



COLECCIÓN DIVULGACIÓN

Las plantas silvestres en España

RAMÓN MORALES
COORDINADOR



CSIC



CATARATA

COLECCIÓN **DIVULGACIÓN**

Las plantas silvestres en España

Coordinador:
Ramón Morales

 **CSIC**



Madrid, 2013

Con la COLECCIÓN DIVULGACIÓN, el CSIC cumple uno de sus principales objetivos: proveer de materiales rigurosos y divulgativos a un amplio sector de la sociedad. Los temas que forman la colección responden a la demanda de información de los ciudadanos sobre los temas que más les afectan: salud, medio ambiente, transformaciones tecnológicas y sociales... La colección está elaborada en un lenguaje asequible, y cada volumen está coordinado por destacados especialistas de las materias abordadas.

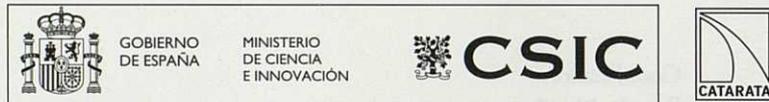
COMITÉ EDITORIAL

Pilar Tígeras Sánchez, Directora
Beatriz Hernández Arcediano, Secretaria
Miguel Ángel Puig-Samper Mulero
Alfonso Navas Sánchez
Gonzalo Nieto Feliner
Cuca Viamonte Tortajada
Jaime Pérez del Val
Rafael Martínez Cáceres
Carmen Guerrero Martínez

CONSEJO ASESOR

Javier Martínez de Salazar
José Manuel Prieto Bernabé
Carlos Duarte Quesada
Fernando Hiraldo Cano
Mariano Sánchez García
Uxío Labarta Fernández
Mariano Laguna Castrillo
Luis Calvo Calvo
Pía Paraja García

Catálogo general de publicaciones oficiales
<http://publicacionesoficiales.boe.es>



Primera edición: 2013

© CSIC, 2013

© Ramón Morales, Jürke Grau, Carlos Aedo, Paloma Blanco, Ginés A. López González, Félix Muñoz Garmendia, Mauricio Velayos, Juan Luis Castillo, Leopoldo Medina, Marta Fernández-Albert, Alejandro Quintanar, José Luis Fernández Alonso, Santos Cirujano, Manuel Pardo de Santayana, 2013

© Los Libros de la Catarata, 2013

© Fotografía de cubierta: Lámina de Juan Luis Castillo

Reservados todos los derechos por la legislación en materia de Propiedad Intelectual. Ni la totalidad ni parte de este libro, incluido el diseño de la cubierta puede reproducirse, almacenarse o transmitirse en manera alguna por medio ya sea electrónico, químico, mecánico, óptico, informático, de grabación o de fotocopia, sin permiso previo por escrito de la editorial.

Las noticias, asertos y opiniones contenidos en esta obra son de la exclusiva responsabilidad del autor o autores. La editorial, por su parte, sólo se hace responsable del interés científico de sus publicaciones.

ISBN (CSIC): 978-84-00-09757-8

ISBN (Catarata): 978-84-8319-866-7

NIPO: 723-13-143-6

IBIC: PST

Depósito legal: M-32.727-2013

En esta edición se ha utilizado papel ecológico sometido a un proceso de blanqueado ECF cuya fibra procede de bosques gestionados de forma sostenible.

Índice

Prólogo, por Jürke Grau.....	9
1. Introducción, por Ramón Morales.....	13
2. La 'Flora iberica'. Un proyecto y algo más, por Carlos Aedo.....	21
3. Floras regionales. Desarrollo de la Botánica florística en las diferentes regiones ibéricas, por Ramón Morales	39
4. Breve historia de la investigación botánica en España, por Ramón Morales y Paloma Blanco	55
5. Sistemática y taxonomía, por Ginés A. López González.....	69
6. Botánica y documentación, por Félix Muñoz Garmendia	87
7. El herbario, colección de plantas secas, por Mauricio Velayos.....	113
8. Arte, Botánica y nuevas tecnologías, por Juan Luis Castillo.....	127
9. Biogeografía y corología, por Ramón Morales	141

10. Anthos, un sistema de información de las plantas de España, por Leopoldo Medina, Marta Fernández-Albert y Carlos Aedo	159
11. Algunos grupos y familias de plantas vasculares en España, por Ramón Morales y Alejandro Quintanar	177
12. Plantas introducidas. Flora alóctona en la península ibérica, por José Luis Fernández Alonso	201
13. Diversidad de la flora acuática española, por Santos Cirujano	219
14. Etnobotánica. Saberes y sabores de la tierra, por Manuel Pardo de Santayana	235
Sobre los autores	255

12. Plantas introducidas.

Flora alóctona en la península ibérica

12.1. Introducción. Algunos términos usuales

En todos los manuales y publicaciones recientes sobre floras se hace referencia obligada a la distribución de los táxones tratados y, en su caso, a la procedencia de los que no se consideran originarios o propios del territorio estudiado. Aparte del componente *nativo* o indígena, siempre están presentes también, en mayor o menor medida, elementos introducidos o exóticos. Estas plantas, que han tomado carta de naturaleza en un territorio diferente a su patria de origen y que se comportan como especies naturalizadas, forman parte como tal de la flora actual del nuevo territorio colonizado y deben ser contempladas y tratadas en las diferentes floras y catálogos.

12.1.1. Dispersión y migración

Las plantas cuentan con algunos mecanismos naturales o intrínsecos de dispersión que les permiten cierto grado de migración. Según los grupos, podremos hablar de autocoria, si la planta presenta dispersión activa sin depender de otros agentes externos; o de zoocoria, anemocoria o hidrocoria, si intervienen otros agentes, animales, viento o agua, respectivamente, en el proceso de dispersión. No obstante, en la historia reciente, sin duda el agente diseminador de plantas, semillas y propágulos por excelencia ha sido el hombre (antropocoria) y su cada vez más conspicuo trasiego de enseres y especies asociadas. En lo que a capacidad de migración se refiere, cabe anotar que en condiciones o periodos de cambio climático, como el que aparentemente

está experimentando la Tierra en las últimas décadas (Burgiel *et al.*, 2010; Felicísimo *et al.*, 2012), tiende a hacerse palpable cierta presión de migración. Esta se evidencia cuando grupos de táxones de los diferentes biomas, transgreden sus habituales rangos altitudinales o latitudinales al tratar de mantener su hábitat o nicho específico en unos ecosistemas inusualmente cambiantes.

La introducción de plantas y otros organismos en zonas diferentes a sus áreas de distribución natural representa en la actualidad un serio problema ambiental, que afecta a la biosfera a nivel global (UICN, 2000). Los efectos nocivos sobre los hábitats naturales son variados y muy importantes, como la pérdida de biodiversidad regional, la extinción de especies y la uniformización y simplificación de biotas entre los más conspicuos. Por otra parte, sus efectos sobre los ambientes alterados utilizados por el hombre son también muy notables, afectando a cultivos, prados, áreas de recreo e infraestructura vial e hídrica, lo que ocasiona importantes pérdidas económicas.

12.1.2. Clasificación de plantas exóticas

Conforme se ha ido incrementando la actividad humana y su impacto en el medio ambiente en los últimos dos siglos, ha aumentado también el interés

por la catalogación y seguimiento de las especies introducidas que lo acompañan y que causan importantes pérdidas económicas y ecológicas. La capacidad de movilización de personas, enseres, maquinarias, animales o cosechas hasta los lugares más apartados del planeta se ha multiplicado durante el último siglo y esto ha tenido una repercusión directa en el incremento de la movilización voluntaria o involuntaria de plantas vivas o diásporas a nuevos territorios.

Desde el siglo XIX hasta la actualidad, han sido numerosos los sistemas de clasificación de plantas exóticas propuestos por diferentes botánicos, casi siempre fundamentados en criterios como la antigüedad de la introducción, el medio o vía de ingreso y el grado de naturalización en el nuevo territorio (Lambelet-Haueter, 1991; Pysek *et al.*, 2004). También se han tratado de establecer unas pautas o procedimientos para el manejo de la información referente a las plantas introducidas, que se decantan por la inclusión de estas plantas exóticas (naturalizadas o casuales) en los tratamientos y claves de las floras nacionales. Paralelamente, con la detección de plantas introducidas problemáticas en diferentes territorios, se vio la necesidad de documentar seriamente este tipo de flora, multiplicando también los esfuerzos académicos y económicos en este sentido.

12.1.3. Algunos términos

Antes de entrar a detallar en este capítulo el componente exótico de la flora ibérica, es importante precisar el alcance y circunscripción de algunos términos usuales, que en la bibliografía botánica, ecológica y agronómica no siempre son utilizados en el mismo sentido (Occhipinti-Ambrogi y Galil, 2004; Sanz-Elorza *et al.*, 2004; Herrera, 2010).

Teniendo en cuenta el origen o procedencia de las especies de una determinada flora, se consideran especies *autóctonas* a las nativas o indígenas de la región, mientras que las *alóctonas* son las especies exóticas o introducidas (no nativas). Por otra parte, el grado de establecimiento o naturalización de una especie exótica en un nuevo territorio viene dado por el diferente nivel de integración que estas especies alcanzan dentro de los hábitats o la vegetación local de dicho territorio. De acuerdo con esto, se puede hablar de especies *adventicias*, casuales u ocasionales en sentido estricto si queremos referirnos a aquellas cuya presencia no es permanente y no se ha consolidado en el nuevo territorio. Dentro de las especies cultivadas o introducidas por el hombre, que ocasionalmente aparecen escapadas de cultivo, suele hablarse de especies *subespontáneas* en la flora. El caso opuesto es el de aquellas especies exóticas cuya permanencia,

Figura 12.1. Plantas alóctonas originalmente introducidas como plantas de jardín o especies pratenses. a) *Lunaria annua* (Cruciferae.); b) *Tritonia x crocosmiflora* (Iridaceae); c) *Mirabilis jalapa* (Nyctaginaceae); d) *Hedysarum coronarium* (Leguminosae); e) *Zantedeschia aethiopica* (Araceae); f) *Tradescantia fluminensis* (Commelinaceae).

Fotografías: José Luis Fernández Alonso.

reproducción o propagación vegetativa en el territorio está consolidada y generalizada. En ese caso hablamos de especies *naturalizadas* o establecidas, que ya ocupan su lugar en el nuevo ecosistema.

En general, la introducción de nuevas especies en un territorio dado está relacionada con la presencia humana, y si se trata de especies introducidas de modo no intencionado, al catalogar este tipo de flora en la literatura reciente, se suele hablar de *xenófitos*. El caso opuesto es el de los *hemerófitos*, que son las especies tradicionalmente trasegadas y plantadas por el hombre con diferentes fines y en diferentes épocas o fechas. Si la presencia de los *xenófitos* está documentada desde antes del descubrimiento de América (1500 dC) suele hablarse de *arqueófitos* y si su detección ha sido en fechas posteriores habría que hablar de *neófitos*. En el caso de los arqueófitos, en varios casos se desconoce con exactitud la patria de origen de la especie y se habla en este caso de *anecófitos*.



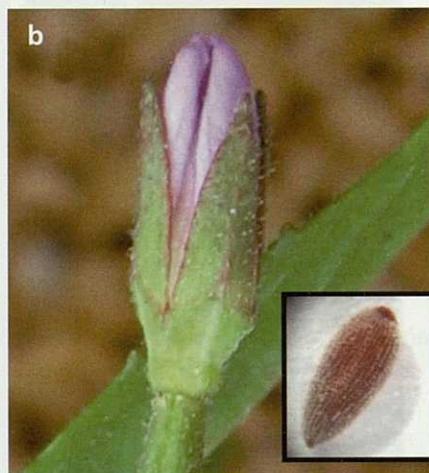


Figura 12.2. Neófitos potencialmente invasores, de reciente introducción en la península ibérica, a,b) *Epilobium ciliatum*; c) *Epilobium brachycarpum* (Onagraceae). Fotografías: José Luis Fernández Alonso.

Indirectamente, como recogen algunos autores (Jarosik *et al.*, 2011; Physek *et al.*, 2012), esto ha conllevado que sean tratados como elementos exóticos en prácticamente todas las floras, quedando siempre fuera de las listas rojas y de otras iniciativas de conservación de las mismas. Para diferenciarlas del resto y para llamar la atención sobre su inestable condición, se denomina aquí a este grupo de arqueófitos errantes que han

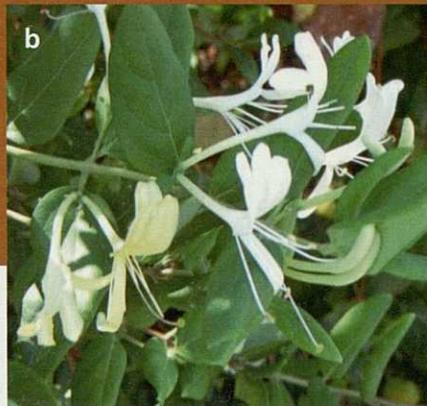
evolucionado aparentemente asociadas con las plantas y territorios cultivados por el hombre, como especies *apátridas* o *desheredadas*.

Por otra parte, como se comentaba al principio, algunos términos como *adventicio* o *neófito* se utilizan a menudo en las floras en un sentido más amplio que el aquí sugerido, para referirse a especies introducidas en general. Aunque algunas de ellas solo

causan problemas en zonas de cultivos y otros ambientes utilizados por el hombre, como es el caso de las *malas hierbas* o *malezas*, otras especies introducidas interactúan con los ecosistemas naturales conservados, llegando a competir y a desplazar a las especies nativas. Este es el caso de las especies exóticas consideradas o catalogadas como especies *invasoras*.

12.1.4. Perspectivas

En tiempos recientes ha habido un interés añadido en los países y en lo que atañe a sus floras, con respecto a las especies invasoras que pueden ser causa de cambios o pérdidas importantes en los ecosistemas. En este contexto se habla de la biología de la invasión, una nueva disciplina que ha experimentado un rápido desarrollo tanto desde el punto de vista epistemológico y terminológico como desde el experimental en el campo de la ecología. Las iniciativas, la documentación y la bibliografía reciente sobre el tema se han multiplicado en los últimos lustros



principalmente en Europa, China y América (Physek *et al.*, 2004 y 2012; Chytry *et al.*, 2005; Woods *et al.*, 2005; Fernández-Alonso, 2006; Aukema *et al.*, 2010; Richardson y Rejmanek, 2011; Liu *et al.*, 2012; Regalado *et al.*, 2012).

A la hora de materializar proyectos modernos de catalogación de floras en la península ibérica, es necesario tener muy en cuenta el apartado de las especies introducidas, en muchas ocasiones descuidado. Y este interés debe reflejarse

tanto en la preservación de colecciones testigo en los herbarios como en la información precisa que debe ser contemplada en las floras y manuales en relación con estas plantas. Esto permitirá mostrar la situación real de la flora en un territorio en un momento determinado, tanto desde el punto de vista de la conservación o amenaza de la flora nativa como de la incidencia creciente de la flora introducida. Para estudiar el componente exótico o

Figura 12.3. Alóctonas arbustivas o arborescentes potencialmente invasoras. a) *Nicotiana glauca* (Solanaceae); b) *Lonicera japonica* (Caprifoliaceae); c) *Lantana camara* (Verbenaceae); d) *Parkinsonia aculeata* (Leguminosae); e) *Atriplex semibaccata* (Chenopodiaceae); f) *Solanum linnaeanum* (Solanaceae).

Fotografías: José Luis Fernández Alonso.



Figura 12.4. Algunas plantas crasas alóctonas e invasoras en la península ibérica. a) *Rodal de Opuntia ficus-indica*. (Cactaceae) y *Aloe maculata* (Liliaceae) en ambientes ruderales costeros. b) *Austrocyllindropuntia subulata* (Cactaceae); c) *Carpobrotus edulis* (Aizoaceae); d) *Kalanchoe daigremontiana* (Crassulaceae); e) *Agave americana* (Agavaceae).

Fotografías: José Luis Fernández Alonso.

alóctono en una flora es importante conocer el origen geográfico (conocido o más probable) de estas plantas, su vía de introducción, su distribución actual y su grado de establecimiento en el territorio. También es importante conocer en qué tipo de hábitats se establece y su capacidad de invadir ecosistemas naturales o seminaturales y en su caso las alteraciones ambientales que provocan (Physek *et al.*, 2004).

12.2. Origen, llegada y establecimiento de especies alóctonas. Plantas invasoras y capacidad de invasión

En relación con la presencia de especies introducidas en una determinada flora, es importante contar con una identificación verificada de las nuevas plantas, que nos permita conocer su origen geográfico. También es necesario identificar hasta donde sea posible su vía de introducción más probable. Por otra parte, también puede hacerse un seguimiento histórico a las especies, tratando de documentar la fecha aproximada de introducción y, dependiendo de la información de herbario disponible, sus posibles rutas de dispersión natural o facilitada en el nuevo territorio. En la región mediterránea se detecta una presencia creciente de especies alóctonas de origen americano, muchas de ellas provenientes de la franja intertropical, que se

establecen primordialmente en hábitats costeros e insulares. Este fenómeno se ve aparentemente facilitado en las últimas décadas por el aumento de temperatura debido al incipiente cambio climático (Sobrinho *et al.*, 2001; Burgiel *et al.*, 2010).

12.2.1. Modos o vías de introducción de especies exóticas

En muchos casos las especies en cuestión fueron introducidas por el hombre intencionadamente, como especies útiles para muy diversos fines. En otros casos, el ingreso de especies exóticas fue de modo no intencionado por el hombre en términos generales. De muchas especies cultivadas, medicinales y arvenses se tiene constancia de su movilización por el hombre y presencia alóctona desde antes del descubrimiento de América (1500 dC). En la época colonial hubo un gran trasiego de especies entre las metrópolis y las colonias en ambas direcciones. En el siglo XIX, los jardines botánicos de Europa y Norteamérica propiciaron la movilización de numerosísimas especies tropicales y subtropicales del mundo. En el siglo XX e inicios del XXI se diversificaron los factores que facilitaban el movimiento e ingreso de nuevas especies exóticas, factores relacionados con las siguientes actividades humanas: agricultura y silvicultura, jardinería, control de erosión, turismo e infraestructuras, movilización de animales

(ganadería, mascotas), alimentación humana y animal, plantas de acuarios.

12.2.2. Plantas invasoras

Una especie exótica puede ser catalogada como *invasora* en un territorio cuando además de haber conseguido su capacidad de autopropagación (por reproducción sexual o asexual) sin la ayuda del hombre, causa algún tipo de alteración en los ecosistemas naturales o seminaturales en los que se establece. En el caso de especies consideradas invasoras, es crítico delimitar el estatus de origen, residencia e invasión de cada una de ellas, haciendo énfasis en la capacidad de competir con otras especies, colonizar ambientes y modificar el medio invadido. En general, es posible delimitar ciertas etapas sucesivas en el proceso de invasión de una especie, aspecto que se escapa o trasciende de los objetivos de este capítulo.

12.2.3. Capacidad de invasión y de causar impacto en el medio

Diferentes tipos de ambientes o formaciones vegetales pueden mostrar diferente susceptibilidad a la invasión (Chytry *et al.*, 2005). En general, las praderas y áreas abiertas con algún grado de modificación por el hombre son más susceptibles a la invasión que en el caso de los bosques nativos conservados con mayor cobertura vegetal. Del mismo modo, las zonas áridas son en general

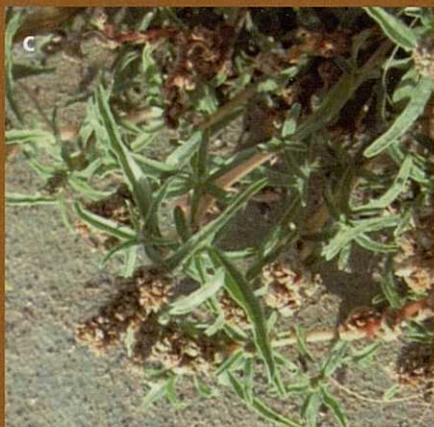
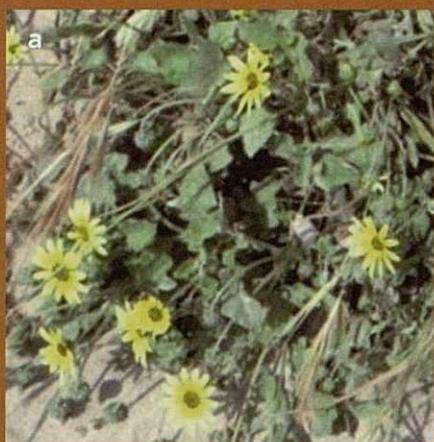


Figura 12.5. Plantas alóctonas de ambientes costeros. a) *Arctotheca calendula* (Compositae); b) *Roldana petasites* (Compositae), costa, Portugal; c) *Amaranthus muricatus* (Amaranthaceae), costa, Almería; d) *Stenotaphrum secundatum* (Poaceae), costa Baleares; e) *Pennisetum clandestinum* (Poaceae) en ambientes antrópicos litorales en Almería; f) *Cyrtomium falcatum* (Dryopteridaceae) en muros costeros, en Baleares.

Fotografías: José Luis Fernández Alonso.

ambientes susceptibles a la colonización por especies foráneas de plantas crasas y suculentas, adaptadas a este tipo de ambientes. Un caso especial se presenta en las floras insulares, donde confluyen una serie de características que las hacen más susceptibles a la invasión por especies foráneas, como es la presencia de un número reducido de especies nativas y el ser menos resistentes a cambios y fenómenos de competencia que las comunidades de plantas continentales. Pueden establecerse algunas medidas para la prevención de nuevas invasiones y también evaluarse tempranamente el grado de amenaza que pueden representar algunas de estas especies exóticas en ecosistemas naturales. Las especies invasoras pueden provocar impactos severos en el medio natural (ecosistemas, especies amenazadas) o pérdidas económicas importantes para los intereses del hombre en los ambientes invadidos (cultivos, vías de comunicación, zonas recreativas).

12.3. Plantas asilvestradas que forman parte de nuestra flora. La flora alóctona de la península ibérica

12.3.1. Algunas cifras

La flora alóctona española —incluidas las islas Canarias—, teniendo en cuenta el reciente censo de Sanz-Elorza (2004) y

otros datos aparecidos con posterioridad, incluye no menos de 950 táxones (especies o subespecies), contando las catalogadas en las diferentes categorías: *subespontánea o casual, naturalizada no invasora y naturalizada invasora*. De ellas algo más de 800 se encuentran en la península y Baleares, lo que representa un 12% del total de la flora, y otras 92 son exclusivas de Canarias. Por su parte Aedo *et al.* (2013), para la flora de España continental e insular dan 849 especies exóticas introducidas, un 12% de un total de 7.071 especies en esta flora. Sin embargo, comparativamente, las Canarias, con un 20,7% de especies exóticas en su flora, presentarían un claro porcentaje mayor que la España continental (10,5%) e islas Baleares (9,7%). Estos valores son similares o ligeramente inferiores a los referidos recientemente para algunas floras de Europa como Francia (11%), Córcega (16,4%) o Menorca (12%) y muy inferiores al porcentaje de exóticas en la actualidad en la República Checa (33,4%) o Nueva Zelanda (50%). El alto porcentaje de Nueva Zelanda responde a su condición insular y a la peculiaridad de su flora. El de la República Checa probablemente se deba a la existencia de información comparativamente más completa sobre exóticas que la que puede haber actualmente en otros países del ámbito mediterráneo (Pysek *et al.*, 2012). En

el caso de Portugal continental (Almeida y Freitas, 2006), los táxones introducidos ascienden a 564, un 17% del total de su flora (3.270 especies y subespecies).

En la península, las dicotiledóneas introducidas son el 74% y las monocotiledóneas un 22%. Las familias mejor representadas son las gramíneas y compuestas con cerca de 100 especies cada una, seguidas de las leguminosas, con unas 70. En cuanto a biotipos, el 29% son fanerófitos, seguido por un 26% de terófitos y de un 16% de hemicriptófitos.

12.3.2. Causas más frecuentes

La aparición y establecimiento de nuevas especies exóticas en la península ibérica, bien como adventicias (casuales) o bien como plantas naturalizadas, se debe a, en orden de importancia:

- La jardinería, con algo más del 47% de los casos, sería la fuente más numerosa de táxones alóctonos en la península. Este es el caso de especies de los géneros *Buddleja* (Buddlejaceae), *Lantana* (Verbenaceae), *Lunaria* (Cruciferae), *Mirabilis* (Nyctaginaceae), *Tradescantia* (Commelinaceae), *Tritonia* (Compositae) y *Zantedeschia* (Araceae), entre otros.
- El movimiento antiguo o reciente de plantas relacionadas con la agricultura y silvicultura (semillas, maquinarias) representa más del 37% de los casos. Es el caso de muchas fabáceas, poáceas, rosáceas, quenopodiáceas y pináceas.
- El traslado de semillas relacionado con la alimentación del ganado, así como la llegada involuntaria de semillas nocivas asociadas a las sementeras. Este es el caso de varias leguminosas como *Hedysarum coronarium* introducida en las islas Baleares y también el de la quenopodiácea australiana *Atriplex semibaccata*, actualmente extendida en zonas costeras áridas del sur de España.
- La importación de especies para el control de la erosión en taludes y carreteras, para la fijación de dunas o residuos de minería. Es el caso de algunas leguminosas y gramíneas.
- El incremento del turismo, la movilización de maquinarias en grandes obras de infraestructura y el movimiento de mercancías de diverso tipo ha facilitado la llegada involuntaria de semillas de neófitos oportunistas a través de aeropuertos, zonas portuarias, parques industriales, recreativos, etc. Es el caso de algunas crucíferas, compuestas, gramíneas, leguminosas y onágráceas.

- El incremento en la utilización de diversos macrófitos ornamentales (helechos y angiospermas) para acuarios.
- La importación de diferentes mezclas de semillas como alpiste y otras para pájaros en general. Es el caso de algunas compuestas, crucíferas, cariofiláceas, gramíneas y poligonáceas.
- La movilización de animales portadores de semillas (antropócoras, exozoócoras o endozoócoras) sin las debidas cuarentenas. Ocurre con muchas especies de las familias compuestas, gramíneas, leguminosas, rosáceas y rubiáceas.

12.3.3. Origen geográfico

En cuanto al origen de estos elementos exóticos o xenófitos en la flora ibérica, se ha encontrado que al menos 360 especies, casi el 40%, son plantas americanas, incluido las Antillas, cifra que se incrementa cada año, principalmente en el litoral mediterráneo y en las islas (Sanz-Elorza *et al.*, 2004).



En el caso de una isla documentada con cierto grado de precisión como la de Menorca, cerca del 40% de las especies alóctonas son de origen americano y de ellas el grupo más numeroso proviene de la franja neotropical (Fraga *et al.*, 2004). Estos porcentajes no son tan elevados en países del centro y norte de Europa, como es el caso de República Checa, donde las alóctonas americanas representan un 25% (Pysek *et al.*, 2012). Le sigue en importancia el componente asiático (oriental) e irano-turaniano con más de 112 especies y el elemento mediterráneo extraibérico con 71 táxones (7,5%). También están representadas algunas malas hierbas o plantas ornamentales paleotropicales, 54 especies (4,8%) y 37 especies australianas (3,9%).



12.3.4. Plantas asociadas al hombre

Los arqueófitos suelen representar el 20-25% y los neófitos el 70-75% del total de las plantas introducidas en floras del centro de Europa que cuentan con análisis pormenorizados (Physek, 2012). Cabe resaltar que también están presentes algunos elementos asociados desde antiguo a zonas cultivadas por el hombre, de los cuales no se conoce su lugar de origen (anecófitos o especies apátridas), que probablemente representen cerca del 5% del total, si consideramos lo referido en algunas floras. Entre ellas podemos citar a plantas asociadas a la agricultura o jardinería de los géneros *Agrostemma* (Caryophyllaceae), *Alcea* (Malvaceae), *Allium* (Liliaceae), *Apium*,



Figura 12.6. Plantas alóctonas ruderales, de origen incierto ó apátridas (anecófitos). a) *Alcea rosea* (Malvaceae); b) *Beta vulgaris* (Chenopodiaceae); c) *Raphanus raphanistrum* (Cruciferae); d) *Medicago sativa* (Leguminosae). Fotografías: José Luis Fernández Alonso.

Daucus (Umbelliferae), *Beta* (Chenopodiaceae), *Calendula* (Compositae), *Camelina* (Cruciferae), *Castanea* (Fagaceae), *Lathyrus*, *Medicago*, *Trigonella* y *Vicia* (Leguminosae), *Linum* (Linaceae), *Phalaris* (Graminae), *Prunus* (Rosaceae), *Solanum* (Solanaceae), entre otros.

En tiempos recientes han recibido mucha atención los xenófitos asociados a áreas y reservas urbanas, donde se ha observado un incremento llamativo de neófitos invasores. Paralelamente se detecta una pérdida de las especies de arqueófitos que formaban parte de los tradicionales ambientes ruderales, al cambiar las actividades y el uso de los terrenos (Jarosik *et al.*, 2011). Un neófito de reciente la aparición en

zonas urbanas y recreativas del centro de la península ibérica es *Epilobium ciliatum*. Llamamos la atención sobre la potencialidad invasora de esta especie, de la que se conoce su historial de invasión de ambientes tanto naturales como transformados en otras zonas de Eurasia (Fernández Alonso, 2012).

12.4. Plantas invasoras importantes en la península ibérica. Catalogación y control

Comentaremos algunas de ellas agrupadas según los biotipos y también los géneros que más frecuentemente invaden algunos tipos de hábitats.

12.4.1. Biotipos

Dentro de los árboles y arbustos, sin duda entre las especies arborecentes invasoras que más impacto están teniendo en la península en las últimas décadas hay que citar a varias especies de leguminosas, como son algunas especies australianas de *Acacia* y *Paraserianthes* y las americanas de los géneros *Gleditsia*, *Parkinsonia*, *Robinia* y *Leucaena*. Se trata generalmente de especies de crecimiento rápido, que fijan nitrógeno y que en muchos casos son nativas de zonas áridas y de regiones con suelos pobres. También causan fuerte impacto en algunos sectores de la península ibérica algunas especies del género *Eucalyptus* (Myrtaceae), árboles y arbustos asiáticos como *Ailanthus* (Simaroubaceae) y *Buddleja* (Buddlejaceae) o americanos como *Acer* (Aceraceae), *Baccharis* (Compositae) y *Nicotiana* (Solanaceae). En Portugal, entre las plantas exóticas invasoras que actualmente están causando problemas cabe señalar a los



Figura 12.7. Arqueófitos asociados desde antiguo con prácticas agrícolas.

a) *Juglans regia* (Juglandaceae); b) *Rubia tinctorum* (Rubiaceae); c) *Coriandrum sativum* (Umbelliferae); d) *Ficus carica* (Moraceae); e) *Papaver rhoeas* (Papaveraceae); f) *Lolium multiflorum* (Gramineae).

Fotografías: José Luis Fernández Alonso.

Entre las especies trepadoras que más impacto están teniendo en algunos sectores de la península ibérica están las especies americanas: *Araujia sericifera* (Asclepiadaceae), lianoide e *Ipomoea sagittata* (Convolvulaceae), trepadora herbácea, que afectan principalmente a franjas del litoral mediterráneo, marjales y también a algunos ambientes riparios. Por último, *Reynoutria japonica* (Polygonaceae) y *Lonicera japonica* (Caprifoliaceae), lianas asiáticas invasoras principalmente en ambientes húmedos y templados, con impacto relevante en algunas zonas del norte de la península ibérica.

Dentro de las hierbas, una familia con numerosos géneros y especies alóctonas invasoras en la península es la de las compuestas, siendo los más representativos: *Achillea*, *Ambrosia*, *Artemisia*, *Arctotheca*, *Aster*, *Bidens*, *Chamomilla*, *Conyza*, *Helianthus*, *Roldana*, *Senecio* y *Xanthium*. Otra familia con numerosos representantes alóctonos con tendencia invasora en España es

mismos géneros de leguminosas y simaroubáceas y también los arbustos *Hakea sericea* (Proteaceae) de Australia, y *Ageratina adenophora* de América.

Figura 12.8. Algunos neófitos de Australia, África o Asia, potencialmente invasores en la península. a,b) *Hackea sericea* (Proteaceae) de Australia; c) *Phormium tenax* (Liliaceae) de Nueva Zelanda; d) *Persicaria capitata* (Polygonaceae) de Asia; e) *Watsonia meriana* (Iridaceae) originaria de Sudáfrica, asilvestrada localmente en la costa atlántica portuguesa.

Fotografías: José Luis Fernández Alonso.

la de las gramíneas, con especies principalmente de los géneros *Arundo*, *Eleusine*, *Chloris*, *Cortaderia*, *Paspalum*, *Pennisetum*, *Spartina* y *Stenotaphrum*. De otras familias podemos citar a la commelinácea *Tradescantia*, la asclepiadácea *Gomphocarpus* y la verbenácea cespitosa *Lippia*.

Entre las especies provistas de bulbos o tubérculos, están las *patacas* del género *Helianthus* (Compositae), algunas especies de *Oxalis* (Oxalidaceae), como es el caso de *Oxalis pes-caprae* en la isla de Menorca y el de la iridácea híbrida ornamental *Tritonia x crocosmiflora* en el norte de la península ibérica. Por último entre los macrófitos propios de ambientes palustres o lacustres cabe destacar especies de los géneros *Azolla* (Azollaceae), *Egeria* (Hydrophyllaceae), *Eichhornia*, *Cyperus* (Cyperaceae) y *Ludwigia* (Onagraceae).

Dentro del conspicuo y heterogéneo grupo de las plantas suculentas o crasas, tan profusamente cultivadas en



ambientes costeros y en climas semiáridos de la península ibérica y de la España insular, tenemos muchas especies que muestran hoy tendencias marcadamente invasoras, sin duda facilitadas por su inusual e intrínseca capacidad de propagación vegetativa. Entre ellas están los géneros *Agave*, *Yucca* (Agavaceae), *Aloe* (Liliaceae), *Cylindropuntia* y *Opuntia* (Cactaceae), *Aptenia*, *Carpobrotus* (Aizoaceae), *Aeonium*, *Crassula*, *Kalanchoe* y *Sedum* (Crassulaceae). La especie africana *Senecio mikanioides* (Compositae) es una planta tóxica muy invasora y modificadora del hábitat en ambientes con cierta humedad. *Opuntia ficus-indica*, *Austrocylindropuntia subulata* y *Carpobrotus edulis* se cuentan entre las especies con mayor potencial invasor en algunas costas españolas.

12.4.2. Hábitats

En cuanto a los ambientes o hábitats invadidos, podemos citar algunas especies invasoras propias o especialmente asociadas a algunos de ellos.

En dunas costeras y playas, algunas especies problemáticas pertenecen a los géneros *Carpobrotus* (Aizoaceae), *Arctotheca* (Compositae), *Ipomoea* (Convolvulaceae), *Acacia* (Leguminosae), *Pennisetum* y *Stenotaphrum* (Gramineae) y *Amaranthus* (Amaranthaceae).

En ambientes riparios, lagunas y humedales, hay numerosas especies que

están creando problemas en dichos ambientes asociados al agua, como los géneros *Acer* (Aceraceae), *Vinca* (Apocynaceae), *Gomphocarpus* (Asclepiadaceae), *Ageratum*, *Artemisia*, *Bidens*, *Helianthus* (Compositae), *Buddleja* (Buddlejaceae), *Cyperus* (Cyperaceae), *Elaeagnus* (Elaeagnaceae), *Arundo* (Gramineae), *Tritonia*, *Eichhornia*, *Fallopia* (Polygonaceae) y *Azolla* (Azollaceae).

En ambientes ruderales y viarios están la *Araujia* (Asclepiadaceae), *Ambrosia*, *Bidens*, *Conyza*, *Senecio* (Compositae), *Opuntia* (Cactaceae), *Ipomoea* (Convolvulaceae); *Ricinus* (Euphorbiaceae); *Abutilon* (Malvaceae), *Echinochloa* (Gramineae), *Ailanthus* (Simaroubaceae).

12.4.3. Impactos

Las especies invasoras pueden provocar impactos severos en el medio natural o pérdidas importantes para los intereses del hombre en los ambientes invadidos. En cuanto a la afectación de hábitat por parte de las especies exóticas en la mayoría de los casos (82%) se restringe a medios altamente modificados por el hombre (especies ruderales, viarias, arvenses). Son muchas menos (12%) las que interactúan desfavorablemente con ambientes forestales, riparios y costeros conservados. De ellas, solo un 5% logra establecerse y competir en ambientes boscosos más o menos conservados (Sanz-Elorza *et al.*,

2004). Los principales impactos son los siguientes:

- La irrupción de nuevas especies puede provocar cambios en la estructura, dinámica y equilibrio de los ecosistemas al verse afectados por diferentes fenómenos como competencia, parasitismo, etc. Con frecuencia se observa una importante simplificación y pérdida de diversidad en ecosistemas dominados por una especie invasora, como ocurre en los ambientes afectados por *Senecio inaequidens* (Compositae), *Lantana camara* (Verbenaceae) y *Stenotaphrum secundatum* (Gramineae) en algunas zonas de la península ibérica.
- Pueden afectar a la extinción de especies autóctonas endémicas, de distribución restringida, por eliminación. Entre las especies afectadas en la península ibérica están algunas pertenecientes a los géneros *Christella* (Thelypteraceae), *Galium* (Rubiaceae), *Nymphoides* (Menyanthaceae), *Pteris* (Pteridaceae) y *Scirpus* (Cyperaceae).
- También se observan con frecuencia fenómenos de hibridación con táxones autóctonos, que a la larga pueden producir la pérdida de especies. Es el caso de géneros como: *Arctium*, *Cirsium* (Compositae), *Epilobium* (Onagraceae), *Mentha* (Labiatae),

Rumex (Polygonaceae) y *Viola* (Violaceae).

- Hay especies que alteran las características químicas e hidrológicas del suelo y/o propician el régimen de incendios, como ocurre con *Hakea* (Proteaceae), *Eucalyptus* (Myrtaceae), *Pinus* (Pinaceae) o *Ulex* (Leguminosae).
- Algunas especies pueden causar importantes pérdidas económicas en cultivos (*Abutilon*, *Amaranthus*, *Bidens*, *Oxalis*), cursos de agua (*Azolla*, *Elodea*), vías de comunicación o en zonas recreativas (*Ambrosia*, *Cortaderia*, *Fallopia*, *Phormium*, *Pennisetum*, *Tropaeolum*).
- A nivel global, son una fuente permanente de alteración, reorganización y homogeneización de ecosistemas, conforme aumenta el intercambio multidireccional de especies.

12.4.4. Control de especies invasoras en la península ibérica

En general las medidas de control de especies invasoras se han limitado a medidas paliativas para erradicar o contrarrestar la expansión de determinadas especies exóticas que empezaban a causar problemas en algunos ecosistemas más o menos conservados. Más recientemente han empezado a orientarse esfuerzos también a nivel preventivo, para

minimizar el ingreso y establecimiento de nuevas especies alóctonas. En este punto es importante potenciar los temas específicos de educación ambiental y la normativa relativa al tráfico e introducción de plantas vivas, en gremios relacionados con jardinería y con actividades agrícolas y silviculturales, que representan las vías más importantes de ingreso de nuevas especies invasoras. En cuanto a los medios de control o erradicación de especies invasoras pueden ser de variado tipo: mecánicos, químicos o biológicos pero son en general de costosa aplicación y de efectividad dudosa o no garantizada. En España (Sanz-Elorza *et al.*, 2004), aunque la magnitud del problema de plantas invasoras no puede compararse con el que se vive hoy en países como Nueva Zelanda, Australia o archipiélagos como los de Hawái o Las Galápagos, se ha observado un aumento significativo en tiempos recientes.

También hay que poner de manifiesto que ha habido un incremento en el número de estudios sobre especies invasoras en diferentes regiones de España y paralelamente un aumento del número de especies problemáticas, invasoras o transformadoras, documentadas, que eran prácticamente desconocidas hace apenas 50 años. Este es el caso de especies como *Abutilon theophrastii* (Malvaceae), *Achillea filipendulina*, *Ageratina adenophora* (Compositae), *Amaranthus powellii* (Amaranthaceae), *Araujia sericifera* (Asclepiadaceae), *Austrocylindropuntia*

subulata (Cactaceae), *Azolla filiculoides* (Azollaceae), *Buddleja davidii* (Buddlejaceae), *Cortaderia selloana*, *Chloris gayana* y *Echinochloa oryzoides* (Gramineae), *Lantana camara* (Verbenaceae), *Lonicera japonica* (Caprifoliaceae), *Senecio inaequidens*, *S. mikanioides* (Compositae) y *Tradescantia fluminensis* (Commelinaceae).

En la bibliografía se recogen algunos casos de erradicación con éxito en algunas regiones en el caso de especies de los géneros: *Acacia*, *Agave*, *Aptenia*, *Cortaderia*, *Eichhornia*, *Gomphocarpus*, *Opuntia* y *Tradescantia*. Otras actividades de control no lograron los objetivos marcados en las mismas regiones, como ha ocurrido con *Ageratina*, *Ailanthus*, *Arctotheca*, *Arundo*, *Azolla*, *Oxalis*, *Pennisetum*. Algunas de estas son plantas de crecimiento rápido, que producen abundante semilla o que cuentan con una eficaz reproducción vegetativa, aunque no produzcan semillas, como alguna especie de *Oxalis*. En algunos casos puede hacerse evaluación de la invasión por teledetección (*Azolla*).

12.5. Consideraciones finales

Es importante que el interés renovado que ha suscitado la flora alóctona e invasora en las últimas décadas en la flora española se mantenga para poder contar a corto o medio plazo con un



Figura 12.9. Algunos neófitos de origen americano, asociados a ambientes ruderales o nitrogenados. a) *Conyza sumatrensis* (Compositae); b) *Salvia splendens* (Labiatae); c) *Datura stramonium* (Solanaceae); d) *Conyza bonariensis* (Compositae); e) *Chamomilla suaveolens* (Compositae); f) *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae).

Fotografías: José Luis Fernández Alonso.

diagnóstico aceptable de esta flora exótica y con una categorización precisa de los diferentes elementos considerados en relación con su estatus y capacidad invasora o transformadora en el nuevo territorio.

Para posibilitar el seguimiento histórico de las diferentes especies alóctonas, para poder analizar las posibles rutas de colonización o dispersión en la España continental e insular y para evaluar

su incidencia real en los diferentes ecosistemas es necesario continuar o iniciar un muestreo regular de especies alóctonas, almacenando debidamente las colecciones de referencia en los diferentes herbarios regionales.

Deben establecerse procedimientos estandarizados para un manejo apropiado y detallado de la información referente a las plantas introducidas en los tratamientos y claves de las diferentes

floras regionales y nacionales. Con frecuencia en el pasado se minimizó en las floras la información relativa a estas especies no nativas, lo que dificultó la localización, el reconocimiento y el seguimiento de las mismas en muchos casos.

Es urgente continuar con la evaluación de la incidencia biológica y económica de las especies alóctonas invasoras o transformadoras más problemáticas en los diferentes ambientes o ecosistemas y también la interacción específica (competencia, hibridación, eliminación) con táxones endémicos de la flora nativa que puedan entrar en situación de amenaza

o riesgo de extinción por estos motivos. Paralelamente, deben potenciarse los esfuerzos académicos y económicos encaminados a conseguir la erradicación o el control más efectivo y limpio de estas especies.

Es necesario evaluar debidamente la distribución actual y el estado de conservación de los arqueófitos históricamente reconocidos. Los cambios drásticos ocurridos en el uso de la tierra por parte del hombre en las últimas décadas y la creciente presión ejercida por el ingreso masivo de neófitos con alto potencial invasor está poniendo en peligro de extinción local a muchas de estas especies

apátridas, que suelen quedar fuera de las iniciativas de conservación de la flora nativa.

En condiciones de cambio climático, como el que aparentemente experimenta la tierra en las últimas décadas, es particularmente importante evaluar en detalle el ingreso de nuevos táxones exóticos, su procedencia y su incidencia sobre la flora nativa. Hay que tener en cuenta que al menos teóricamente, la presión de migración y el estrés que probablemente están experimentando los táxones más sensibles de la flora autóctona, los hace más susceptibles ante la llegada de los nuevos competidores exóticos.

Referencias bibliográficas

- AEDO, C.; L. MEDINA y M. FERNÁNDEZ-ALBERT (2013): "Species richness and endemism in the Spanish vascular flora", *Nordic Journal of Botany*, 30: 1-11.
- ALMEIDA, J. D. y H. FREITAS (2006): "Exotic naturalized flora of continental Portugal - A reassessment", *Botanica Complutensis*, 30: 117-130.
- AUKEMA J. E.; D. G. McCULLOUGH; B. VON HOLLE; A. LIEBHOLD; K. BRITTON y S. J. FRANKEL (2010): "Historical accumulation of non-indigenous forest pests in the continental United States", *BioScience*, 60: 886-897 (doi: 10.1525/bio.2010.60.11.5).
- BURGIEL, S. W. y A. A. MUIR (2010): "Invasive species, climate change and ecosystem-based adaptation: Addressing multiple drivers of global change", *Global Invasive Species Programme (GISP)*, Washington, DC, US and Nairobi, Kenya.
- CHYTRY, M.; P. PYSEK; L. TICHY; I. KNOLLOVA y J. DANIELKA (2005): "Invasions by alien plants in the Czech Republic: a quantitative assessment across habitats", *Preslia*, 77: 339-354.
- FERNÁNDEZ ALONSO, J. L. (2006): "Especies invasoras. Flora adventicia en los Andes colombianos", *Curso sobre Invasiones Biológicas: Ecología, impacto y manejo*, The Nature Conservancy (TNC), Instituto Humboldt e Instituto de Ciencias Naturales, 2-6 de octubre 2006, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C.
- (2012): "*Epilobium ciliatum* Rafin. (Onagraceae), una nueva adventicia potencialmente invasora en la Península Ibérica", *Acta Botanica Malacitana*, 37: 179-184.
- FRAGA, P.; C. MASCARÓ; D. CARRERAS; O. GARCÍA; X. PALLICER; M. PONS; M. SEOANE y M. TRUYOLS (2004): *Catàleg de la flora vascular de Menorca*, Institut Menorquí d'Estudis, Recerca 9, 368 pp.
- FELICÍSIMO, A. M.; J. MUÑOZ; C. J. VILLALBA y R. G. MATEO (2012): "Impactos del cambio climático sobre la flora española", *Conservación Vegetal*, 16: 6-10.

- HERRERA, M. y J. A. CAPOS (2010): *Flora alóctona invasora en Bizkaia (Vizcaya)*, Instituto para la Sostenibilidad de Bizkaia.
- IUCN (2001): *The IUCN red list categories and criteria, vs. 3.1*, IUCN Species Survival Commission.
- JAROŠÍK, V.; P. PYŠEK y T. KADLEC (2011): "Alien plants in urban nature reserves: from red-list species to future invaders?", *NeoBiota* 10: 27-46 (doi: 10.3897/neobiota.10.1262).
- LAMBELET-HAUETER, C. (1991): "Mauvaises herbes et flore antropogène: II. Classifications et catégories", *Saussurea*, 22: 49-81.
- LIU, J.; H. CHEN; I. KOWARIK; Y. ZHANG y R. WANG (2012): "Plant invasions in China: an emerging hot topic in invasion science", *NeoBiota*, 15: 27-51.
- MACK, R. N. y M. ERNEBERG (2002): "The United States naturalized flora: Largely the product of deliberate introductions", *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 89: 176-189.
- OCCHIPINTI-AMBROGI y B. S. GALIL (2004): "A uniform terminology on bioinvasions: a chimera or an operative tool?", *Marine Pollution Bulletin*, 49: 688-694.
- PYSEK, P.; D. A. RICHARDSON; M. REJMANEK; G. L. WEBSTER; M. WILLIAMSON y J. KIRSCHNER (2004): "Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists", *Taxon* 53(1): 131-143.
- PYSEK, P.; J. DANIHELKA; J. SADLO; J. CHRTEK JR; M. CHYTRY; V. JAROSIK; Z. KAPLAN; F. KRAHULEK; L. MORAVKOVA; J. PERGL; K. STAJEROVA y L. TICHY (2012): "Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns", *Preslia*, 84: 155-255.
- QUENTIN, C.; B. CRONK y J. L. FULLER (1996): *Plantas invasoras, la amenaza para los ecosistemas naturales*, Pueblos y Plantas 2, Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-UK).
- REGALADO, L.; L. GONZÁLEZ-OLIVA; L. FUENTES y R. OVIEDO (2012): "Las plantas invasoras en Cuba", *Biseca* 6(NE 1), 132 pp.
- RICHARDSON, D. M. y M. REJMANEK (2011): "Trees and shrubs as invasive alien species - a global review", *Diversity & Distribution*, 17: 788-809.
- SANZ-ELORZA, M.; E. D. DANA y E. SOBRINO (2001): "Aproximación al listado de las plantas alóctonas invasoras reales y potenciales en España", *Lazaroa*, 22: 121-131.
- SANZ-ELORZA, M.; E. D. DANA y E. SOBRINO (2004): *Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España*, Dirección General para la Biodiversidad, Madrid, 384 pp.
- SANZ-ELORZA, M.; F. GONZÁLEZ BERNARDO y L. P. GAVILÁN (2008): "La flora alóctona de Castilla y León (España)", *Botanica Complutensis*, 32: 117-137.
- SOBRINO, E.; A. GONZÁLEZ MORENO; M. SANZ-ELORZA; E. D. DANA; D. SÁNCHEZ MATA y R. GAVILÁN (2001): "The expansion of thermophilic plants in the Iberian Peninsula as a sign of climatic change", en WALTHER, BURGA y EDWARDS (eds.): *Fingerprints of Climate Change: Adapted Behaviour and Shifting Species Ranges*, Kluwer Academic/Plenum Publishers, Nueva York: 163-183.
- IUCN (2000): *IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species*, Nairobi, Kenia, 15-26 de mayo (<http://www.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/Rep-2000-051.pdf>).
- WOODS, T. M.; S. C. STRAKOSH; M. P. NEPAL; S. CHAKRABARTI; N. B. SIMPSON; M. H. MAYFIELD y C. J. FERGUSON (2005): "Introduced species in Kansas: Floristic changes and patterns of collection based on an historical herbarium", *Sida*, 21(3): 1695-1725.



José Luis Fernández Alonso es biólogo (1985) y doctor en Ciencias Biológicas, Biología Vegetal, por la Universidad de Salamanca (1993). Durante 20 años ha sido profesor en la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá y desde 2009 es científico titular del Real Jardín Botánico de Madrid, CSIC. Trabaja en investigación en sistemática y biogeografía de angiospermas neotropicales con especial interés en la flora de Colombia. Es autor y coordinador científico del proyecto editorial hispano-colombiano de la Flora de Mutis y durante 2005-2009 fue director del Grupo de Investigación "Sistemática y evolución de gimnospermas y angiospermas neotropicales" en el Instituto de Ciencias Naturales, en Bogotá. Entre 1996 y 2000 fue director del Herbario Nacional Colombiano, del Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.



Santos Cirujano Bracamonte es jefe del Departamento de Biodiversidad y Conservación del Real Jardín Botánico de Madrid, en donde desarrolla, desde 1986, la línea de investigación dedicada al estudio de las plantas acuáticas, su ecología y la conservación de humedales. Como autor o en colaboración con otros especialistas ha publicado una treintena de libros y numerosos artículos en diferentes revistas nacionales e internacionales, y ha dirigido un buen número de proyectos encaminados a la recuperación de zonas húmedas. Forma parte del Grupo de Investigación del Agua, que trabaja sobre los problemas relacionados con la gestión y la conservación de la biodiversidad asociada a los ecosistemas acuáticos y a la calidad del agua.



Manuel Pardo de Santayana Gómez de Olea es licenciado en Biología y Filosofía por la UAM y es doctor en Biología por dicha universidad, en donde es profesor contratado doctor y da clases de Botánica y Etnobotánica. Lidera el grupo de Etnobotánica Alimentaria y Medicinal. Desde hace 15 años sus investigaciones se centran en la etnobotánica, fundamentalmente sobre distintos aspectos relacionados con el uso de las plantas en la península ibérica: uso tradicional y su evolución, productividad, nutrición y sostenibilidad de estos recursos. Sobre todo estudia plantas silvestres alimentarias, variedades tradicionales de cultivo y plantas medicinales. En la actualidad coordina el Inventario Español de los Conocimientos Tradicionales (IECT) relativos a la conservación de la biodiversidad.