pudiera haberse detectado fácilmente su presencia. Pero uno de los resultados de este estudio ha sido la localización en el Jardín Americano de una serie de especies que no se encontraban en él en 1992. Se han separado estas especies en dos grupos. Uno está formado por especies autóctonas que son bastante comunes en el valle del Guadalquivir (Cuadro 4). El segundo está formado por especies cultivadas cuyas unidades de dispersión han llegado al Jardín Americano desde otras áreas ajardinadas de la ciudad (Cuadro 5).

ESPECIE	ABUNDANCIA
<i>Anagallis arvensis</i> L.	+
<i>Andryala integrifolia</i> L. (*)	+
<i>Avena sterilis</i> L. (*)	+
<i>Echium plantagineum</i> L. (*)	+
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	+
<i>Galactites tomentosa</i> Moench (*)	+
<i>Geranium molle</i> L. (*)	+
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub (*)	+
<i>Lactuca serriola</i> L.	+
<i>Leontodon longirostris</i> (Finch & P. D. Sell) Talavera	++
<i>Malva nicaeensis</i> All. (*)	++
<i>Medicago lupulina</i> L. (*)	+
<i>Medicago polymorpha</i> L. (*)	++
<i>Melilotus indica</i> (L.) All. (*)	+++
<i>Nicotiana glauca</i> Graham (*)	+
<i>Ononis viscosa</i> L. (*)	+
<i>Parietaria officinalis</i> L.	+
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	+
<i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Coss.	+
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	+++
<i>Pseudognaphalium luteo-album</i> (L.) Hilliard & Butt	+
<i>Rumex bucephalophorus</i> L. (*)	+
<i>Scirpodes holoschoenus</i> (L.) Soják	+
<i>Sonchus oleraceus</i> L. (*)	++
<i>Spartium junceum</i> L.	+
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	+
<i>Tamarix gallica</i> L.	+
<i>Thypha dominguensis</i> (Pers.) Steud.	+

Cuadro 4. Especies autóctonas colonizadoras del Jardín Americano. Abundancia: +, escasa; ++, abundante; +++, muy abundante. Las marcadas con un asterisco se encuentran entre las ruderales y nitrofilas más comunes de Andalucía Occidental.

Especies autóctonas

Como podría esperarse, el jardín ha sido colonizado a lo largo de 12 años por un grupo de especies nativas que se inventariaron en mayo de 2003 y que se recogen en el Cuadro 4.

Todas ellas son comunes en Andalucía Occidental, e incluyen algunas de las plantas ruderales y nitrofilas más comunes en la región, marcadas con un asterisco en el Cuadro 4. Sin embargo, estas especies no son las mayores invasoras en el jardín, lo que es conforme con la ausencia de influencia humana en

ESPECIE	ABUNDANCIA
<i>Asparagus densiflorus</i> (Kunth) Jessop (*)	+
<i>Casuarina stricta</i> Aiton	+
<i>Ficus carica</i> L. (*)	++
<i>F. elastica</i> Roxb.	+
<i>Lonicera japonica</i> Thunb. (*)	+++
<i>Melia azedarach</i> L. (*)	+
<i>Morus alba</i> L.	++
<i>Myoporum tenuifolium</i> G. Forst. (*)	+++
<i>Myrtus communis</i> L. (*)	++
<i>Olea europaea</i> L. (*)	+
<i>Pistacia lentiscus</i> L. (*)	+
<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D. A. Webb (*)	+
<i>Punica granatum</i> L. (*)	+
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (*)	+++
<i>Smilax aspera</i> L. (*)	+++
<i>Ulmus pumila</i> L.	+++
<i>Viburnum tinus</i> L. (*)	+
<i>Vinca difformis</i> Pourr.	+++

Cuadro 5. Especies ornamentales colonizadoras del Jardín Americano. Las endozoócoras están marcadas con un asterisco. Abundancia: +, escasa; ++, abundante; +++, muy abundante.

el jardín durante esos 12 años. De las restantes, *Phragmites australis*, *Tamarix gallica* y *Thypha domingensis* crecen en su hábitat natural a lo largo de la orilla del Guadalquivir; *Scirpus holoschoenus*, *Pseudognaphalium luteo-album*, *Polypogon monspeliensis* y *Epilobium hirsutum* se encuentran cerca del río y en las zonas más húmedas. Las demás se encuentran prácticamente en cualquier punto del jardín. *Rubus ulmifolius* se comporta como especie invasora y se ha extendido ampliamente por el jardín, en el que cubre aproximadamente el 5% de toda su superficie.

Especies ornamentales que crecen espontáneamente en el Jardín Americano

Este grupo incluye a las 18 especies indicadas en el Cuadro 5, en el que se indica además el número de ejemplares presentes en el jardín en junio de 2004. Debe resaltarse que uno de los ejemplares de *Morus alba* ha alcanzado ya un tamaño considerable, lo que indica que debió ser una de las primeras especies en colonizar el jardín.

La mayoría de las especies del cuadro 5 son endozoócoras y sus semillas han debido ser llevadas al jardín por los pájaros. Muchas de ellas han podido

ser llevadas al Jardín Americano desde las áreas ajardinadas circundantes, pero el área mas próxima al Jardín Americano desde donde han podido llegar *Pistacia lentiscus* y *Smilax aspera* se encuentra en el Parque del Alamillo a unos 4 km de distancia.

CONCLUSIONES

Este estudio pone de manifiesto que después de 12 años ha habido una considerable pérdida de diversidad en los jardines abiertos del Jardín Americano. Muestra además que algunas especies han aumentado notablemente su presencia en el jardín, comportándose algunas como invasoras.

El estudio muestra también que el Jardín Americano ha sido colonizado por plantas nativas y ornamentales, estas últimas principalmente como resultado de su dispersión por pájaros.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRÉS, M. C. (1992). *Flora ornamental de Sevilla*. Tesis Doctorales en Microficha, nº 29, Universidad de Sevilla.
- BISSE, J. (1981). *Árboles de Cuba*. Editorial Científico-Técnica, Ciudad de La Habana.
- CHITTENDEN, F. J. (1951). *Dictionary of Gardening 1-4*. Oxford University Press, Oxford.
- ELIAS, J. (2003). *Plantas y Jardines de Sevilla*. Sevilla.
- GRAF, A. B. (1978). *Tropica*. Roehrs Company Publishers, NJ, U. S. A.
- JORDANO, P. & E. W. SCHUPP (2000). Determinants of seeds disperser effectiveness: the quantity component and patterns of seed rain for *Prunus mahaleb*. *Ecol. Monographs* 70: 591-615.
- LÓPEZ LILLO, A. & J. M. SÁNCHEZ DE LORENZO (2001). *Árboles en España. Manual de Identificación*. Mundi-Prensa, Madrid.
- KENT, M. & P. COOKER (1994). *Vegetation description and analysis. A Practical Approach*. Wiley Chichester, U.K.
- OJASTI, J. (2001). *Estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino. Especies exóticas invasoras*. Caracas.
- TOLEDO RIZZINI, C. (1981). *Árvores e madeiras úteis do Brasil: Manual de dendrologia brasileira*. Edgard Blucher Ltda, Sao Paulo.
- VAN DER PIJL, L. (1972). *Principles of dispersal in higher plants*. Berlin, Hildelberg, New York.
- VALDÉS, B. (1987). *Plan de reforestación de la Isla de la Cartuja*. Sevilla.
- (1992). Jardín Americano. In: A. FERNÁNDEZ PALOMARES (ed.), *Parque del Alamillo y Jardines de la Cartuja*: 51-64. Sevilla.
- (1998). Especies vegetales en los jardines y parques de Sevilla. In A. BRAJOS, (ed.), *Jardines de Sevilla*: 97-134. Sevilla.

- , M. MARTÍN CACAO & Z. DÍAZ LIFANTE (1990). *Programa Raices*. Sevilla.
- , M. MARTÍN CACAO, Z. DÍAZ LIFANTE (1995). Introducción de plantas ornamentales leñosas americanas. *Bot. Macar.*, **21**: 107-120.
- WALTERS, S. M., A. BRADY, C. D. BRICKELL, J. CULLEN, P. S. GREEN, J. LEWIS, V. A. MATTEWS, D. A. WEBB, P. F. YEO & J. C. M. ALEXANDER (1984-1986). *The European Garden Flora 1-2*. Cambridge University Press, Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney.
- , J. C. M. ALEXANDER, A. BRADY, C. D. BRICKELL, J. CULLEN, P. S. GREEN, V. H. HEYWOOD, V. A. MATTEWS, N. K. B. ROBSON, P. F. YEO & S. G. KNEES (1989). *The European Garden Flora 3*. Cambridge University Press, Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney.