

FLORA XENÓFITA SINANTRÓPICA ESPONTÁNEA EN EL JARDÍN BOTÁNICO CANARIO VIERA Y CLAVIJO

ÁGUEDO MARRERO

Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo-Unidad Asociada al CSIC, c/ Camino del Palmeral nº 15, 35017, Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias. aguedomarrero@gmail.com

Recibido: Febrero 2021

Palabras clave: Jardín Botánico Canario, flora sinantrópica exótica, flora espontánea, Gran Canaria.

Keywords: Canarian Botanical Garden, exotic synanthropic flora, spontaneous flora, Gran Canaria

RESUMEN

La xenoflora espontánea registrada en el Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo en 107 inventarios se compone de 168 taxones (69 familias, 133 géneros). Esto supone un 24% de la flora alóctona documentada en Canarias, un 26,4 % de la xenoflora estimada para la isla de Gran Canaria, un 39,3 % de la flora espontánea que crece en el Jardín Botánico y un 7,3% de la planta viva total (cultivada o espontánea), que crece en el Jardín Botánico Canario. El alto porcentaje con respecto a la xenoflora de Canarias y de Gran Canaria (en torno al 25%), se explica por tratarse en general de especies ubiquistas. El valor de cerca del 40% de toda la flora espontánea dentro del Jardín Botánico, frente al 60% de la flora espontánea, endémica o nativa, refleja el dominio claro de esta última componente, dominio que se acentúa de forma neta cuando se compara con la planta viva total donde la componente de xenoflora espontánea apenas rebasa el 7% del total. Siguiendo criterios de adaptación anotamos 27 taxones (16%) como especies introducidas probables, 107 (64%) como introducidas seguras y 34 (20%) catalogadas como especies invasoras. Pero la distribución de especies por inventarios es muy dispar con una mayoría de especies escasamente representadas, de forma que 107 especies (64%) están en tres inventarios o menos, mientras que una sola especie, *Oxalis pes-caprae*, está en más de 40 inventarios y sólo 8 están en más de 20: *Achyranthes sicula*, *Bidens pilosa*, *Conyza bonariensis*, *Conyza canadensis*, *Dichondra micrantha*, *Opuntia maxima*, *Oxalis pes-caprae* y *Pelargonium inquinans*, la mayoría malas hierbas adventicias y ruderales. La permanente vigilancia y control que se lleva a cabo sobre la xenoflora dentro del espacio del Jardín Botánico Canario hace que el número total de la misma sea variable, su presencia muchas veces efímera, y en general poco problemática, aunque la "lluvia" de propágulos desde el entorno sea permanente. En todo caso conviene vigilar la llegada y expansión de ciertas especies con tendencia invasora como *Anredera cordifolia*, *Asparagus aethiopicus*, *Crassula lycopodioides*, *Crassula ovata*, *Passiflora morifolia*, *Passiflora suberosa*, *Pittosporum undulatum* y *Schinus terebinthifolius* e incluso *Tetraclinis articulata* o *Washingtonia robusta*.

SUMMARY

The spontaneous xenoflora annotated in the Canary Botanical Garden Viera y Clavijo in 107 inventories consists of 168 taxa (69 families, 133 genera), representing 24% of the allochthonous flora in the Canary Islands, 26.4% of the estimated xenoflora for the island of Gran Canaria, 39.3% of the spontaneous flora that grows in the Botanical Garden and 7.3% of the total living plants (cultivated or spontaneous), which grows in the Canarian Botanical Garden. The high percentage with respect to the

xenoflora of the Canary Islands and Gran Canaria (around 25%), is explained by the generally ubiquitous character of the species. The value of about 40% of all spontaneous flora within the Botanical Garden, compared to 60% of the endemic or native spontaneous flora, reflects the clear dominance of the latter component, which is even higher when compared to the total living plants within the premises, where the spontaneous xenoflora component barely fares 7% of the total. Following adaptation criteria, we record 27 taxa (16%), as probable introduced species, 107 (64%), as sure introduced and 34 (20%), listed as invasives. However, the distribution of species by inventories is very disparate, with a majority of rather poorly represented species, 107 species (63.7%) appear in three inventories at most, while a single species, *Oxalis pes-caprae*, is in more than 40 inventories, and only 8 are in more than 20: *Achyranthes sicula*, *Bidens pilosa*, *Conyza bonariensis*, *Conyza canadensis*, *Dichondra micrantha*, *Opuntia maxima*, *Oxalis pes-caprae* and *Pelargonium inquinans*, most adventitious and ruderal weeds. The constant monitoring and control carried out on the xenoflora within the premises of the Canarian Botanical Garden makes its total numbers of it variable, its presence often ephemeral, and in general unproblematic, even considering that the "rain" of propagules from the environment is permanent. In any case, it is advisable to monitor the arrival and expansion of certain invasively trended species such as *Anredera cordifolia*, *Asparagus aethiopicus*, *Crassula lycopodioides*, *Crassula ovata*, *Passiflora morifolia*, *Passiflora suberosa*, *Pittosporum undulatum* and *Schinus terebinthifolius* or even *Tetralinias articulata* or *Washingtonia robusta*.

INTRODUCCIÓN

Las 'malas hierbas' han acompañado siempre a las culturas humanas, comprenden las no deseadas, pero esto depende del lugar, del momento y de la cultura. Cualquier cultura implica alteración del medio al generar espacios nuevos, por asentamientos, agricultura, pastoreo, etc., con la nitrofilización o ruderalización asociada a tales actividades. Cualquier actividad de este tipo genera espacios libres y por tanto disponibles. Esto implica oportunidades donde tienen ventaja las especies oportunistas, nitrófilas, ruderales, etc., muchas de las cuales pertenecen a la flora autóctona, formando parte de la dinámica de las comunidades en los ecosistemas y sólo se manifiestan como tales principalmente en los entornos de viviendas, en los cultivos, en los jardines o en los márgenes viales.

El problema surge con el trasiego de especies en largas distancias, especialmente entre continentes (SANZ ELORZA *et al.* 2004; REGLAMENTO (UE) N° 1143/2014) donde las nuevas especies entran en competencia con las autóctonas, pueden convertirse en agresivas e invasoras y muchas de las herbáceas terminan comportándose también como malas hierbas. Pero el tema de las alóctonas o exóticas no acaba aquí, hay muchas otras que no son malas hierbas, en general de porte arbustivo o arbóreo, que se adaptan bien a los nuevos territorios, naturalizándose con facilidad y entrando en competencia directa con las floras locales nativas o endémicas. Este es uno de los más preocupantes problemas ambientales actuales que afectan a la biodiversidad, especialmente a las floras autóctonas locales y sobre todo a las floras insulares (SANZ ELORZA *et al.* 2004; HEYWOOD & SHARROCK, 2013; REAL DECRETO 216/2019, de 29 de marzo). Aún así la preocupación e interés por la flora sinantrópica en España es reciente y no adquiere relevancia hasta llegado el siglo XXI (VILÀ *et al.*, 2001; SOBRINO *et al.*, 2002; SANZ ELORZA *et al.*, 2001, 2004, 2005).

Para Canarias existe algún precedente puntual como el trabajo de KUNKEL (1993), para la flora de Fuerteventura, pero en las últimas décadas se viene dando un verdadero interés por las especies xenófitas o alóctonas vegetales en

Canarias, especialmente las que muestran un carácter invasor (GARCÍA GALLO *et al.*, 2008; PADRÓN-MEDEROS, *et al.* 2009; VERLOOVE 2013; SANTOS GUERRA & REYES BETANCORT, 2014; DE LA ROSA *et al.* 2014; RODRÍGUEZ NAVARRO, 2014; OTTO & VERLOOVE, 2016; VERLOOVE 2017; VERLOOVE *et al.*, 2018a, 2018b; MARRERO, 2019). Este interés se justifica, por un lado, por la responsabilidad ante la conservación de las floras autóctonas, especialmente en territorios insulares, frente a floras foráneas que muchas veces se naturalizan con facilidad, pudiendo convertirse luego en agresivas, invasoras e incluso en transformadoras (CAMPOS & HERRERA, 2009a). Por otro lado, ante la necesidad de preparar o completar listas rojas de estas especies para su control, configurando herramientas para actuaciones de conservación (ver p. ej. SANZ ELORZA *et al.* 2004; BASE DE DATOS DE ESPECIES INTRODUCIDAS EN CANARIAS, 2014; SIMAC, 2019). En este tipo de trabajos se suele hacer énfasis en el carácter oportunista, agresivo o invasor, observado o potencial, de tales especies xenófitas, por su impacto y consecuencias en los hábitats naturales y sobre las especies nativas y endémicas. Pero esto no siempre es así, y tales especies pueden comportarse como simples casos de efemerófitos temporales, que no llegan a medrar en nuestras islas (MARRERO, 2019). En todo caso el porcentaje que alcanza la xenoflora dentro de la flora canaria, se estima en un 33 % (LÓPEZ & al., 2003), lo que sitúa al Archipiélago Canario a la cabeza de los territorios españoles en este aspecto (SANZ ELORZA *et al.* 2005).

El Jardín Botánico Canario es un espacio cultural, que no puede escapar al proceso sinantrópico de la globalización, en el sentido de FALINSKI (1986) donde se generan continuamente oportunidades por plantaciones, limpieza, podas o talas necesarias, obras de remodelación o acondicionamiento de espacios, etc. Por un lado interviene el elevado cortejo de las especies oportunistas, arvenses, ruderales, malas hierbas en general; por otro la “lluvia” de propágulos que desde los entornos ajardinados, agrícolas o de matorrales o bosquetes antrópicos llegan como consecuencia de su transporte por zoocoria.

En este trabajo se aborda la xenoflora espontánea en el Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo en todos sus aspectos, desde la que participa como ruderal o arvense asociada a las actividades antrópicas, la ocasional más o menos efímera desde las zonas ajardinadas del entorno, o las escapadas desde las zonas temáticas y ajardinadas desde el propio Jardín Botánico. Únicamente no se ha tenido en cuenta en esta ocasión las especies endémicas o nativas de Canarias o de Macaronésia, cultivadas como parte de la componente de planta viva y razón de ser del propio Jardín Botánico.

MATERIAL Y MÉTODO

El área de muestreo es el Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo, en su extensión aproximada de 20 hectáreas, donde se realizan 107 inventarios que cubren la totalidad de los nichos existentes, zonas llanas de la parte alta y baja, escarpes y laderas, rocallas y escarpes y bordes del barranco. Todos los inventarios se llevaron a cabo principalmente en la temporada invierno-primavera de 2009, y se complementan en las de 2019-2020 y 2020-2021. Los detalles y

datos de cada inventario, localización UTM, cota, etc., quedan recogidos en otro trabajo de este mismo número sobre la flora nativa espontánea del Jardín Botánico Canario (MARRERO, 2021).

La identificación botánica de los taxones se realiza en el Departamento de Sistemática Vegetal y Herbario del Jardín Botánico Canario, sobre muestras de herbario adecuadas para su estudio taxonómico y como testigos para posteriores consultas. Este material, prensado, secado, montado y desinfectado adecuadamente, queda depositado en el herbario LPA, del Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo, Unidad Asociada al CSIC (en adelante Jardín Botánico Canario), con duplicados que serán depositados en otros herbarios.

Para la identificación de las especies como xenófitos se sigue principalmente a ACEBES GINOVÉS *et al.* (2010), con las actualizaciones pertinentes o consultas diversas a la Base de Datos de la Biodiversidad del Gobierno de Canarias (BIOTA, www.biodiversidadcanarias.es, diversas consultas, 2020). El material inventariado, que se limita a las especies que crecen de forma espontánea, queda recogido en tres grupos de xenófitos: a- especies introducidas probables (Anexo 1), b- introducidas seguras (Anexo 2) y c- introducidas invasoras (Anexo 3). Los datos de nombre localizador, cota, UTM, y números de referencia son los indicados en MARRERO (2021)

Para el análisis de la flora alóctona del Jardín Botánico Canario se sigue la propuesta de SANZ ELORZA *et al.* (2004), mediante el análisis taxonómico, de biotipos, del modo de introducción, de los hábitats preferentes, de xenótipos y del origen de los táxones introducidos. Se añade el análisis particular de la llegada de xenoflora al Jardín Botánico.

RESULTADOS

La flora alóctona del Jardín Botánico Canario

Análisis general

Los 107 inventarios realizados, cuya localización detallada viene recogida en el trabajo precedente (MARRERO, 2021) nos permiten señalar que la flora sinantrópica xenófita que de forma espontánea crece en el Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo se eleva a 168 taxones. Pero este inventario hay que imaginarlo no como un valor absoluto sino dinámico por la fluctuación permanente a la que está sometida su presencia por factores biológicos, antrópicos (incluyendo obras de acondicionamiento, mejoras, aclareos limpieza, riegos, etc.), así como los controles o programas de erradicación que sobre las mismas se ejercen. Pero además la cifra tiende a aumentar por los procesos de trasiegos, mercados... y en general por la globalización que conlleva la consiguiente permeabilización de las barreras (biogeográficas, comerciales, económicas, políticas, culturales, etc.), como ya advierten SANZ ELORZA *et al.* (2004).

Según ARECHAULETA *et al.* (2010) la flora vascular de Canarias consta de 2091 especies, de las cuales 701 son introducidas (33,5%) y al menos 82 se consideran como invasoras. SANZ ELORZA *et al.* (2005) al evaluar las especies invasoras en Canarias, elevan este número a 115 especies, pero con 47 especies como invasoras reales y otras 68 como invasoras potenciales. Revisando los datos de ACEBES-GINOVÉS *et al.* (2010) se tiene para Gran Canaria unas 487 especies introducidas asilvestradas: 10 pteridófitos, 4 coníferas, 93 monocotiledóneas y 380 dicotiledóneas. Según criterios de certeza y de incidencia en las comunidades serían: 136 especies introducidas probables, 283 introducidas seguras y 68 introducidas invasoras en la isla. Teniendo en cuenta algunas adiciones posteriores (VERLOOVE, 2013, 2017; SANTOS GUERRA & REYES BETANCORT, 2014; VERLOOVE *et al.*, 2017, 2018a, 2018b; MARRERO, 2016, 2019) la xenoflora naturalizada en Gran Canaria estaría en torno a los 636 taxones, de los cuales unos 125 manifiestan tendencia invasora, aunque el concepto de especie invasora se presta a debate y discusión, variando los criterios de unos autores a otros en función de los objetivos de su trabajo.

Del total de las 168 especies inventariadas, y siguiendo los criterios de ACEBES-GINOVÉS *et al.* (2010), 27 taxones (16%) serían introducidas probables, 107 (64%) introducidas seguras y 34 (20%) estarían catalogadas como especies invasoras (Figura 1A). Pero conviene señalar que la distribución de especies por inventarios es muy dispar y en general una mayoría de especies está muy poco representada, con una presencia puntual y en muchos casos efímera. Así tenemos que hasta 107 especies (64%) están en tres inventarios o menos, y 140 (83%) están en menos de 10 inventarios (Figura 1B). Una sola especie, *Oxalis pes-caprae*, está en más de 40 inventarios y sólo 8 están en más de 20: *Oxalis pes-caprae* (71 inventarios), *Achyranthes sícula* (39), *Bidens pilosa* (36), *Opuntia maxima* (31), *Pelargonium inquinans* (30), *Conyza canadensis* (27), *Dichondra micrantha* (23) y *Conyza bonariensis* (22). Salvo *Opuntia maxima* y *Pelargonium inquinans*, las demás especies de este grupo son malas hierbas adventicias y ruderales.

La planta viva cultivada estimada en el Jardín Botánico Canario se compone de unas 690 especies endémicas (de Gran Canaria, Canarias y Macaronesia) y nativas, y unas 1228 especies exóticas cultivadas en las distintas áreas temáticas (jardín de cactus, palmetum, jardín del mundo, invernaderos de tropicales), y otras zonas como los jardines mixtos de la zona alta (ROCA *et al.*, 2011). Por otro lado, al menos 259 especies nativas crecen de forma espontánea en el Jardín Botánico (MARRERO, 2021), 57 especies endémicas, 32 no endémicas pero consideradas de interés para las comunidades y 170 nativas arvenses o ruderales. De estas al menos 44 especies endémicas, 26 nativas de interés y las 170 arvenses y ruderales (240 especies) nunca fueron plantadas en dicho Jardín Botánico. Con lo cual la planta viva total del Jardín Botánico estaría compuesta por 1228 exóticas cultivadas, 690 endémicas o nativas plantadas y 240 especies endémicas o nativas espontáneas, nunca cultivadas, lo que supone un total de 2158 especies. A estas habría que añadir la xenoflora espontánea del Jardín Botánico no cultivada, que aquí estimamos en 140 especies al restarle las 28 especies que además de cultivadas se han observado creciendo de forma espontánea. En total estimamos que la planta viva actual, cultivada o espontánea, en el Jardín Botánico se eleva a unos 2298 taxones.

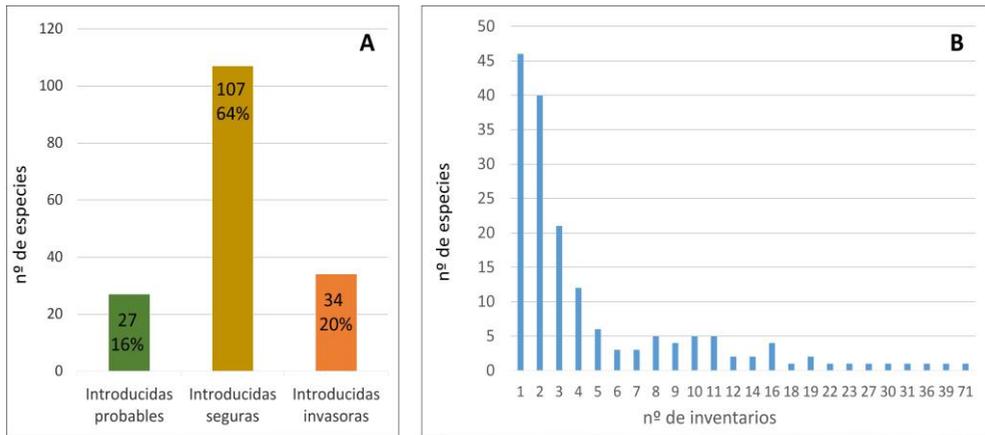


Figura 1.- A) Especies alóctonas espontáneas en el Jardín Botánico Canario por grupos de certeza e incidencia en las comunidades nativas. B) Espectro que relaciona el número de especies con el número de inventarios, donde se muestra como 46 especies están en un único inventario, mientras que, por contra, sólo 5 especies están en 30 o más inventarios.

En este trabajo se aportan datos para 168 taxones (69 familias, 133 géneros), lo que supone un 24% de la flora alóctona en Canarias, un 26,4 % de la xenoflora estimada para la isla de Gran Canaria, un 39,3 % de la flora espontánea que crece en el Jardín Botánico y un 7,3% de la planta viva total (cultivada o espontánea), que crece en el Jardín Botánico Canario. El alto porcentaje con respecto a la xenoflora de Canarias y de Gran Canaria (en torno al 25%), en un espacio muy reducido explica que se trata de una flora en general muy ubiqüista ante la cual el Jardín Botánico no está exento. El valor de cerca del 40% de toda la flora espontánea dentro del Jardín Botánico, frente al 60% de la flora espontánea endémica o nativa (MARRERO, 2021), refleja el dominio claro de esta última componente, dominio que se acentúa de forma neta cuando se compara con la planta viva total donde la componente de xenoflora espontánea no alcanza el 8% del total.

Análisis taxonómico

Si se analizan los grupos taxonómicos (Figura 2A), resultan 5 pteridofitos (3 % del total) pertenecientes a 4 familias; 1 gimnospermas (0,6 %) de la familia Cupressaceae, 38 monocotiledóneas (22,6 %) con 13 familias y 124 dicotiledóneas (73,8 %) repartidas en 52 familias.

La Figura 2B muestra el espectro de familias, que comparado con otros espectros de la flora Canaria o de Gran Canaria (MARRERO, 2011, MARRERO *et al.* 2016) es notable la presencia de familias alóctonas como Cactáceas, con 8 especies, Amaranthaceae con 7, Xantorrhaceae con 5, Agavaceae y Oxalidaceae con 3 especies cada una. Estas familias aportan algunas de las especies con carácter invasor como *Opuntia máxima*, *O. megacantha*, *Agave americana*, *Oxalis pes-caprae*, etc., sin menoscabo de especies de otras familias como Asteraceae o

Poáceas: *Ageratina adenophora*, *Pennisetum setaceum*, etc. Otras familias exóticas con especies espontáneas en el Jardín Botánico son Bignoniaceae, Moraceae, Myrtaceae y Passifloraceae, con dos especies cada una, y Basellaceae, Caesalpiniaceae, Cannaceae, Ceratophyllaceae, Commelinaceae, Cucurbitaceae, Myoporaceae, Nyctaginaceae, Oleandraceae, Onagraceae, Phytolaccaceae, Pittosporaceae, Pontederiaceae, Proteaceae, Sapindaceae, Tropaeolaceae y Vitaceae, con una especie cada una.

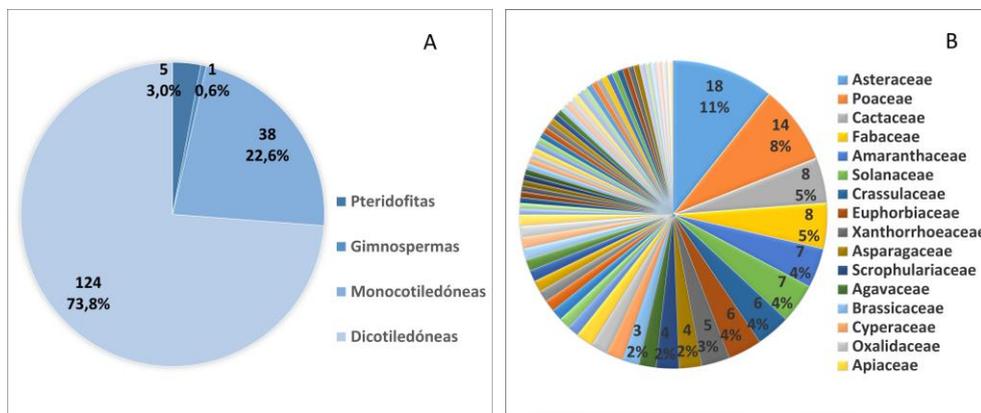


Figura 2.- Xenoflora del Jardín Botánico Canario. A) Espectro de grupos sistemáticos. B) Espectro de familias botánicas

Análisis de biotipos

Según la clasificación de biotipos de RAUNKJAER (1934), la flora xenófita del Jardín Botánico Canario presenta un espectro (Figura 3A) con un mayor porcentaje de fanerófitos (35%), incluyendo aquí a las lianas, seguido por los terófitos (29%), los caméfitos (24%), hemicriptófitos (15%), geófitos (4%), e hidrófitos (3%). El elevado número de fanerófitos (que aquí incluyen a macrofanerófitos, mesofanerófitos, microfanerófitos, nanofanerófitos y lianas) se debe, como ya comenta SANZ ELORZA *et al.* (2004) para la flora alóctona española, a la enorme incidencia y aporte de elementos desde la jardinería, además de otras especies desde la agricultura o cultivos (frutales).

Los terófitos que constituyen el segundo grupo en importancia, forman parte de las malas hierbas arvenses y ruderales, que junto a otras nativas igualmente arvenses y ruderales se manifiestan especialmente cuando se remueven los terrenos por obras, acondicionamientos de nuevas zonas, aclarados, talas eventuales o caídas de árboles, que generan perturbaciones o espacios libres y abiertos donde las ruderales, oportunistas, cosmopolitas, etc. irrumpen de inmediato. En general se trata de una componente efímera, que en la mayoría de las ocasiones desaparece en cuanto la zona se atiende, planta y normaliza. Caso aparte lo constituyen los elementos que dentro de los considerados invasores algunos autores los vienen encuadrando además como especies transformadoras (CAMPOS & HERRERA, 2009a). Además de la capacidad de propagación se vuelven

permanentes y transforman las condiciones ambientales de los espacios colonizados. Aunque este concepto normalmente se aplica a ecosistemas naturales (CAMPOS & HERRERA, 2009a, 2009b), en el Jardín Botánico Canario es notable la colonización, asiento y transformación de los espacios que ocasiona la trebolina, *Oxalis pes-caprae*. Los pteridófitos, en general caméfitos, son una componente consecuencia de la lluvia de esporas que “enriquecen” los ambientes húmedos o nemorales umbrosos o de paredes rezumantes, y en general tienen poca capacidad de propagarse por la limitación de espacio adecuado. La Figura 3B recoge el espectro de biotipos desglosados en sub-biotipos, donde destacan los terófitos erectos o escaposos, seguido por los nanofanerófitos suculentos, caméfitos sufruticosos, hemicriptófitos cespitosos, hemicriptófitos escaposos y terófitos decumbentes.

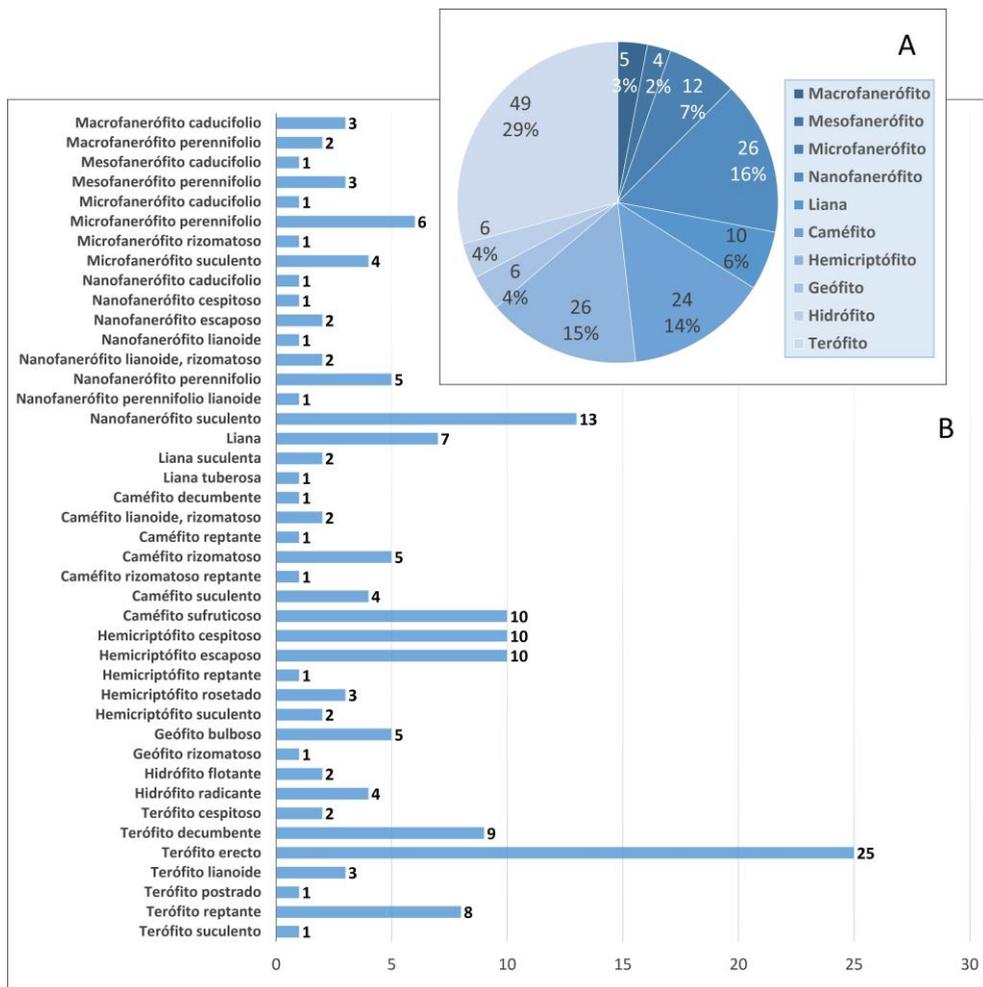


Figura 3.- A) Espectro de biotipos básicos de la xenoflora del Jardín Botánico, donde los fanerófitos se desglosan en cuatro subtipos. B) Espectro de biotipos desglosados en sub-biotipos

Análisis del origen de los taxones introducidos

La Figura 4 muestra la preponderancia de la componente neotropical con 42 especies (25%), seguido de Sudáfrica y región de El Cabo, con 23 especies (14%) y de América del Sur, con 14 (8%). Esto contrasta con el espectro del origen para la xenoflora española (SANZ ELORZA *et al.* 2004) donde predomina la componente neártica seguido por la neotropical y de América del Sur, es decir de la flora templada y tropical americana. En Canarias también destaca la xenoflora de origen americano (71 taxón, 43%) pero con predominio de la tropical, destacando como diferencial la componente del sur de África y El Cabo, que sumando las componentes del norte y este de África y la paleotropical, tendríamos 31 taxón que representan el 18,5% de la xenoflora espontánea inventariada. Luego seguiría la componente Mediterránea (11 taxones, 7%), mediterráneo-europea y W-Asia (10, 6%), Europa (8,5%), Australia-Nueva Zelanda (8,5%), Europa (8,5%), Australia-Nueva Zelanda (8,5%).

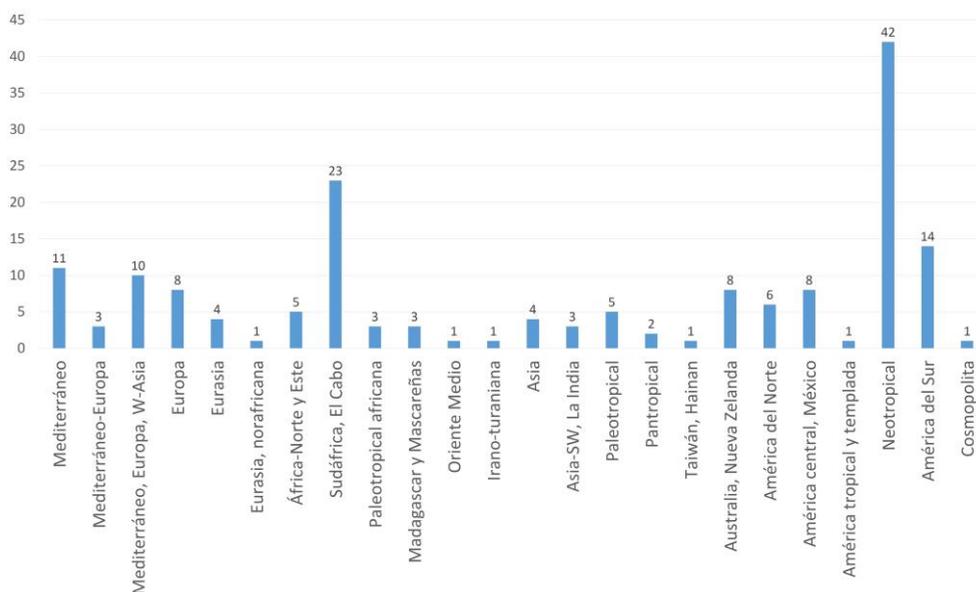


Figura 4.- Espectro de regiones de origen de la xenoflora del Jardín Botánico Canario

Análisis del modo de llegada

La llegada de la xenoflora a Gran Canaria se da en general por los mismos mecanismos por los que estos elementos colonizan nuevos territorios que en principio les son ajenos. Como se aprecia en el espectro de modos de introducción (Figura 5), que incluyen factores como: jardinería, agricultura, silvicultura o involuntarias, la componente de jardinería resulta abrumadora con 82 de las 167 especies inventariadas, lo que supone casi un 50 % del total (48%). Este sesgo se acentúa si tenemos en cuenta que más de un tercio de la componente "involuntaria" también tiene como vía o causa de entrada indirecta la jardinería, con 25 taxones (15% del total). Así que la jardinería de forma directa o indirecta

explica hasta un 63 % de la xenoflora espontánea en el Jardín Botánico Canario. A través de la agricultura llegan de forma directa unas 23 especies (14%) y de forma indirecta (involuntaria) otras 15 especies (9%). Resta la componente involuntaria no específica o indeterminada con 21 especies (12%) y la selvicultura que es puramente testimonial (2 especies, 1,2%).

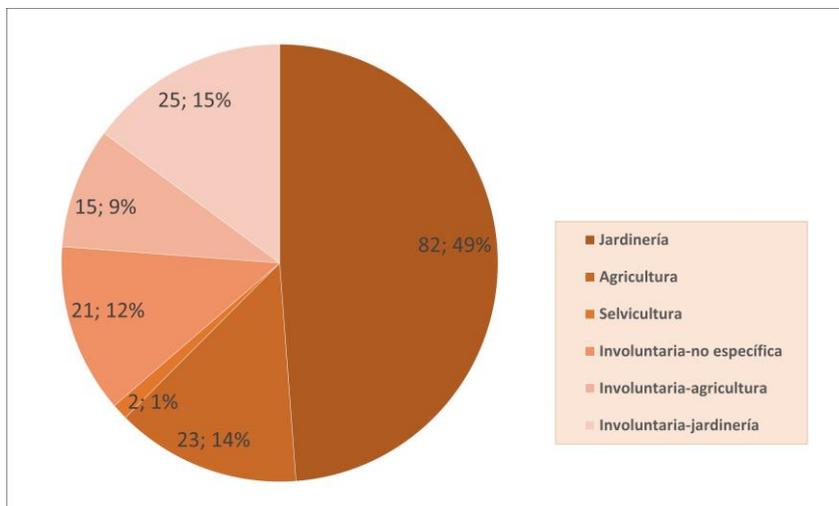


Figura 5.- Espectro de vías de llegada de la xenoflora espontánea presente en el Jardín Botánico Canario

Análisis de xenótipos

Los xenotipos los abordamos siguiendo la metodología y pautas de SANZ ELORZA *et al.* (2004) y CAMPOS & HERRERA (2009a, 2009b), en base a las síntesis de KORNAS (1990) y PYŠEK *et al.* (2004). En tales clasificaciones entre los componentes de la xenoflora establecidos de forma permanente o metáfitos se separan dos grandes grupos, los arqueófitos, establecidos antes del año 1500 d.C., y los cenófitos (neófitos) o especies establecidos después de 1500 d.C.

Estas fechas, que marcan a *grosso modo* un antes y un después de la conquista de América, vienen a coincidir aproximadamente con la conquista de las Islas Canarias (la conquista señorial, normanda y castellana, entre 1402 y 1450 y la conquista realenga castellana entre 1478 y 1496). Es obvio que en este periodo muchas plantas debieron acompañar a los conquistadores como cultivares o de forma involuntaria como malas hierbas, pero pocos datos se tienen de la componente que debió conformar los metáfitos arqueófitos en Canarias de estas fechas. Quizás algunas de las especies consideradas como 'nativas posibles' o 'introducidas probables' (ACEBES GINOVÉS *et al.* 2010) podrían pertenecer a esta componente, pero no existe certeza alguna. Lo mismo sucede con la componente sinantrópica asociada a los aborígenes canarios de cultura bereber, que durante unos 1500 años fueron los habitantes casi exclusivos de las islas. Estudios recientes sobre las plantas utilizadas por los aborígenes, o asociadas a su cultura, para la isla de Gran Canaria (MORALES MATEOS, 2008) indican la presencia de al

menos siete cultivares (dos cereales, tres leguminosas y dos frutales), ninguno presente en la xenoflora del Jardín Botánico; la recolección o usos de otras nueve especies arbustivo arbóreas nativas de la flora de la isla, y finalmente la presencia o uso de al menos 33 especies entre arvenses y ruderales. De estas, 8 son nativas seguras, 14 nativas posibles, 1 introducida probable, 1 introducida segura y finalmente 9 identificadas sólo a nivel de género.

De las identificadas a nivel de especie, las introducidas son *Vicia articulata* (no citada en el Jardín Botánico) y *Glebionis coronaria*, que no hemos incluido como metáfito arqueófito porque esta identificación necesita confirmación y en todo caso su valor sólo sería testimonial. De las 14 nativas posibles al menos 11 se han inventariado en el Jardín Botánico: *Anagallis arvensis*, *Chenopodium murale*, *Convolvulus siculus*, *Galium aparine*, *Malva parviflora*, *Mesembryanthemum nodiflorum*, *Silene gallica*, *Silene vulgaris*, *Sisymbrium erysimoides*, *Solanum nigrum* y *Vicia sativa*. Pero estas, que podrían haber sido clasificadas como metáfitos arqueófitos, han sido estudiadas dentro de la flora nativa espontánea (como nativas posibles) del Jardín Botánico Canario (MARRERO, 2021).

Desde los xenotipos o grados de integración de la flora exótica (Figura 6) el grupo más significativo es el de los metáfitos cenófitos con 116 especies (69%) o plantas establecidas de forma permanente, frente a los diáfitos (52 especies, 31%) o plantas escapadas de cultivos o efímeras. A su vez, dentro de los metáfitos destacan los epecófitos (68 especies, 41%), o especies de ambientes con fuerte influencia antrópica, donde se encuadran la mayoría de malas hierbas; los metáfitos hemiagriófitos (31 especie, 18%), de especies algo integradas en comunidades naturales o seminaturalizadas, y finalmente los holoagriófitos (17 especies, 10%), de especies naturalizadas integradas en las comunidades autóctonas. Dentro de los diáfitos destacan notablemente los ergasiofigófitos (48 especies, 29%), o plantas escapadas de cultivo establecidas temporalmente, y finalmente los diáfitos efemerófitos (4 especies, 2%), de plantas casuales de presencia temporal.

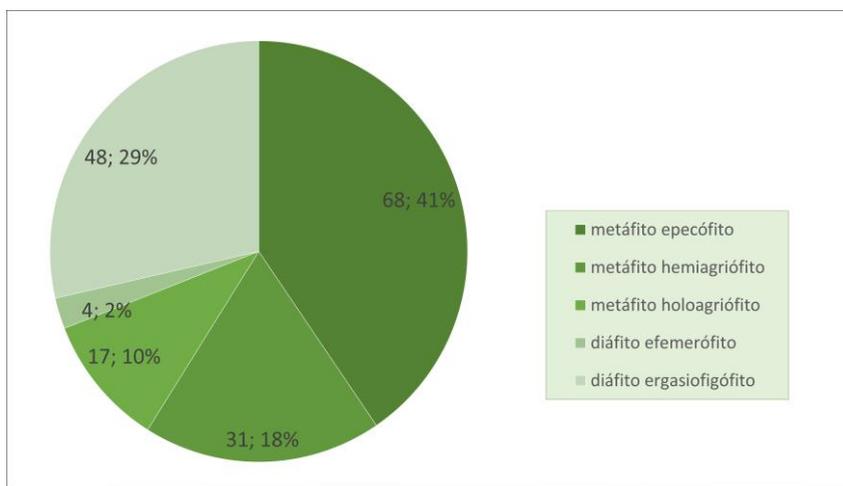


Figura 6.- Xenotipos de la flora alóctona espontánea en el Jardín Botánico Canario

Cabe destacar que conjuntamente los epecófitos y ergasiofigófitos suponen 116 especies (el 70%), con valores aproximados a los de la xenoflora española, aunque en este caso con predominio de los ergasiofigófitos (SANZ ELORZA *et al.*, 2004). Esto supone que casi las tres cuartas partes de la xenoflora del Jardín Botánico son especies ruderal-antrópicas o escapadas de cultivo establecidas temporalmente o efímeras, es decir xenófitos de ambientes antrópicos.

Preferencia de hábitats de la xenoflora

Normalmente a cada especie se le asigna unas preferencias de hábitats generales en función de sus hábitats originales, pero es más habitual agruparlas por los hábitats que ocupan o tendencias hacia determinados hábitats en la región de destino. El Jardín Botánico Canario es un espacio particular y en general se puede decir que en su conjunto es un ambiente sinantrópico en el sentido de que todos los espacios han sido intervenidos de una forma u otra. Esto es así desde los objetivos propios de cualquier jardín botánico, que se miran en las colecciones de plantas vivas, pero para el Jardín Botánico Canario hay que hacer la salvedad que implica su emplazamiento y sobre todo la disponibilidad de una ladera-escarpe, una serie de rocallas naturales y el paso del barranco de Guinguada que lo atraviesa a lo largo de su parte baja, todo lo cual permite el desarrollo y recuperación de la flora endémica y nativa en este espacio (MARRERO, 2021), frenando así la arribada de exóticas. En la Figura 7 se observa como de los 16 ambientes diferenciados, los ambientes viarios y ruderales (con 24 especies), ruderal y periurbano (19) y sobre todo ruderal y arvense (con 31) destacan de

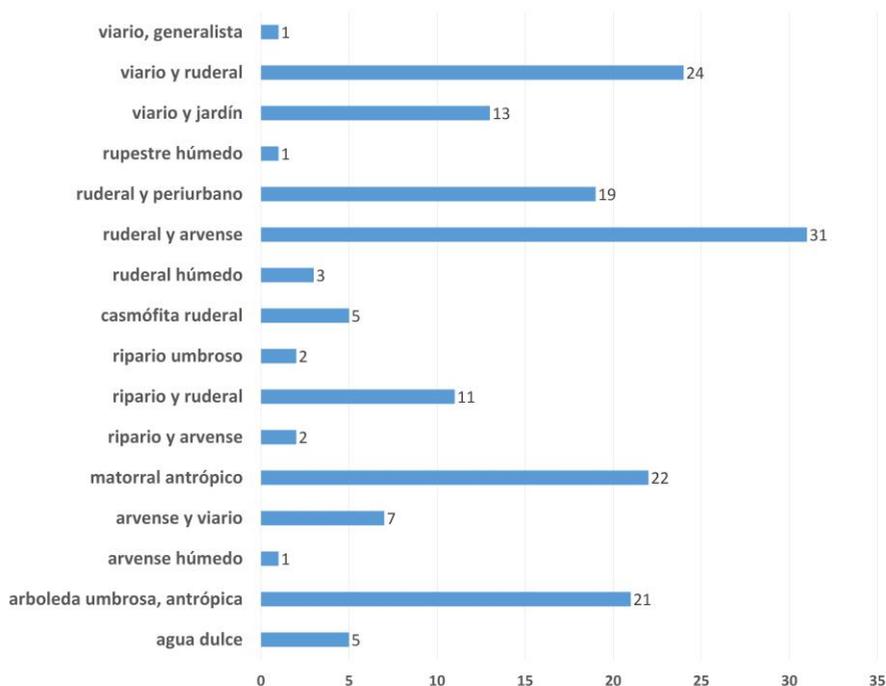


Figura 7.- Preferencia de hábitats de las especies alóctonas espontáneas en el Jardín Botánico Canario

forma notoria, especialmente en los momentos de obras, etc. Pero la mayoría de las especies que aprovechan estas oportunidades son meramente efímeras y desaparecen en cuanto estos espacios se acondicionan para nuevas parcelas ajardinadas. Pero a efectos del buen mantenimiento del Jardín Botánico tienen relevancia los ambientes de matorral antrópico (22 taxones) o la arboleda umbrosa antrópica (21), donde presentan mayor arribada las especies de propagación zoócora. Los ambientes riparios y de charcas presentan menor incidencia de especies exóticas espontáneas, por sus áreas más limitadas, pero los efectos pueden resultar más conspicuos.

ARRIBADA DE LA FLORA SINANTRÓPICA AL JARDÍN BOTÁNICO CANARIO

Independientemente de las vías de llegada de la xenoflora a Gran Canaria vistos más arriba y que señalan sobre todo a la jardinería pero también a la agricultura como factores más destacados, al referirnos al espacio concreto del Jardín Botánico Canario, conviene abordarlos desde otra perspectiva. El Jardín Botánico Canario es un sitio permeable con fronteras abiertas a la llegada de propágulos vegetales. La forma en que la xenoflora accede al Jardín Botánico viene determinada por las características ambientales, geomorfológicas y sobre todo por el entorno antrópico donde se encuentra. Aunque parte de la flora exótica le llega de sus propias áreas temáticas, esta componente es muy escasa y en general con especies de los grupos de diáfitos efemerófitos o ergasiofigófitos. Como comentamos más arriba al menos 140 especies del total de la xenoflora (el 83,3%) nunca han sido cultivadas en el Jardín Botánico y al menos la mitad son cenófitos epecófitos, es decir malas hierbas arvenses o ruderales.

En el análisis de las vías particulares de llegada de propágulos al Jardín Botánico Canario destacamos dos aspectos principales: en primer lugar, desde donde llegan los componentes de la xenoflora espontánea, analizando la componente propia del Jardín Botánico Canario, histórica o actual, frente a la componente externa o foránea (Figura 8A). En segundo lugar desde el cómo llegan, es decir de los mecanismos de propagación que intervienen (Figura 8B).

Al analizar los datos de la Figura 8A, hay que advertir que un mismo taxón puede formar parte de varios sectores, y por tanto el total de las especies analizadas no es la suma de los valores de los distintos sectores. Junto a estos valores se añaden porcentajes, pero en relación al total de la xenoflora espontánea inventariada (168 taxones). Por la misma razón los valores del sector 'entorno exterior' deben tomarse como orientativos. La componente propia del Jardín Botánico Canario la analizamos según la vinculación de la xenoflora espontánea a huertas tradicionales, jardinería tradicional, áreas de césped, zonas temáticas, viveros, vías de comunicación y accesos y caída gravitacional de propágulos asociada a los escarpes. Atendiendo a los mecanismos de propagación (Figura 8B), y de igual forma que en el caso anterior, un mismo taxón puede presentar más de un tipo de mecanismo de propagación y por tanto figurar en más de un sector. En este caso se analizan como tipos significativos: anemocoria, ectozoocoria, endozoocoria frugívora y endozoocoria granívora. Los casos no definidos suponen unas 63 especies (un 37,5% del total de la xenoflora

inventariada). Algunas especies tienen un único origen y forma de llegada, pero lo normal es que tengan distintos modos de arribadas, con diferentes orígenes y distintos tipos de propagación.

1- Desde los lugares de propagación

a- Huertas tradicionales

Todavía se pueden inventariar especies o cultivares remanentes, tanto de plantas medicinales o culinarias como de frutales. Esta componente afecta a unos 7 taxones (4,2% del total de la xenoflora espontánea inventariada), con *Aloe vera*, *Calamintha nepeta*, *Cymbopogon citratus*, *Prunus dulcis* o *Punica granatum*, pero estos dos últimos no muestran propagación sexual alguna y la propagación vegetativa se limita al pie de la planta madre, de cepa, y no han sido incluidos en la lista. *Aloe vera* muestra discretas poblaciones estancas y *Cymbopogon citratus* es ocasional mostrando una fuerte dependencia por los sustratos húmedos, muy limitados en el Jardín Botánico y nunca lo hemos observado en floración. Aunque la incluimos aquí en la componente de huerta tradicional por su recurrido uso medicinal, no descartamos que en algún inventario haya sido plantada fuera de programa.

b- Jardinería tradicional

Diversas especies, escapadas ocasionales o más o menos asilvestradas, ya formaban parte integrante de las comunidades vegetales de las fincas que habrían de conformar el actual Jardín Botánico. Entre estas, unas 26 especies (15,5%) inventariamos, *Aloe ciliaris*, *Aloe vera*, *Anredera cordifolia*, *Aptenia cordifolia*, *Asparagus setaceus*, *Austrocylindropuntia exaltata*, *Bryophyllum daigremontianum*, *Canna indica*, *Centranthus ruber*, *Chasmanthe floribunda*, *Crassula muscosa*, *Crassula ovata*, *Freesia refracta*, *Hedera hélix*, *Hylocereus undatus*, *Kalanchoe xhoughtonii*, *Mirabilis jalapa*, *Nothoscordum gracile*, *Pelargonium inquinans*, *Pelargonium zonale* y *Plumbago auriculata*. La presencia de muchas de estas especies es puramente testimonial, pero otras como *Anredera cordifolia*, *Austrocylindropuntia exaltata*, *Hylocereus undatus* o *Pelargonium inquinans*, requieren de vigilancia y control por su tendencia invasora en los escarpes o en taludes ruderalizados del Jardín Botánico. Asociado a esta jardinería tradicional remanente estarían especies como *Aspidistra elatior* Blume o *Crinum x powellii*, pero no los hemos incluido en la lista porque han sido sometidas a planes de erradicación.

c- Áreas de césped

La siembra, conformación y mantenimiento de zonas de césped son vías habituales de llegada de especies foráneas (las más de las veces de forma involuntaria por contaminación de las semillas propias, pero también como parte integrante de su composición). En el Jardín Botánico hemos anotado como escapadas de los entornos de céspedes unas 12 especies (7,4%), *Agrostis castellana*, *Bellis perennis*, *Ceratochloa cathartica*, *Chamaesyce serpens*, *Cyclosporum leptophyllum*, *Cynodon dactylon*, *Dichondra micrantha*, *Digitaria*

sanguinalis, *Kikoyuochloa clandestina*, *Lobelia erinus*, *Medicago lupulina*, *Phyllanthus tenellus* o *Taraxacum vulgare*, entre otras.

En general se comportan como diáfitos efemerófitos, casuales (*Lobelia erinus*) o como ergasiofígotos, escapados pero no permanentemente (*Bellis perennis*, *Ceratochloa cathartica*, etc.), estando limitadas por sus propios requerimientos ambientales, que apenas rebasan los bordes del césped o entornos favorecidos por los programas de riego. Otros casos requieren vigilancia y control por su comportamiento invasor, aunque sea a poca escala como *Digitaria sanguinalis*, *Kikoyuochloa clandestina*, *Medicago lupulina*, etc. (VERLOOVE, 2013) y anotamos el caso del *Cyclospermum leptophyllum*, de llegada reciente pero con una desmedida capacidad de colonización (VERLOOVE, 2017; MARRERO, 2019). Algún caso, como *Cynodon dactylon*, ha llegado como planta de césped pero hoy está extendida por toda la isla y en casi todos los ambientes, como cenófito hemiagriófita, o incluso holoagriófita en los ambientes naturales, pero muchas veces pasa desapercibida.

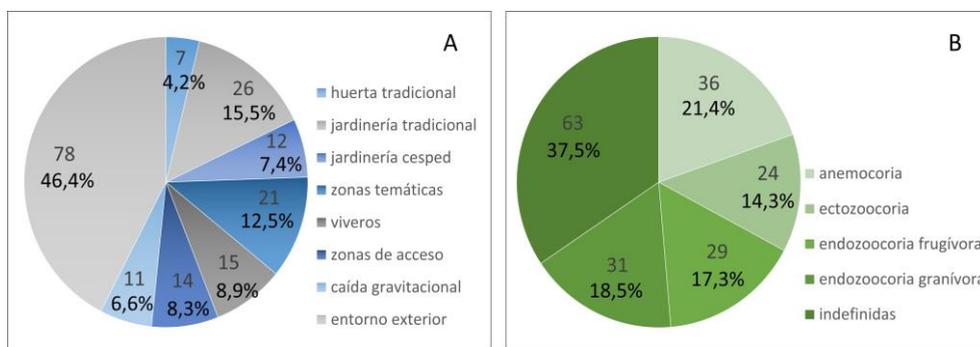


Figura 8. A) Espectro de la xenoflora espontánea del Jardín Botánico Canario desde las zonas de propagación. B) Desde los mecanismos de propagación de semillas.

d- Zonas temáticas del Jardín Botánico

Las zonas temáticas de flora exótica del Jardín Botánico Canario (jardín de cactus y suculentas, palmetum, jardín del mundo, invernaderos tropicales, jardines de la antigua casa del director, entornos del centro de administración-investigación, y jardines de la entrada desde Tafira), incluyen el 64% de la planta viva cultivada en el Jardín Botánico y el 53,2% de la planta viva total, cultivada o espontánea. Sin embargo la flora escapada desde estos entornos es muy limitada, ocasional y en general controlada.

Entre las especies xenófitas espontáneas que asociamos como escapadas de estas zonas temáticas (21 especies, 12,5%), están: *Abutilon grandifolium*, *Aloe arborescens*, *Aloe ngobitensis*, *Bulbine frutescens*, *Caesalpinia spinosa*, *Crassula multicava*, *Cyrtomium falcatum*, *Echinopsis spachiana*, *Euphorbia candelabrum*, *Ficus rubiginosa*, *Graptopetalum paraguayense*, *Grevillea robusta*, *Jacaranda mimosifolia*, *Nephrolepis exaltata*, *Pittosporum undulatum*, *Schinus terebinthifolius*, *Tetraclinis articulata*, *Thevetia peruviana*, *Trichocereus pachanoi* o *Washingtonia*

robusta. Algunas de estas especies ya fueron comentadas previamente como creciendo de forma espontánea en el Jardín Botánico (VERLOOVE *et al.*, 2018b), y para algunos casos se ha advertido sobre su tendencia invasora como *Crassula multicava* o *Echinopsis spachiana* (VERLOOVE *et al.* 2017; 2018b), *Jacaranda mimosifolia*, por el contrario, sólo es considerada como efímera ocasional (VERLOOVE & REYES BETANCORT, 2011).

En estos casos la detección de plántulas o propágulos lleva a su control inmediato. *Ficus rubiginosa*, cultivada en el Jardín Botánico desde los primeros momentos, venía mostrando propagación preocupante en distintas islas y también en el Jardín Botánico (VERLOOVE *et al.* 2017; 2018b), y aunque por otras razones logísticas del Jardín Botánico la planta ha sido eliminada, sus propágulos podrían permanecer por algún tiempo. Los pteridófitos *Cyrtomium falcatum* o *Nephrolepis exaltata*, que a veces están acompañadas por *Adiantum capillus-veneris*, han escapado de los invernaderos tropicales, pero sólo se han inventariado en los entornos de estos y *Cyrtomium falcatum* también en los entornos del edificio de administración y laboratorios, en este caso al amparo de la humedad de los muros del jardín de césped, pero en todos los casos, al igual que otros helechos llegados al Jardín Botánico, su presencia limitada es controlable.

e- Viveros

Desde siempre llegan malas hierbas y exóticas a los viveros y los inventarios en estos entornos se repiten. En el Jardín Botánico Canario la mayoría de las semillas o plántulas que llegan al vivero son de especies endémicas o nativas, pero junto a las mismas pueden llegar como impurezas semillas de otras ruderales o arvenses, nativas o no. No obstante en estos entornos los controles son extremos y raramente constituyen temas de preocupación.

En conjunto anotamos unas 15 especies (8,9%), con *Amaranthus muricatus*, *Chamaesyce serpens*, *Chenopodium ambrosioides*, *Conyza bonariensis*, *Conyza sumatrensis*, *Coronopus didymus*, *Gnaphalium pensylvanicum*, *Medicago lupulina*, *Melilotus indicus*, *Melilotus sulcatus*, *Oenothera rosea*, *Plantago major*, *Symphytotrichum squamatum* o *Taraxacum vulgare*. Excepcionalmente llega alguna novedad con otras semillas de intercambio, pero en estos casos lo normal es que las plantas sean erradicadas o que terminen como curiosidades en pliegos de herbario. En otros casos nos hemos encontrado con ‘intercambios-regalos’ como *Bacopa monnieri* (L.) Wettst., una especie acuática ya declarada invasora en diferentes países (ALMEIDA & FREITAS, 2006), pero que en el Jardín Botánico permanece en pilones bajo umbráculos dentro del vivero, por lo que ha quedado fuera del inventario.

f- Vías de comunicación y entradas

Especialmente los accesos desde la carretera de Tafira, en la zona alta y la carretera de El Dragonal-Almatriche, en la zona baja. En estas zonas el Jardín Botánico se convierte en “esponja” de los componentes de la historia ruderal de estas vías. Anotamos unas 14 especies (8,3%), de las cuales y desde el acceso de Tafira llegan *Abutilon grandifolium*, *Amaranthus hybridus*, *Ehrharta longiflora*,

Eucalyptus camaldulensis, *Glebionis coronaria*, *Melilotus indicus*, *Myoporum laetum*, *Pennisetum setaceum*, *Petroselinum crispum*, *Phyllanthus tenellus*, *Scorpiurus sulcatus* y *Setaria parviflora*. Desde esta misma carretera se viene propagando la acacia *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, una especie altamente invasora (SANTOS GUERRA *et al.* 2014; VERLOOVE & REYES BETANCORT, 2011), todavía no inventariada en el Jardín Botánico pero que conviene vigilar.

Como llegadas desde la carretera El Dragonal-Almatriche, en la zona baja, anotamos *Galinsoga quadriradiata*, *Gnaphalium pensylvanicum* y *Pennisetum setaceum*. A estas se añaden las especies canalizadas a través del cauce del Barranco Guinguada desde donde se propagan *Arundo donax*, *Austrocylindropuntia exaltata*, *Cardiospermum grandiflorum*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Pennisetum setaceum*, *Ricinus communis* o *Tropaeolum majus*.

g- Caída gravitacional

Un factor notable de llegada de propágulos al Jardín Botánico lo constituye el efecto de borde que suponen los límites de la parte alta de los escarpes y laderas, que lindan directamente con propiedades privadas, fincas agrícolas, jardines o viviendas particulares o zonas de matorral antrópico abandonadas. A esto se une el hecho de que esta zona alta de andenes y escarpes nunca se acondicionó ni limpió de xenófitos, lo que hace que estos andenes y cornisas se conviertan en permanentes suministradores de esa flora sinantrópica persistente. Desde esta franja, y por simple gravedad caen propágulos, en general vegetativos, en forma de palas de *Opuntia*, desgajes, cepellones de plántulas, bulbillos, etc., de diversas especies. Asociados a esta componente anotamos unas 11 especies (6,6%): *Agave americana*, *Agave sisalana*, *Aloe ciliaris*, *Aptenia cordifolia*, *Austrocylindropuntia exaltata*, *Crassula multicava*, *Crassula ovata*, *Hylocereus undatus*, *Opuntia dillenii*, *Opuntia máxima* o *Plumbago auriculata*. En cualquier caso esta "invasión" de xenófitos, que afecta especialmente a los escarpes y laderas, es ocasional y se puede mantener controlada. Pero muchas de estas especies son, por otro lado, catalogadas como invasoras (ACEBES GINOVÉS *et al.*, 2010), por lo que convendría la vigilancia permanente y en los espacios posibles de la parte superior de los escarpes ir limitando esta fuente de propágulos.

2- Por el mecanismo o vía de propagación

a- Anemocoria

Muchas especies de la componente arverse o ruderal presentan propágulos aptos para ser diseminados por el viento por disponer de vilanos (diversas asteráceas, asclepiadáceas, apocináceas), semillas aladas (cariofiláceas, poligonáceas, etc.), semillas diminutas (amarantáceas, chenopodiáceas, cariofiláceas, crasuláceas), etc. Destacamos aquí al grupo de especies arbóreas o lianas con semillas aladas como *Grevillea robusta*, *Jacaranda mimosifolia*, *Podranea ricasoliana*; semillas plumosas o con vilanos *Gomphocarpus fruticosus*, *Pelargonium inquinans*, *Pelargonium zonale* o *Thevetia peruviana*, o con propágulos-esporas como en distintas especies de helechos como *Nephrolepis*

exaltata, *Pteris tremula* o *Pteris vittata*. En conjunto estimamos que al menos unas 36 especies (21,4%) se podrían propagar por esta vía.

b- Transporte y propagación por aves

La zoocoria constituye uno de los factores que más contribuyen a la xenoflora espontánea del Jardín Botánico Canario, especialmente a la componente fanerófita, que como ya vimos es la más significativa junto con los terófitos. Por la importancia e influencia que de forma continua ejerce este factor conviene analizarlo en sus componentes de ectozoocoria, endozoocoria frugívora y endozoocoria granívora, que a su vez implican a grupos de especies diferentes. Los principales vectores de propágulos que llegan al Jardín Botánico son las aves. Aunque los lagartos (*Gallotia stehlini*) también actúan como vectores de propagación, su importancia relativa es muy baja y a nivel muy local, en comparación con el papel de las aves.

b-1. Ectozoocoria

Esta forma de transporte y propagación pasiva es responsable de muchas de las plantas que se asientan en los entornos dulceacuícolas o húmedos-acuosos, dando lugar a la formación de comunidades típicas de estos ambientes (MARRERO, 2021). Pero al mismo tiempo sería responsable del transporte de otras especies exóticas flotantes como *Azolla filiculoides*, *Lemna minuta* o *Eichhornia crassipes*, o en ambientes riparios dulceacuícolas donde llegarían especies como *Apium graveolens*, *Cyperus eragrostis*, *Cyperus involucratus*, *Rorippa nasturtium-aquaticum*, *Rumex obtusifolius*, etc. En total anotamos unas 24 especies (14,3%) que podrían llegar al Jardín Botánico Canario por esta vía. *Eichhornia crassipes* es una especie altamente invasora de medios acuosos (SANZ ELORZA *et al.* 2004) y ha sido erradicada del Jardín Botánico, pero la mantenemos en la lista por la facilidad del transporte por aves y la eventualidad de que lleguen propágulos vía antrópica desde acuarios o charcas, como también ocurre con *Ceratophyllum demersum*. En el Jardín Botánico son habituales como nidificantes o visitantes diversas especies de ambientes húmedos como la polla de agua (*Gallinula chloropus*), focha común (*Fulica atra*), garza real (*Ardea cinérea*) o la garceta (*Egretta garzetta*). Por este medio también se transportarían especies de otros ambientes, con propágulos con sistemas de adhesión o enganche a patas o plumas, como por ejemplo *Plumbago auriculata*, donde cualquiera de las aves que visitan el Jardín Botánico podrían intervenir pasivamente.

b-2. Endozoocoria frugívora

A través de las aves frugívoras llegarían hasta el Jardín Botánico Canario propágulos de muchas especies de frutos más o menos carnosos. Como llegadas por esta vía anotamos unas 29 especies (17,3%), entre las cuales tenemos, *Asparagus aethiopicus*, *Asparagus falcatus*, *Elaeodendron croceum*, *Ficus microcarpa*, *Ficus rubiginosa*, *Lantana camara*, *Ligustrum lucidum*, *Lycopersicon esculentum*, *Myoporum laetum*, *Nicandra physalodes*, *Opuntia dillenii*, *Opuntia maxima*, *Opuntia megacantha*, *Opuntia tomentosa*, *Parthenocissus tricuspidata*, *Passiflora morifolia*, *Passiflora suberosa*, *Phytolacca dioica*, *Psidium guajava*,

Schefflera arboricola, *Schinus terebinthifolius*, *Solanum pseudocapsicum*, *Solanum seaforthianum* y *Washingtonia robusta*. Algunas de estas especies como *Ficus rubiginosa* o *Passiflora morifolia*, fueron anotadas como plantas o malas hierbas indeseadas en el Jardín Botánico Canario (VERLOOVE *et al*, 2018b), llegando a ser conflictivas y de complicada erradicación, como ocurre también con *Passiflora suberosa* o *Schinus terebinthifolius*. La erradicación de estas especies de las colecciones de planta viva del Jardín Botánico no elimina el problema como invasoras porque sus propágulos siguen llegando a través de las aves frugívoras. Pero muchas de las especies anotadas son meramente diafitos efemerófitos o ergasiofigofitos, ocasionales (*Asparagus falcatus*, *Elaeodendron croceum*, *Ligustrum lucidum*, *Parthenocissus tricuspidata*, *Phytolacca dioica*, *Psidium guajava*, *Schefflera arboricola*, *Solanum pseudocapsicum*, *Solanum seaforthianum*, etc.). Entre las aves frugívoras que frecuentan el Jardín Botánico y que serían potenciales vectores de estas plantas están los mirlos (*Turdus merula*), tórtolas (*Streptopelia decaocto* y *Streptopelia turtur*), palomas (*Columba livia*) o herrerillos (*Parus caeruleus*). Un caso aparte lo constituye la irrupción de las cotorras de Kramer (*Psittacula krameri*), aves introducidas frugívoras, agresivas con otras aves autóctonas y diseminadores de gran variedad de frutos y semillas.

b-3. Endozoocoria granívora

Esta forma de arribada al Jardín Botánico Canario mediante aves granívoras es responsable de un cierto número de especies cuyas semillas, en general de frutos secos deshiscentes o núculas, forman parte de la dieta de tales aves. En este grupo anotamos unas 31 especies (18,5%), entre las que destacamos: *Caesalpinia spinosa*, *Lablab purpureus*, *Mirabilis jalapa*, *Oxalis corymbosa*, *Pittosporum undulatum*, *Ricinus communis*, etc., además de muchas otras especies arvenses o ruderales alóctonas, cuyas semillas también son propagadas por aves. En este flujo de propágulos intervienen palomas (*Columba livia*), tórtolas (*Streptopelia decaocto* y *Streptopelis turtur*), y muchos passeriformes granívoros como canarios (*Serinus canaria*), verdicillos (*Serinus serinus*), gorriones morunos (*Passer hispaniolensis*), pintos (*Carduelis carduelis*), verderones (*Carduelis chloris*), etc. Algunas especies como *Caesalpinia spinosa* o *Pittosporum undulatum*, pueden disponer de diversas vías, en este caso, tanto por endozoocoria granívora como escapadas desde su cultivo en zonas del propio Jardín Botánico.

CONSIDERACIONES FINALES

La flora sinantrópica espontánea inventariada en el Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo se caracteriza por el dominio de dos componentes principales: el grupo de metáfitos epecófitos (41%) y el de los diáfitos ergasiofigófitos (29%). Las especies metáfitas epecófitas o exóticas sinantrópicas arvenses y ruderales, son en general ubiquistas, incluyen muchas de las llamadas malas hierbas (en general terófitos) y se manifiestan de forma conspicua con las alteraciones o remodelaciones del terreno, obras, etc., como oportunistas. Las especies diáfita ergasiofigófitas se corresponden con plantas escapadas de cultivo establecidas temporalmente. Normalmente suelen ser ocasionales pero recurrentes. Tanto

unas como otras son motivo de las tareas ordinarias de mantenimiento y limpieza del Jardín Botánico.

A nivel general la jardinería, de forma directa o indirecta, explica hasta un 63% de la xenoflora espontánea en el Jardín Botánico Canario. Pero esta componente no le llega del propio Jardín Botánico, que alberga diferentes zonas temáticas de flora exótica, sino principalmente de la jardinería comercial, pública y doméstica del entorno. Como ya indicamos, al menos 140 especies del total de la xenoflora (el 83,3%) nunca han sido cultivadas en el Jardín Botánico.

En el Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo se han creado las condiciones ambientales y nichos (arboledas, matorrales, charcas, riachuelos, cascadas) que son ideales para muchas aves acuáticas, frugívoras o granívoras, como palomas, tórtolas, mirlos, distintos passeriformes, etc., que dan vida al Jardín Botánico, pero que aportan una considerable "diversidad" exótica al mismo, bien por ectozoocoria o endozoocoria (ver también HEYWOOD & SHARROCK, 2013). Pero como indican VERLOOVE *et al.* (2018b) el Jardín Botánico Canario ilustra perfectamente lo que está sucediendo en hábitats similares de su entorno y en otras partes de Gran Canaria. En este espacio el control es permanente y la erradicación factible y relativamente fácil. En otras áreas (por ejemplo, en otros jardines públicos y zonas viales, jardines privados, eriales, matorrales abandonados o en espacios naturales protegidos), la situación puede ser muy diferente. La arribada de xenoflora en los relictos de laurisilva, o formaciones lauroides secundarias en el sentido de SUÁREZ (1994), que viene ocurriendo en distintos rincones de los municipios del norte de Gran Canaria, como en Vega de San Mateo, Teror, Valleseco, Moya o Santa María de Guía, con especies como *Crassula multicava*, *Crassula ovata*, *Delairea odorata*, *Lantana camara*, *Pittosporum undulatum* o *Paraserianthes lophantha* (Willd.) I.C.Nielsen, etc., no tienen en muchos casos control alguno.

El REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2019/1262 de la Comisión, incluye tres especies de las inventariadas como exóticas espontáneas en el Jardín Botánico, *Cardiospermum grandiflorum*, *Eichhornia crassipes* y *Pennisetum setaceum*. Para *Eichhornia crassipes*, incluida también en el Catálogo Español, se han llevado a cabo acciones de erradicación del Jardín Botánico pero la hemos mantenido en los inventarios porque esta especie puede ser propagada por ectozoocoria (SANZ ELORZA *et al.* 2004) y puede instalarse de nuevo por esa vía.

El catálogo español de especies exóticas invasoras (REAL DECRETO 630/2013) incluye hasta 17 especies de las inventariadas en el Jardín Botánico como exóticas espontáneas, *Agave americana*, *Ageratina adenophora*, *Arundo donax*, *Asparagus asparagoides*, *Azolla* spp., *Centranthus ruber*, *Cylindropuntia* spp. (*Austrocylindropuntia*), *Cyrtomium falcatum*, *Eichhornia crassipes*, *Eschscholzia californica*, *Nicotiana glauca*, *Opuntia dillenii*, *Opuntia máxima*, *Oxalis pes-caprae*, *Pennisetum clandestinum* (*Kikoyuochloa clandestina*), *Pennisetum setaceum* y *Ricinus communis*. De estas son problemáticas en el Jardín Botánico y requieren cierta vigilancia y control *Agave americana*, *Ageratina adenophora*, *Arundo donax*, *Azolla* spp., *Opuntia dillenii*, *Opuntia máxima*, *Oxalis pes-caprae* y *Pennisetum setaceum*. Las restantes son ocasionales en lugares puntuales o de fácil control.

Aunque el REAL DECRETO (RD 630/2013) en su Artículo 7 sobre los efectos de la inclusión de una especie en el catálogo, indica que conlleva la prohibición genérica de su posesión, en la disposición transitoria quinta hace excepción entre otros para los jardines botánicos, siempre que los ejemplares no se propaguen fuera de estos límites. Esto se podría aplicar a algunas especies como *Agave americana*, *Arundo donax*, *Opuntia dillenii*, *Opuntia máxima*, etc., como parte de las colecciones del jardín de cactus o de muestras de tipo didáctico por su notable uso tradicional para la agricultura, la jardinería, la industria o la alimentación. *Kikoyuochloa clandestina* forma parte componente de las zonas de céspedes. Algunas de las otras especies sólo estarían en los programas de limpieza del Jardín Botánico.

Solo *Austrocyllindropuntia cylindrica*, *Myoporum laetum* y *Nicotiana glauca* están recogidas en el REAL DECRETO 216/2019, de especies exóticas invasoras de Canarias y obliga al control y erradicación de las mismas. La presencia de *Austrocyllindropuntia cylindrica* y *Myoporum laetum* se limita a 2 inventarios cada una y en ambos casos como ocasionales, mientras *Nicotiana glauca* ha sido inventariada en 5 inventarios donde aparece siempre de forma puntual, ocasional. En los dos primeros casos el control es relativamente fácil pero la arribada es permanente desde los entornos ajardinados, *Nicotiana glauca*, por su parte, es una especie bien instalada en la isla y se propaga con normalidad por el viento, por ectozoocoria por aves e incluso por endozoocoria por pájaros y su erradicación es conflictiva.

En todo caso no debemos olvidar 'El Código de Conducta del Consejo de Europa/BGCI', que aunque no es un documento jurídicamente vinculante sino voluntario, ofrece una serie de ideas o posibles acciones que, a modo de buenas prácticas, contrarresten los problemas asociados a las especies exóticas especialmente las que presentan tendencias invasoras (HEYWOOD & SHARROCK, 2013). Como indican estos autores estos enfoques no obligatorios son bien acogidos por los jardines botánicos (y por la sociedad en general) como la forma preferida de proceder.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Miguel Ángel González su predisposición y aportaciones significativas al manuscrito original. Juli Caujapé hizo igualmente una exhaustiva revisión del trabajo.

REFERENCIAS

- ACEBES GINOVÉS, J.R., M.C. LEÓN, M.L. RODRÍGUEZ, M. DEL ARCO, Á. GARCÍA, P.L. PÉREZ DE PAZ, O. RODRÍGUEZ, V.E. MARTÍN & W. WILDPRET, 2010.- Pteridophyta, Spermatophyta. En: Arechavaleta, M., S. Rodríguez, N. Zurita & Á. García (coord.). *Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres. 2009*:119-172. Gobierno de Canarias.
- ALMEIDA, J.D. & H. FREITAS, 2006.- Exotic naturalized flora of continental Portugal - A reassessment. *Botanica Complutensis* 30: 117-130.
- ARECHAVALA, M., S. RODRÍGUEZ, N. ZURITA & A. GARCÍA (coord.) 2010.- *Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres. 2009*. Gobierno de Canarias. 579 pp.

- BASE DE DATOS DE ESPECIES INTRODUCIDAS EN CANARIAS, 2014.- Gobierno de Canarias. www.interregionaturanatura.com/especies/index.php?opt=verDatos,
- BIOTA, 2020.- *Base de Datos de la Biodiversidad del Gobierno de Canarias*, www.biodiversidadcanarias.es, Acceso diversas consultas, noviembre, diciembre 2020.
- CAMPOS, J.A. & M. HERRERA, 2009a.- *Diagnosís de la Flora alóctona invasora de la CAPV*. Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco. Bilbao. 296 pp.
- CAMPOS, J.A. & M. HERRERA, 2009b.- Análisis de la flora alóctona de Bizkaia (País Vasco, España). *Lazaroa* 30: 7-33.
- DE LA ROSA, A., V.E. MARTÍN OSORIO & W. WILDPRET 2014.- *Hedychnium gardnerianum* Sheppard ex Ker Gawl (Zingiberaceae), nueva especie invasora en las Islas Canarias. *Vieraea* 42: 269-279.
- FALINSKI, J.B., 1986. Vegetation dynamics in temperate lowland primaveral forest. *Geobotany* 8: 537-543.
- GARCÍA GALLO A., W. WILDPRET & V. MARTÍN RODRÍGUEZ, 2008.- Especies vegetales consideradas invasoras de hábitats, en la Historia Natural de Canarias. *Lazaroa* 29: 49-67.
- HEYWOOD, V.H. & SHARROCK, S. 2013.- *European Code of Conduct for Botanic Gardens on Invasive Alien Species*. Council of Europe, Strasbourg, Botanic Gardens Conservation International, Richmond, 61 pp.
- KORNAS, J. 1990.- Plants invasions in Central Europe: historical and ecological aspects. In Di Castri, F., Hansen, A.J. & Debussche, M. (eds.) *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*: 105-133. Kluwer Academic Publishers, Amsterdam. Holanda.
- KUNKEL, G., 1993.- *Die Kanarischen Inseln und ihre Pflanzenwelt*. 3 Aufl. Stuttgart. Alemania.
- LÓPEZ, M., IZQUIERDO, I., MARTÍN, J.L. & RODRÍGUEZ, J.L. 2003.- Algunos datos sobre las especies exóticas de Canarias: hipótesis sobre la preferencia de hábitat. In: VV.AA (Eds.). *Contribuciones al conocimiento de las especies exóticas invasoras en España. I Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras*: GEI. 94-95. León.
- MARRERO, Á. 2016.- *Eucalyptus* en Gran Canaria, identificación y corología. Hacia una reseña histórica. *Botánica Macaronésica* 29: 91-137.
- MARRERO, Á. 2019.- Adiciones corológicas a la flora vascular de Gran Canaria, especies xenófitas, ocasionales o potenciales invasoras. *Botánica Macaronésica* 30: 121-142.
- MARRERO, Á., 2021.- Flora nativa espontánea en el Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo. *Botánica Macaronésica* 31: 67-108.
- MARRERO, Á., M^oC. GIL VEGA, M^oC. CRUZ DE MERCADAL & Y. FARALDO MENDIETA, 2016.- El Herbario Las Palmas de El Museo Canario, revisión taxonómica y nomenclatural. *Botánica Macaronésica* 29: 55-72.
- MORALES MATEOS, J.B. 2008.- *El uso de las plantas en la prehistoria de gran Canaria: alimentación, agricultura y ecología*. Cabildo de Gran Canaria. Museo y Parque Arqueológico Cueva Pintada. 243 pp.
- OTTO R. & F. VERLOOVE, 2016.- New xenophytes from La Palma (Canary Islands, Spain), with emphasis on naturalized and (potentially) invasive species. *Collectanea Botanica* 35: e001. doi: <http://dx.doi.org-10.3989>.
- PADRÓN-MEDEROS, M.A., I.R. GUMA, Á. SANTOS GUERRA & J.A. REYES-BETANCORT, 2009.- Apuntes florísticos y taxonómicos para la flora de las Islas Canarias. *Acta Botánica Malacitana*, 34: 242-251.
- PYŠEK, P., D.M. RICHARDSON, M. REJMÁNEK, G.L. WEBSTER, M. WILLIAMSON & J. KIRSCHNER, 2004.- Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* 53(1): 131-143.
- RAUNKJAER, O. 1934.- *The life forms of plants and statistical plant geography*. Clarendon Press. Oxford. Reino Unido.
- REAL DECRETO 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. *BOE núm. 185, de 3 de agosto de 2013*. Referencia: BOE-A-2013-8565
- REAL DECRETO 216/2019, de 29 de marzo, por el que se aprueba la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región ultraperiférica de las islas Canarias y por el que se modifica el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. Ministerio de la Transición Ecológica. *BOE núm. 77, de 30 de marzo de 2019*. BOE-A-2019-4675: 32902-32921.
- REGLAMENTO (UE) No 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/TXT/?uri=CELEX%3A32014R1143>.
- REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2019/1262 de la Comisión de 25 de julio de 2019 por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2016/1141 con el fin de actualizar la lista de especies

- exóticas invasoras preocupantes para la Unión. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32019R1262>.
- ROCA A, Á. MARRERO, B. NAVARRO & F. OLIVA, 2011.- Planta viva en el Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo, componente cultivada y espontánea. En *Comunicaciones presentadas al XI Simposio de la Asociación Ibero-Macaronésica de Jardines Botánicos. Contribución de los Jardines Botánicos en la recuperación de Paisajes degradados por especies invasoras*. 15-19 junio de 2011. Governo dos Açores, Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Horta, Faial, Azores.
- RODRÍGUEZ NAVARRO M.L. 2014.- La exótica invasora *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (Simaroubaceae) en La Palma, Islas Canarias. *Vieraea* 42: 311-313.
- SANZ ELORZA, M., DANA, E. & SOBRINO, E., 2001.- Aproximación al listado de plantas alóctonas invasoras reales y potenciales en España. *Lazaroa* 22: 121-131.
- SANZ ELORZA M., E.D. DANA SÁNCHEZ & E. SOBRINO VESPERINAS, eds. 2004.- *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid, 384 pp.
- SANZ ELORZA M., E.D. DANA SÁNCHEZ & E. SOBRINO VESPERINAS, 2005.- Aproximación al listado de plantas vasculares alóctonas invasoras reales y potenciales en las islas Canarias. *Lazaroa* 26: 55-66.
- SANTOS GUERRA A. & J.A. REYES BETANCORT, 2014.- Nuevas adiciones y citas de interés para la flora autóctona y alóctona de las Islas Canarias. *Vieraea* 42: 249-257.
- SANTOS GUERRA A., M.A. PADRÓN MEDEROS, R. MESA, E. OJEDA & J.A. REYES-BETANCORT, 2014.- Establecimiento de plantas introducidas en la flora vascular silvestre Canaria. II (Dicotiledóneas). *Acta Botánica Malacitana* 39: 227-237.
- SIMAC, Sistema de Información Ambiental de Canarias 2019.-<http://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/piac/temas/biodiversidad/medidas-y-factores/especies-exoticas-invasoras/>. Acceso noviembre de 2020.
- SOBRINO, E., M. SANZ-ELORZA, E.D. DANA & A. GONZÁLEZ, 2002.- Invasibility of a coastal strip in NE Spain by alien plants. *Journal of Vegetation Science* 13: 585-594.
- SUÁREZ, C. 1994.- *Estudio de los relictos actuales del monte verde en Gran Canaria*. Ed. Cabildo Insular de Gran Canaria, Consejería de Política Territorial del Gobierno de Canarias, 617 pp.
- VERLOOVE F. 2013.- New xenophytes from Gran Canaria (Canary Islands, Spain), with emphasis on naturalized and (potentially) invasive species. *Collectanea Botanica* 32: 59-82.
- VERLOOVE F. 2017.- New xenophytes from the Canary Islands (Gran Canaria and Tenerife; Spain). *Acta Bot. Croat.* 76 (2), 120-131.
- VERLOOVE F. & J.A. REYES BETANCORT, 2011.- Additions to the flora of Tenerife (Canary Islands, Spain). *Collectanea Botanica* 30: 63-78.
- VERLOOVE F., Á. MARRERO, M. SALAS & A. GUIGGI, 2017.- New records of Cactaceae from Gran Canaria (Canary Islands, Spain). *Haseltonia* 23: 79-91.
- VERLOOVE F., Á. MARRERO, M. SALAS-PASCUAL & A. GUIGGI, 2018a.- New cactus records from Gran Canaria with a key to the opuntioid species now established in the Canary Islands (Spain). *Haseltonia* 25: 1-10.
- VERLOOVE F., M. SALAS PASCUAL & Á. MARRERO, 2018b.- New records of alien plants for the flora of Gran Canaria (Canary Islands, Spain). *Flora Mediterránea* 28: 119-135.
- VILÀ, M., GARCÍA-BERTHO, E., SOL, D. & PINO, J., 2001.- Survey of the naturalised plants and vertebrates in peninsular Spain. *Ecología mediterránea* 27(1): 55-67.

Anexo 1.- Especies xenófitas probables que crecen de forma espontánea en el Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo. Nº inv, número de inventarios en que está presente (según MARRERO, 2021). (Quizás algunas puedan ser nativas y otras como matáfitos arqueófitos)

Taxón	Familia	nº inv	inventarios
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut.	Poaceae	3	1, 49, 52
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi subsp. <i>nepeta</i>	Lamiaceae	1	75
<i>Centaurium erythraea</i> Rafn	Gentianaceae	1	59
<i>Chamaesyce serpens</i> (Kunth) Small	Euphorbiaceae	5	1, 2, 59, 69, 77
<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Rchb. f.	Asteraceae	1	71
<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	Brassicaceae	13	1, 2, 52, 53, 61, 63, 67, 68, 69, 70, 73, 77, 83
<i>Coronopus squamatus</i> (Forssk.) Asch.	Brassicaceae	1	63
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Cyperaceae	9	11, 21, 31, 32, 33, 45, 51, 52, 77
<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	Fumariaceae	2	9, 30
<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	Asteraceae	3	81, 82, 83
<i>Leontodon taraxacoides</i> (Vill.) Mérat subsp. <i>longirostris</i> Finch & P. D. Sell	Asteraceae	6	2, 45, 59, 62, 63, 78
<i>Linum usitatissimum</i> L.	Linaceae	1	78
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Poaceae	2	65, 83
<i>Marrubium vulgare</i> L.	Lamiaceae	1	44
<i>Medicago orbicularis</i> (All.) Bartal.	Fabaceae	3	6, 12, 33
<i>Mercurialis annua</i> L.	Euphorbiaceae	10	1, 2, 6, 7, 51, 70, 81, 82, 83, 88
<i>Nothoscordum gracile</i> (Aiton) Stearn	Alliaceae	3	1, 4, 77
<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	4	45, 64, 69, 78
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Polygonaceae	1	29
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelén	Poaceae	10	2, 29, 43, 45, 49, 51, 52, 63, 68, 79
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	Poaceae	3	45, 49, 59
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Caryophyllaceae	2	68, 70
<i>Taraxacum vulgare</i> (Lam.) Schrank.	Asteraceae	8	1, 2, 49, 52, 61, 64, 69, 73
<i>Verbena officinalis</i> L.	Verbenaceae	1	2
<i>Veronica persica</i> Poir.	Verbenaceae	2	1, 3
<i>Veronica polita</i> Fr.	Scrophulariaceae	1	52
<i>Vicia benghalensis</i> L.	Fabaceae	1	29

Anexo 2.- Especies xenófitas, como introducidas seguras, que crecen de forma espontánea en el Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo. Nº inv, número de inventarios en que está presente.

Taxón	Familia	nº inv	inventarios
<i>Abutilon grandifolium</i> (Willd.) Sweet	Malvaceae	2	52, 75
<i>Achyranthes sicula</i> (L.) All.	Amaranthaceae	39	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 17, 18, 22, 24, 28, 29, 30, 32, 37, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 59, 60, 73, 75, 76, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 93, 99, 104
<i>Agave sisalana</i> (Engelm.) Perr.	Agavaceae	3	35, 85, 104
<i>Agave tequilana</i> F.A.C.Weber	Agavaceae	1	75
<i>Aloe arborescens</i> Mill. P T C	Xanthorrhoeaceae	1	17
<i>Aloe ciliaris</i> Haw.	Xanthorrhoeaceae	5	16, 55, 75, 85, 103
<i>Aloe ngobitensis</i> Reynolds	Xanthorrhoeaceae	1	65
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Xanthorrhoeaceae	2	2, 6
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	Amaranthaceae	2	1, 2
<i>Amaranthus graecizans</i> L.	Amaranthaceae	1	2
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae	6	1, 2, 67, 81, 82, 83
<i>Amaranthus lividus</i> L. subsp. <i>polygonioides</i> (Moq.) Probst.	Amaranthaceae	2	2, 68
<i>Amaranthus muricatus</i> (Moq.) Hieron.	Amaranthaceae	6	1, 2, 68, 69, 70, 88
<i>Amaranthus viridis</i> L.	Amaranthaceae	2	1, 2
<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis	Basellaceae	7	52, 53, 54, 100, 101, 102, 103
<i>Apium graveolens</i> L.	Apiaceae	2	11, 21
<i>Aptenia cordifolia</i> (L. f.) Schwantes	Aizoaceae	2	5, 63
<i>Asclepias curassavica</i> L. IS	Asclepiadaceae	8	51, 52, 63, 69, 76, 77, 78, 88
<i>Asparagus aethiopicus</i> L. IP	Asparagaceae	9	2, 3, 11, 21, 28, 29, 36, 45, 50
<i>Asparagus asparagoides</i> (L.) W. Wight	Asparagaceae	18	2, 45, 46, 50, 52, 54, 55, 59, 61, 63, 66, 67, 68, 69, 73, 76, 77, 99
<i>Asparagus falcatulus</i> L.	Asparagaceae	1	51
<i>Asparagus setaceus</i> (Kunth) Jessop	Asparagaceae	4	2, 3, 50, 52
<i>Austrocylindropuntia cylindrica</i> (Lam.) Backeb.	Cactaceae	2	14, 105
<i>Austrocylindropuntia exaltata</i> (Berg) Backeb.	Cactaceae	3	15, 98, 99
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Azollaceae	3	45, 50, 55
<i>Bellis perennis</i> L.	Asteraceae	1	52
<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	37	1, 2, 23, 27, 29, 31, 32, 35, 38, 43, 44, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 61, 62, 63, 64, 65, 68, 69, 70, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 88, 90, 93
<i>Bryophyllum daigremontianum</i> (Raym.-Hamet & Perr.) A. Berger	Crassulaceae	2	23, 45
<i>Bulbine frutescens</i> (L.) Willd.	Xanthorrhoeaceae	2	63, 75
<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	Caesalpinaceae (Fabaceae)	4	73, 75, 102, 105
<i>Canna indica</i> L.	Cannaceae	1	83
<i>Ceratochloa cathartica</i> (Vall) Herter	Poaceae	4	1, 2, 49, 52
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Ceratophyllaceae	1	45
<i>Chamaesyce prostrata</i> (Aiton) Small	Euphorbiaceae	10	1, 2, 53, 62, 63, 64, 68, 69, 73, 77
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Chenopodiaceae	4	45, 51, 69, 81

Anexo 2.- (continuación)

Taxón	Familia	nº inv	inventarios
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae	22	1, 2, 29, 43, 44, 45, 52, 53, 54, 59, 62, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 77, 78, 79, 81, 83
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae	27	1, 2, 21, 29, 35, 44, 45, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 69, 73, 76, 77, 78, 79, 81, 82
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	Asteraceae	19	2, 32, 43, 54, 61, 62, 63, 64, 68, 69, 71, 73, 76, 77, 78, 81, 82, 88, 93
<i>Cotula australis</i> (Siebold ex Spreng.) Hook. f.	Asteraceae	12	1, 2, 3, 45, 53, 59, 63, 68, 69, 70, 77, 83
<i>Crassula ovata</i> (Miller) Druce	Crassulaceae	1	15
<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	Cucurbitaceae	2	2, 83
<i>Cymbalaria muralis</i> G. Gaertn. B. Mey. & Scherb.	Scrophulariaceae	2	3, 11
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Poaceae	2	3, 32
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	4	1, 52, 65, 78
<i>Datura innoxia</i> Mill.	Solanaceae	3	61, 83, 99
<i>Datura stramonium</i> L.	Solanaceae	7	2, 52, 54, 61, 70, 81, 83
<i>Dichondra micrantha</i> Urb.	Convolvulaceae	23	1, 2, 3, 4, 11, 31, 45, 49, 50, 51, 52, 53, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 68, 70, 73, 77
<i>Echinopsis spachiana</i> (Lem.) Friedrich & G.D.Rowley	Cactaceae	1	88
<i>Ehrharta longiflora</i> Sm. IS	Poaceae	1	2
<i>Elaeodendron croceum</i> (Thunb.) DC.	Celastraceae	1	52
<i>Euphorbia candelabrum</i> Trémaux ex Kotschy	Euphorbiaceae	1	52
<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	Moraceae	4	36, 52, 59, 64,
<i>Ficus rubiginosa</i> Desf. ex Vent.	Moraceae	4	50, 52, 61, 75
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	Asteraceae	3	62, 66, 71
<i>Gnaphalium pensylvanicum</i> Willd.	Asteraceae	5	59, 64, 69, 77, 78
<i>Graptopetalum paraguayense</i> (N.E. Br.) Walther	Crassulaceae	1	75
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.	Proteaceae	1	30
<i>Hedera helix</i> L.	Araliaceae	2	52, 75
<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	Cactaceae	2	15, 92
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Bignoniaceae	2	2, 63
<i>Kalanchoe xhoughtonii</i> D.B.Ward	Crassulaceae	2	5, 23
<i>Lablab purpureus</i> L. ex Sweet	Fabaceae	1	61
<i>Ligustrum lucidum</i> Aiton	Oleaceae	2	50, 52
<i>Lobelia erinus</i> L.	Campanulaceae	1	1
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Solanaceae	2	81, 83
<i>Medicago lupulina</i> L.	Fabaceae	9	1, 2, 35, 45, 49, 55, 62, 64, 69
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	Fabaceae	5	2, 62, 63, 69, 78
<i>Melilotus sulcatus</i> Desf.	Fabaceae	4	29, 46, 63, 69
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Nyctaginaceae	4	54, 81, 82, 83
<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott	Oleandraceae	1	70

Anexo 2.- (continuación)

Taxón	Familia	nº inv	inventarios
<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.	Solanaceae	9	71, 72, 79, 81, 82, 83, 88, 98, 99
<i>Oenothera rosea</i> L`Hér. ex Aiton	Onagraceae	3	69, 77, 78
<i>Opuntia dillenii</i>	Cactaceae	8	14, 16, 47, 85, 86, 94, 95, 99
<i>Opuntia maxima</i> Mill.	Cactaceae	31	5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 18, 23, 24, 26, 28, 30, 37, 39, 54, 71, 75, 79, 85, 86, 87, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97
<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	Cactaceae	1	30
<i>Osteospermum ecklonis</i> (DC.) Norl.	Asteraceae	3	2, 21, 32
<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	Oxalidaceae	4	1, 50, 53, 69
<i>Oxalis latifolia</i> Kunth in Humb., Bonpl. y Kunth	Oxalidaceae	8	8, 9, 29, 50, 51, 53, 61, 67
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch.	Vitaceae	1	2
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	Poaceae	1	43
<i>Passiflora morifolia</i> Mast.	Passifloraceae	11	45, 50, 51, 52, 53, 54, 61, 63, 65, 68
<i>Passiflora suberosa</i> L.	Passifloraceae	10	3, 30, 45, 50, 51, 52, 54, 61, 63, 68
<i>Pelargonium zonale</i> (L.) Aiton in Aiton	Geraniaceae	3	22, 87, 94
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss.	Apiaceae	1	2
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	Euphorbiaceae	1	2
<i>Phytolacca dioica</i> L.	Phytolaccaceae	2	2, 32
<i>Plumbago auriculata</i> Lam.	Plumbaginaceae	2	17, 55
<i>Podranea ricasoliana</i> (Tanfani) Sprague	Bignoniaceae	3	1, 52, 61
<i>Portulaca grex oleracea</i> L.	Portulacaceae	4	2, 68, 81, 83
<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	1	32
<i>Pteris tremula</i> R. Br.	Pteridaceae	1	52
<i>Pteris vittata</i> L.	Pteridaceae	5	45, 46, 49, 50, 52
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek	Brassicaceae	1	50
<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.	Araliaceae	2	50, 61
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae	16	2, 21, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 53, 54, 55, 59, 61, 63, 64, 79
<i>Scorpiurus muricatus</i> L.	Fabaceae	3	2, 35, 81
<i>Scorpiurus sulcatus</i> L.	Fabaceae	3	2, 33, 35
<i>Scrophularia auriculata</i> L.	Scrophulariaceae	1	45
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	Solanaceae	2	50, 51
<i>Solanum seaforthianum</i> L.	Solanaceae	1	3
<i>Soliva stolonifera</i> (Brot.) Sweet	Asteraceae	1	53
<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G. L. Nesom	Asteraceae	16	2, 21, 29, 45, 49, 52, 62, 63, 64, 65, 69, 70, 77, 78, 79, 81
<i>Tetraclinis articulata</i> (Vahl) Masters	Cupressaceae	2	1, 31
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	Apocynaceae	2	62, 63
<i>Trichocereus pachanoi</i> Britton & Rose	Cactaceae	1	19
<i>Verbascum virgatum</i> Stokes	Scrophulariaceae	1	73

Anexo 3.- Especies xenofitas consideradas como exóticas invasoras, que crecen de forma espontánea en el Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo. Nº inv, número de inventarios en que está presente.

Taxón	Familia	nº inv	inventarios
<i>Agave americana</i> L.	Agavaceae	19	6, 7, 8, 10, 26, 28, 39, 41, 86, 87, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 104
<i>Ageratina adenophora</i> (Spreng.) R. M. King & H. Rob.	Asteraceae	14	29, 30, 44, 45, 46, 49, 52, 53, 54, 55, 63, 73, 77, 78
<i>Arundo donax</i> L.	Poaceae	14	55, 73, 79, 81, 82, 83, 93, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104
<i>Atriplex semibaccata</i> R. Br.	Chenopodiaceae	16	2, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 20, 22, 23, 27, 51
<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.	Sapindaceae	2	83, 103
<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.	Valerianaceae	1	63
<i>Chasmanthe floribunda</i> (Salisb.) N.E.Br.	Iridaceae	11	6, 8, 79, 81, 82, 83, 86, 88, 96, 97, 103
<i>Crassula lycopodioides</i> Lam.	Crassulaceae	3	5, 73, 75
<i>Crassula multicaeva</i> Lem.	Crassulaceae	5	14, 15, 23, 64, 73
<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P.Wilson	Apiaceae	16	1, 2, 3, 43, 44, 45, 49, 50, 59, 62, 63, 64, 65, 68, 70, 73
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	9	1, 2, 10, 29, 50, 52, 53, 59, 68
<i>Cyperus involucratu</i> Rottb.	Cyperaceae	4	21, 45, 64, 78
<i>Cyrtomium falcatum</i> (L.) C. Presl	Dryopteridaceae	2	2, 3
<i>Delairea odorata</i> Lem.	Asteraceae	1	3
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Poaceae	10	1, 32, 45, 50, 53, 59, 63, 65, 67, 68
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Pontederiaceae	3	1, 45, 69
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	2	53, 78
<i>Erigeron karvinskianus</i>	Asteraceae	2	12, 18
<i>Eschscholzia californica</i> Cham.	Papaveraceae	2	78, 79
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Myrtaceae	6	2, 98, 104, 105, 106, 107
<i>Gomphocarpus fruticosus</i> (L.) R.Br.	Apocynaceae	2	4, 78
<i>Kikoyuochloa clandestina</i> (Chiov.) H.Scholz	Poaceae	11	1, 2, 45, 50, 52, 61, 63, 70, 73, 79
<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	2	2, 31
<i>Myoporum laetum</i> G. Forst.	Myoporaceae	2	1, 51
<i>Nicotiana glauca</i> R. C. Graham	Solanaceae	5	2, 59, 71, 81, 83
<i>Opuntia megacantha</i> Sal.-Dyck	Cactaceae	1	94
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Oxalidaceae	71	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 44, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 59, 61, 71, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99
<i>Pelargonium inquinans</i> (L.) L'Hér.	Geraniaceae	30	6, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 38, 39, 41, 61, 71, 86, 87, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97
<i>Pennisetum setaceum</i> (Forssk.) Chiov.	Poaceae	12	1, 16, 56, 59, 63, 69, 77, 78, 81, 82, 83, 99
<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	Pittosporaceae	11	3, 11, 33, 36, 50, 51, 52, 53, 59, 61, 75
<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	7	81, 82, 83, 99, 100, 103, 104
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	Commelinaceae	2	103, 105
<i>Tropaeolum majus</i> L.	Tropaeolaceae	5	71, 73, 83, 103, 104
<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	Arecaceae	1	52