
***ESTUDIO DE PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS, PLAGAS Y
ENFERMEDADES EN MONTES DE LA CORNISA
CANTÁBRICA: BIOLOGÍA, MONITOREO, SEGUIMIENTO Y
MÉTODOS DE CONTROL***

FORESTAL FARO S.L
C.I.F. B27481613
Avda. Arcadio Pardiñas nº 145 – 27880 Burela (Lugo)

Junio de 2020

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	OBJETIVOS	5
3.	PROBLEMÁTICA DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS	6
4.	ÁMBITO DE APLICACIÓN	7
5.	PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS	8
	5.1 IDENTIFICACIÓN.....	8
	5.2 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LAS PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS	10
	5.3 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LAS PLANTAS EXÓTICAS POTENCIALMENTE INVASORAS	45
6.	MONITOREO Y SEGUIMIENTO	59
7.	MÉTODOS DE CONTROL	60
	7.1 LA PREVENCIÓN.....	60
	7.2 CONTROL FÍSICO	63
	7.3 CONTROL QUÍMICO	65
	7.4 CONTROL BIOLÓGICO	68
	7.5 MÉTODOS DE CONTROL POR ESPECIE EXÓTICA INVASORA	70
8.	PLAGAS Y ENFERMEDADES	72
	8.1 PROTOCOLO DE ACTUACIÓN	73
	8.2 PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES.....	82
9.	REFERENCIAS	116

ANEXOS.

ANEXO I. FICHAS POR ESPECIE DEL CATÁLOGO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

1. INTRODUCCIÓN

Las plantas exóticas son aquellas especies vegetales que no son nativas de un determinado territorio, sino que proceden de otras áreas fitogeográficas. Estas plantas han llegado en la mayoría de los casos como consecuencia directa o indirecta de la actividad humana, introduciéndose de manera voluntaria o accidental. Muchas de ellas se han naturalizado, es decir, se reproducen con éxito y mantienen poblaciones durante varias generaciones en distintos hábitats, naturales o no, sin la ayuda del hombre. Si algunas de estas plantas naturalizadas son capaces de reproducirse en gran número a distancias o ritmos considerables desde su población inicial, podemos hablar ya de especies invasoras.

Las invasiones vegetales no son procesos nuevos, han venido ocurriendo desde tiempos inmemorables en todo el mundo, pero se han ido acelerando en los últimos siglos hasta llegar a convertirse en un problema con una perspectiva global. El aumento del transporte de productos y gente, el rápido incremento de la población humana, de la agricultura intensiva y las prácticas silvícolas, la urbanización, el cambio climático y la degradación y fragmentación de los hábitats naturales son algunas de las causas que incrementan el movimiento global de especies más allá de sus límites naturales de distribución e influyen en el éxito de nuevas invasiones. La flora de la mayoría de los países es como consecuencia, rica en especies no nativas. No todas las especies alóctonas causan problemas, algunas no tienen éxito y no se establecen después de su introducción. Otras, sin embargo, se vuelven invasoras en su área de introducción y pueden causar un significativo impacto ecológico e incluso pérdidas económicas.

Existe un patrón de atributos que suelen presentar las plantas invasoras, y que pueden explicar en cierta medida su carácter invasor. Estas características son:

- Altas tasas de crecimiento y reproducción, tanto sexual como vegetativa, lo que les permite llevar a cabo un aprovechamiento eficaz de los recursos y el desplazamiento a las especies autóctonas por exclusión competitiva.
- Elevada flexibilidad y plasticidad fenotípica, lo que posibilita que presenten una mayor adaptabilidad que las especies autóctonas frente a condiciones ambientales nuevas o cambiantes.
- Alta capacidad de hibridación que, además de incrementar la variabilidad genética, permite establecer poblaciones estables a partir de un número reducido de ejemplares naturalizados.

- Genoma pequeño, resultado de procesos de selección natural, que posibilita un periodo de generación corto y una elevada capacidad colonizadora de espacios vacíos.
- Mecanismos de dispersión efectivos.
- Producción de semillas con una considerable longevidad, lo que permite que se formen bancos de semillas en el suelo que poseen una elevada perdurabilidad.
- Escasez de enemigos naturales.
- Producción de sustancias alelopáticas que inhiben el crecimiento de otras especies

Pero al mismo tiempo que existe toda una serie de atributos que parecen determinar el carácter invasor de las especies, también existen características del medio receptor que favorecen la invasión o les hacen susceptibles de ser invadidos. Así, la existencia de unas condiciones climáticas benignas favorece la naturalización y proliferación de plantas termófilas y de origen tropical. En este sentido, las áreas costeras, debido al efecto atemperador del mar, resultan más propensas a las invasiones que las áreas continentales.

Los ambientes perturbados, con la cubierta vegetal alterada o degradada, ya sea por causas naturales o artificiales, y que presentan espacios vacíos susceptibles de ser ocupados por especies con alta capacidad de colonización, también resultan más proclives a las invasiones.

La insularidad de los territorios resulta, en sí misma, un factor de susceptibilidad frente a las invasiones.

Son dos, principalmente, las hipótesis que se manejan para explicar el patrón de susceptibilidad del medio frente a las invasiones (Castro-Díez *et al.*, 2004).

De un lado tenemos la hipótesis del nicho vacío, la cual se basa en que algunos nichos en los ecosistemas pueden encontrarse vacíos debido a circunstancias biogeográficas o filogenéticas. Estos nichos podrían ser potencialmente ocupados por especies exóticas que sean introducidas y cumplir unas funciones en la comunidad totalmente distintas a la de las especies nativas.

De otro se encontraría la hipótesis de la ausencia de enemigos, la cual postula que el éxito invasor de algunas especies se basa en la ausencia de competidores, depredadores, parásitos y enfermedades que contengan la proliferación y expansión de las especies invasoras.

Probablemente ninguna de estas dos hipótesis se cumpla al cien por cien, y sea más bien una combinación de estas y algunas otras lo que explique en la práctica la susceptibilidad del medio a ser invadido.

En el proceso de invasión es posible considerar varias fases sucesivas en el tiempo. Cuando una especie es introducida en una nueva área geográfica, fuera de su área de distribución natural, se ve sometida a múltiples factores físicos y biológicos y es poco probable que sobreviva. No obstante, ocasionalmente sucede que una fracción reducida de estas especies logra persistir y se naturalizan. De entre las especies que logran naturalizarse, solamente unas pocas se manifestarán como invasoras.

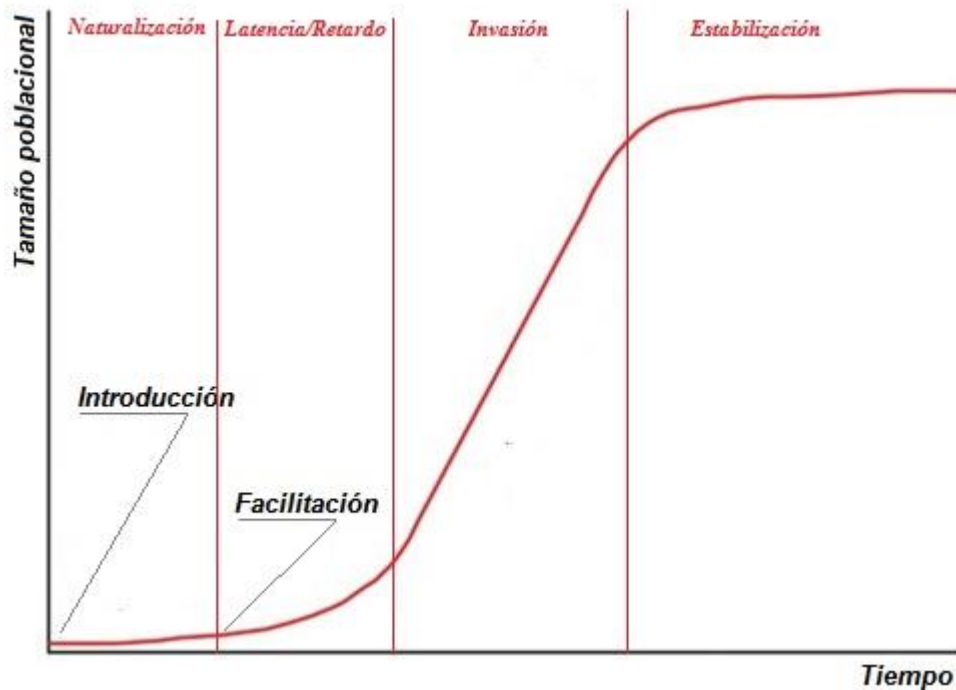
El proceso de la invasión se inicia pues cuando la especie alóctona es introducida en un territorio nuevo, estableciéndose en él y naturalizándose, es decir, propagándose por sus propios medios sin necesidad de intervención humana.

El paso de naturalizada a invasora conlleva a menudo una fase o periodo de latencia o retardo que puede ser más o menos larga según los casos. Algunas especies comienzan a manifestar su carácter invasor al poco tiempo de naturalizarse, pero otras tienen un período de latencia mayor y la típica fase de crecimiento exponencial se manifiesta muchos años después de haberse naturalizado.

En este periodo de latencia o retardo las poblaciones de la especie sufren un proceso de crecimiento paulatino, favorecidas en gran medida por las actividades humanas o bien favorecidas por algún factor como la llegada de un polinizador, depredador, cambio climático, etc., hasta alcanzar un umbral de tamaño poblacional tal que su extinción debida a causas demográficas o ambientales resulta poco probable y que les permite aumentar su área de distribución. Alcanzada esta situación, la especie se ha naturalizado y eventualmente puede volverse invasora.

Si bien la mayor parte de las especies naturalizadas solamente mantienen pequeñas poblaciones en el medio, un pequeño porcentaje de ellas es capaz de aprovechar cambios naturales o artificiales en los sistemas naturales o seminaturales que facilitan la propagación, en tanto que generan espacios nuevos libres que pueden ser colonizados. Llegados a este punto, la especie sufre incrementos poblacionales acelerados, aumentando también su área de distribución. Es entonces cuando se produce la invasión propiamente dicha.

Con el tiempo, factores ambientales y ecológicos limitarían el crecimiento poblacional y la expansión del área de distribución, y se produciría la estabilización de las poblaciones de la especie invasora.



Representación esquemática del proceso de invasión, donde se aprecian las distintas fases que tienen lugar a lo largo del tiempo. La duración de las fase latencia/retardo e Invasión pueden variar mucho dependiendo de la pendiente de la curva en cada una de ellas.

2. OBJETIVOS

Con el presente estudio se da a conocer las especies de flora exóticas invasoras incluidas en el *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras (B.O.E. nº 185, de 3 de agosto de 2013)* con área de distribución, tanto actual como potencial, en las comunidades autónomas ubicadas en la Cornisa Cantábrica (Galicia, Principado de Asturias, Cantabria y País Vasco). Así también se incluirán en el estudio especies exóticas no listadas en el *Catálogo español de especies exóticas invasora* pero con amplia presencia en montes de la Cornisa Cantábrica y consideradas como especies exóticas potencialmente invasora.

Una vez identificadas las especies de plantas exóticas invasoras o potencialmente invasoras con presencia o área de distribución potencial en la Cornisa Cantábrica, se describirá tanto su biología y hábitat, la metodología a seguir para su monitoreo y seguimiento y metodología de control.

Tanto la metodología de monitoreo y seguimiento como la metodología de control de las especies exóticas invasoras o potencialmente invasoras serán descritas para dar cumplimiento al *Real*

Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras (B.O.E. nº 185, de 3 de agosto de 2013) así como a las directrices del Estándar Español de Gestión Forestal para la Certificación FSC, FSC-STD-ESP-03-2018. De ser el caso, se tomarán las medidas oportunas de las normativas, aclaraciones, normas técnicas de cada comunidad autónoma para evitar la propagación.

3. PROBLEMÁTICA DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Las principales consecuencias generadas por la flora exótica invasoras se pueden agrupar en cinco grandes bloques:

- Consecuencias ecológicas:
 - Alteraciones de la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas, dando lugar al establecimiento de nuevas relaciones de competencia, depredación, hibridación, etc. entre las especies.
 - Pueden provocar la extinción de especies autóctonas por exclusión competitiva, por hibridación o por contaminación genética, y generar con ello pérdidas importantes de biodiversidad.
 - Producen modificaciones en las características geomorfológicas del hábitat ocupado.
 - Alteran aspectos básicos de la biología reproductiva de las plantas autóctonas, al competir por los polinizadores y dispersores.
 - Provocan alteraciones de la composición de los suelos, ya sea produciendo incrementos en su fertilidad, como es el caso de las especies fijadoras de nitrógeno, o incorporando sustancias alelopáticas al mismo, e incluso provocando alteraciones en la salinidad de los suelos que impiden la colonización de los mismos por especies autóctonas.
 - Producción de sustancias tóxicas para los herbívoros, lo que provoca que el consumo de éstos se centre sobre especies autóctonas que se verán sobrepastoreadas.
 - Alteración de las condiciones de insolación, cantidad y riqueza de humus en el horizonte superior del suelo, oxigenación y nutrientes en medios acuáticos...
 - Alteración de las condiciones ambientales específicas en forma de perturbaciones periódicas, como los incendios, puesto que determinadas especies pirófitas pueden favorecer la aparición o cambio de las condiciones de incendios forestales.
- Alteraciones paisajísticas:
 - Modificaciones y alteraciones del paisaje natural, lo que conlleva una pérdida de calidad y el empobrecimiento del mismo.
- Daños a la agricultura y silvicultura:

- Actuando como vectores para la introducción de plagas y enfermedades. Disminución de los rendimientos y pérdida de cosechas.
- Salud humana:
 - Envenenamientos accidentales por ingesta de plantas tóxicas o derivados de las mismas.
 - Incremento de los casos de alergias.
- Consecuencias económicas:
 - Costes de control y erradicación en sistemas naturales. Algunos autores estiman que el coste de los tratamientos de control y erradicación de especies exóticas invasoras llevados a cabo hasta la fecha por las administraciones españolas superarían los 20 millones de euros.
 - Costes de control y erradicación de malas hierbas. Aunque en España no están cuantificados estos costes, en otros países como Estados Unidos éstos se estiman en unos 6 mil millones de dólares al año (*McNeely et al., 2001*).
 - Pérdidas económicas por malas cosechas. Por ejemplo, en Estados Unidos las pérdidas anuales generadas a la agricultura por las malas hierbas invasoras se estiman en 27 mil millones de dólares (*Mack et al., 2000*).
 - Costes sanitarios. En Alemania, por ejemplo, se estiman en unos 32 millones de euros los costes sanitarios generados por asma y rinitis alérgicas ocasionadas por polen de *Ambrosia artemisiifolia* (*Reinhardt et al., 2003*).
 - Costes derivados de la investigación científica y de la divulgación de la problemática que generan las plantas invasoras.

4. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presencia e incidencia, tanto cualitativa como cuantitativa, de las especies de plantas exóticas invasoras en España es muy variable según el ámbito geográfico considerado. Puede decirse que las áreas costeras, tanto mediterráneas como cantábricas y atlánticas, así como las insulares, presentan una capacidad de acogida de especies exóticas claramente superior a la presentada por las zonas continentales alejadas del mar. Ello se debe al efecto tampón ejercido por el mar sobre las temperaturas, que facilita el asentamiento de exóticas de procedencia tropical, subtropical y capense, de temperamento termófilo, y un buen número de ellas con comportamiento invasor. También es un factor coadyuvante de primer orden la alta densidad de población de estas zonas, con el consiguiente deterioro del medio natural y el alto grado de urbanización del territorio. Por otra parte, las áreas mediterráneas continentalizadas parecen encontrarse mejor protegidas, a tenor de las poco favorables condiciones estivales para la vida vegetal que impone el clima mediterráneo, teniendo que adquirir

las especies adaptaciones, tanto en lo referente a su ciclo vital como al desarrollo de mecanismos ecofisiológicos que les permitan la supervivencia en condiciones de veranos secos y calurosos e inviernos fríos. Ante unas condiciones tan específicas y limitantes, las especies procedentes de otros territorios biogeográficos encuentran, en principio, serias dificultades para introducirse, a menos que lo hagan en un medio artificialmente alterado a su favor (por ejemplo, cultivos de regadío) o bien en zonas naturales ecológicamente más favorables (ambientes riparios, humedales, etc.).

El presente estudio se centra en las Comunidades Autónomas ubicadas en la Cornisa Cantábrica (Galicia, Principado de Asturias, Cantabria y País Vasco). Además, las referencias tomadas en el mismo, son de aplicación en todo el territorio español.

5. PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS

5.1 IDENTIFICACIÓN

En el Catálogo español de especies exóticas invasoras, según el *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras (B.O.E. nº 185, 3 de agosto de 2013)* y las modificaciones correspondientes, se incluyen las especies exóticas para las que exista información científica y técnica que indique que constituyen una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agronomía o para los recursos económicos asociados al uso de patrimonio natural.

En el presente estudio se identifican las especies de flora exótica invasora incluidas en el *Catálogo español de especies exóticas invasoras* y las especies de flora exótica potencialmente invasoras que tienen su área de distribución y evolución de población (área de distribución potencial) en las Comunidades Autónomas ubicadas en la Cornisa Cantábrica (Galicia, Principado de Asturias, Cantabria y País Vasco) y en la zona central de la Península Ibérica.

En la *Tabla 5.1 Especies Exóticas Invasoras* se muestran las especies exóticas invasoras o potencialmente invasoras cuya área de distribución (presente) o evolución poblacional (potencial) se encuentra en las Comunidades Autónomas ubicadas en la Cornisa Cantábrica (se debe comprobar en todo momento la normativa más actualizada o las fuentes de datos disponibles).

Las especies mencionadas en el catálogo español y el de aplicación de cada comunidad de especies invasoras debe diferenciarse claramente de las especies autóctonas que puedan introducirse en superficies certificadas bajo justificación y aquellas que el conocimiento y/o la experiencia hayan

demostrado que cualquier impacto producido por su carácter invasor se pueden controlar y que existen medidas de mitigación eficaces.

Tabla 5.1 Especies Exóticas Invasoras

Especie Flora	Nombre común	Área de distribución en la Costa Cantábrica	Tipo
<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa, acacia, acacia francesa	Presente	Especie exótica invasora
<i>Acacia longifolia</i>	Acacia, acacia blanca, aromu, aroma doble	Presente	Especie exótica potencialmente invasora
<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia negra, acacia, acacia de los flodios, acacia de leño negro, acacia de madera negra	Presente	Especie exótica potencialmente invasora
<i>Agave americana</i>	Pitera común	Presente	Especie exótica invasora
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto, árbol del cielo, zumaque falso	Potencial	Especie exótica invasora
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Ambrosia	Presente	Especie exótica invasora
<i>Araujia sericifera</i>	Planta cruel, miraguano	Potencial	Especie exótica invasora
<i>Baccharis halimifolia</i>	Bácaris, chilca, chilca de hoja de orzaga, carqueja	Presente	Especie exótica invasora
<i>Buddleja davidii</i>	Budleya, baileya, arbusto de las mariposas	Presente	Especie exótica invasora
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	Hierba del cuchillo, uña de gato, uña de león	Presente	Especie exótica invasora
<i>Carpobrotus edulis</i>	Hierba del cuchillo, uña de gato, uña de león	Presente	Especie exótica invasora
<i>Chamaesyce polygonifolia</i>	Lechetrezna de playa	Presente	Especie exótica potencialmente invasora
<i>Cortaderia spp.</i>	Hierba de la pampa, carrizo de la pampa	Presente	Especie exótica invasora
<i>Elodea canadensis</i>	Broza del Canadá, peste de agua	Potencial	Especie exótica invasora
<i>Fallopia baldschuanica</i>	Viña del Tibet	Presente	Especie exótica invasora
<i>Fallopia japonica</i> (= <i>Reynoutria japonica</i>)	Hierba nudosa japonesa	Presente	Especie exótica invasora
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Milenrama brasileño, cola de zorro	Presente	Especie exótica invasora
<i>Oenothera biennis</i>	Enotera, hierba del asno, hierba del vino	Presente	Especie exótica potencialmente invasora
<i>Oenothera glazioviana</i>	Enotera, hierba del asno, hierba del vino	Presente	Especie exótica potencialmente invasora
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Agrio, agrios, vinagrera, vinagreras	Presente	Especie exótica invasora
<i>Paspalum vaginatum</i>	Gramma de agua, grama de río	Presente	Especie exótica potencialmente invasora
<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuga de agua	Presente	Especie exótica invasora
<i>Senecio inaequidens</i>	Senecio del Cabo	Presente	Especie exótica invasora
<i>Senecio mikanioides</i>	Senecio del Cabo	Presente	Especie exótica potencialmente invasora
<i>Spartina alterniflora</i>	Borraza	Presente	Especie exótica invasora
<i>Spartina patens</i>	-	Presente	Especie exótica invasora
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Gramma americana	Presente	Especie exótica potencialmente invasora
<i>Tradescantia fluminensis</i>	Amor de hombre, oreja de gato	Presente	Especie exótica invasora
<i>Tritonia x crocosmiiflora</i>	Crocsmia	Presente	Especie exótica potencialmente invasora

5.2 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LAS PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS

5.2.1 ACACIA DEALBATA

5.2.1.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Fabales Bromhead

Familia: Mimosaceae R. Br.

Especie: Acacia dealbata Link, Enum. Pl. Hort. Berol. Alt. 2: 445 (1822)

Xenótipo: metafito holoagriófito.

Tipo biológico: macrofanerófito perennifolio.

5.2.1.2 Descripción

Árbol perennifolio que puede llegar hasta los 30 m de altura en su región de origen, aunque en nuestro país no suele sobrepasar los 15. Hojas bipinnadas, de hasta 10 cm de longitud, con 10-26 pares de pinnas y cada una de ellas con 20-50 pares de pínulas. Inflorescencias en glomérulos globosos de unos 5 mm de diámetro, agrupados en un racimo o panícula. Flores amarillas, con el cáliz y la corola campanulados. Estambres muy numerosos, exertos. Fruto en legumbre comprimida, de color verde o pardo rojizo. Semillas de color pardo, elipsoidales, comprimidas. Florece en invierno y principios de la primavera, aunque en su región de origen (hemisferio austral) lo hace de agosto a octubre. Se trata de una planta muy rústica, poco exigente en suelo, capaz de rebrotar después de los incendios, lo que sin duda ha propiciado su éxito invasor en Galicia. Las semillas, al igual que ocurre en muchas leguminosas, pueden permanecer latentes en el suelo durante mucho tiempo, germinando tras los incendios debido al efecto estimulador de las altas temperaturas, que actúan ablandando los tegumentos duros. Se asocia con bacterias del género *Rhizobium* fijadoras de nitrógeno atmosférico en los nódulos formados en las raíces. No soporta la sombra, por lo que para establecerse necesita que el terreno esté desprovisto de una cobertura arbórea densa. No tolera las heladas intensas ni los vientos fuertes. Prefiere los substratos ácidos.

5.2.1.3 Regeneración

Se reproduce muy bien, tanto por semilla como por rebrote de cepa, presentando además un crecimiento muy rápido.

5.2.1.4 Hábitat en el área de introducción

Actualmente se encuentra ampliamente naturalizada en Galicia, invadiendo las partes bajas y medias de la región, hasta una altitud de 600 m, resultando, por desgracia, un elemento característico del actual paisaje gallego. Incluso en la comarca de Ribeiro se utilizan sus varas para atar y guiar los viñedos. Se encuentra naturalizada también en puntos diversos de la Cornisa Cantábrica, Cataluña, oeste de Castilla y León, Extremadura, Andalucía occidental, Valencia y las Canarias orientales. Tendencia poblacional expansiva.

5.2.1.5 Impactos y amenazas

Actualmente es una planta invasora muy peligrosa en las áreas templadas y subtropicales del planeta. Se ha señalado explícitamente con carácter invasor en Sudáfrica, Nueva Zelanda, California, La India, Chile y el sudoeste de Europa (Portugal, España, Italia, Francia). Su facilidad para germinar y rebrotar después de los incendios y su rápido crecimiento, le permiten colonizar zonas donde la vegetación natural ha sido destruida, impidiendo su regeneración. En nuestro país, invade claros donde la vegetación autóctona ha sido eliminada (incendio, tala, roturación, etc.) y parches de arbolado/matorral seminatural.

5.2.2 AGAVE AMERICANA

5.2.2.1 Posición taxonómica

Clase: Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmern.

Orden: Liliales Lindley

Familia: Agavaceae Endl.

Especie: Agave americana L., Sp. Pl.: 323 (1753).

Xenótipo: metafito hemiagriófito.

Tipo biológico: macrofanerófito.

5.2.2.2 Descripción

Se trata de una planta de aspecto robusto, rizomatosa, formada por grandes rosetas de hojas lanceoladas, carnosas, muy gruesas, espinosas en los márgenes y en el ápice. Las flores, de color amarillo pálido, aparecen en una panícula situada en el extremo de unos tallos de 5-8 m de altura (incluso más en su región de origen) emitidos cuando la planta tiene unos 10 años. Fruto en cápsula

alargada y trígona. Semillas negras, aplanadas, numerosas. Florece de julio a septiembre. Polinización entomófila (lepidópteros) o quiropterófila. Tras la floración, la roseta que ha emitido el tallo florífero muere. Precisa suelos muy bien drenados y exposiciones soleadas. Es muy resistente a la sequía y a las altas temperaturas. Aguanta heladas ligeras si no son muy frecuentes. En la región mediterránea habita en lugares pedregosos soleados, ramblas y arenales, por lo general cercanos al mar y más raramente en el interior. También es habitual a lo largo de los caminos y en los linderos de las parcelas.

5.2.2.3 Regeneración

Se reproduce activamente de manera asexual a partir de rizoma del que brotan abundantes rosetas.

5.2.2.4 Hábitat en el área de introducción

Actualmente se encuentra ampliamente naturalizada por todas las provincias litorales mediterráneas y suratlánticas, desde Gerona hasta Huelva, Baleares, Canarias, por las zonas bajas de Andalucía y Galicia, y más rara en enclaves abrigados de Extremadura, Aragón, País Vasco, Castilla-La Mancha y Madrid. Tendencia poblacional expansiva.

5.2.2.5 Impactos y amenazas

Actualmente se encuentra muy difundida, con carácter invasor, por el sur de Estados Unidos (California, Arizona, Texas, Louisiana), islas del Pacífico (Cook, Fiji, Guam, Nueva Caledonia, Tonga, Hawaii, etc.), Australia (Queensland), Sudáfrica y la cuenca mediterránea (desde Portugal hasta Asia Menor, incluidas las principales islas). En España abunda en algunos puntos del litoral mediterráneo, sobre todo en el sudeste semiárido, donde puede formar localmente comunidades desviantes. En estas zonas semiáridas puede introducirse en biotopos seminaturales, coexistiendo con especies autóctonas propias de etapas maduras [*Chamaerops humilis* L., *Ziziphus lotus* (L.) Lam., etc.]. Penetra hacia el interior alcanzando localidades muy alejadas del mar, siempre en enclaves caldeados, como por ejemplo las formaciones de pitas que se desarrollan en las laderas del río Tajo, frente a la ciudad de Toledo, o las que crecen en el Somontano del Moncayo (Tarazona), comarca de La Litera en Huesca, Torrecilla de Alcañiz en Teruel, etc. Se encuentra presente en numerosos espacios protegidos españoles (Caldera de Taburiente, Garajonay, Timanfaya, Sierra Nevada, Islas Atlánticas, etc.). En el sudeste árido de la Península Ibérica se han naturalizado otras especies del mismo género, como *Agave fourcroydes* Lem. y *Agave sisalana* (Engelm.) Perrine ex J.R. Drumm. &

Prain, si bien es esta última la que presenta un carácter invasor más acusado. Concretamente se encuentra dispersa por diversas localidades de la provincia de Almería, especialmente en la franja costera (Cabo de Gata, San José, Pujaire, Retamar, Torre García, rambla Amoladeras y rambla Morales). Situado entre el Alquian y la rambla de Morales existe un gran cultivo abandonado de *Agave sisalana*, que fue plantado durante la década de los cincuenta, para la obtención de fibras de cordelería, de alcohol por destilación y de forraje durante los prolongados periodos de sequía.

5.2.3 AILANTHUS ALTISSIMA

5.2.3.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Sapindales Bentham & Hooker

Familia: Simaroubaceaceae DC.

Especie: Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, Jour. Washington Acad. Sci. 6: 490 (1916).

Xenótipo: metafito epecófito.

Tipo biológico: macrofanerófito caducifolio.

5.2.3.2 Descripción

Árbol caducifolio dioico, de hasta 25 m de altura, con las hojas compuestas, imparipinnadas, con 7-9 pares de folíolos ovados o lanceolados, algo lobulados en su base. Flores unisexuales, verdes, dispuestas en panículas de hasta 30 cm de longitud. Fruto en sámara alargada, de hasta 5 cm de longitud, con el ala escotada en uno de los lados y las semillas en posición central, de color amarillento o pardo-rojizo. Resiste condiciones ambientales muy adversas, como las temperaturas extremas y la sequía estival, así como las atmósferas contaminadas de las grandes ciudades. Muy poco exigente en lo que respecta a la calidad del sustrato, con tal de que tengan un drenaje suficiente. Se desarrolla bien tanto a plena luz o bajo sombra. Presenta un crecimiento rápido y una longevidad no muy alta (40-50 años en los brinzales). Las hojas y la corteza poseen sustancias con acción alelopática sobre la flora acompañante. Es atacado por muy pocos insectos.

5.2.3.3 Regeneración

Florece de mayo a julio. Se reproduce bien por semilla, de dispersión básicamente anemócora, pudiendo producir un ejemplar adulto hasta 350.000 semillas por año. También se multiplica por vía asexual mediante vigorosos brotes de cepa y raíz, que pueden emitirse incluso a cierta distancia del

pie madre (hasta 15 m). En jardinería es habitual la multiplicación mediante la técnica del estaquillado para producir sólo pies femeninos cuyo olor es menos fétido.

5.2.3.4 Hábitat en el área de introducción

Actualmente es un árbol muy cultivado en xerojardinería. Está ampliamente naturalizado en casi todas las zonas no muy frías de la Península, habitando, por lo general, en cunetas, taludes, áreas periurbanas, escombreras, jardines abandonados, riberas degradadas, etc. Tendencia demográfica expansiva.

5.2.3.5 Impactos y amenazas

Actualmente es una planta muy invasora en los Estados Unidos, donde se encuentra presente en 42 estados, desde Maine hasta Florida de norte a sur y hasta California por el oeste. También ha invadido diversas zonas en Sudáfrica, Australia, América del Sur y el centro, oeste y sur de Europa. Debido a su rápido crecimiento y a sus efectos alelopáticos, desplaza a la vegetación natural preexistente o dificulta su regeneración en el futuro. Las hojas y las flores, sobre todo las de los ejemplares masculinos, despiden un olor fétido. Si las abejas visitan las flores de esta especie, comunican a la miel un sabor desagradable. Puede producir daños en el alcantarillado y en los cimientos de los edificios. En España se naturaliza en las cercanías de los lugares habitados o alterados y en las vías de comunicación. En el Parque Nacional de Sierra Nevada entra en contacto con formaciones de *Quercus pyrenaica* Willd. bien conservadas.

5.2.4 AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA

5.2.4.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Asterales Lindley

Familia: Compositae Gaertn.

Especie: Ambrosia artemisiifolia L., Sp. Pl.: 988 (1753).

Xenótipo: metafito epecófito/hemiagriófito.

Tipo biológico: terófito erecto.

5.2.4.2 Descripción

Planta herbácea, anual, generalmente poco ramificada, de 20-120 cm de altura, pelosa. Sistema radicular muy desarrollado, alcanzando hasta 4 m de profundidad. Hojas bipinnatipartitas, las superiores alternas y las inferiores opuestas, de 5-10 cm de longitud. Inflorescencias en capítulos unisexuales, de color amarillo verdoso, agrupados los masculinos en espigas terminales. Cada capítulo masculino mide 4-5 mm, con 5-25 flores. Los femeninos, mucho menos numerosos y por lo general con una sola flor, se disponen en la axila de las hojas superiores, en racimos de 2-3. Fruto en aquenio de 2-5 mm, obovado, carente de vilano, con 5-6 dientes espinosos y un pico de 1-1,5 mm de longitud. Florece de junio a noviembre. Se trata de una planta pionera, bien adaptada para colonizar terrenos donde la vegetación natural ha sido eliminada (cultivos agrícolas, eriales, cunetas de carreteras, vías férreas, taludes, etc.). Prefiere los suelos secos y nitrogenados, de PH neutro o ligeramente ácido. Es algo termófila, por lo que busca ambientes más bien cálidos y abrigados, Sin embargo, por su fenología estival, puede vivir en latitudes relativamente elevadas (hasta 55° norte en Rusia).

5.2.4.3 Regeneración

Se reproduce exclusivamente por medio de semilla, de dispersión endozoócora (aves), hidrócora, anemócora y antropócora. Cada planta puede producir 30.000-40.000 semillas. La germinación suele producirse a partir del mes de mayo, manteniéndose, no obstante, la capacidad germinativa durante 5-14 años, por lo que se pueden formar bancos de semillas en el suelo.

5.2.4.4 Hábitat en el área de introducción

En España se encuentra naturalizada por las costas gallegas y del cantábrico, más la dudosa cita de Mallorca. Sin embargo, no la señala para España ni ninguna flora local española salvo la muy reciente del País Vasco y territorios limítrofes. Su área de distribución en nuestro país se circunscribe, desde el punto de vista biogeográfico, a la región Eurosiberiana, habitando por lo general en playas y en comunidades viarias. Tendencia demográfica estable.

5.2.4.5 Impactos y amenazas

En la actualidad es una planta alóctona invasora en Europa (Austria, Bélgica, República Checa, Francia, Alemania, Hungría, Italia, Luxemburgo, Moldavia, Polonia, Portugal, Rumanía, Rusia, Eslovaquia, Suecia, Suiza, Reino Unido, Ucrania, antigua Yugoslavia), Asia (Azerbaiyán, Japón, Kazajstán, Corea, Rusia), América Central y Caribe (Cuba, Guadalupe, Martinica), América

del Sur (Argentina, Bolivia, Chile, Perú, Uruguay), Japón y Australia. Se trata de una mala hierba de los cultivos agrícolas muy perjudicial, que compite con las plantas cultivadas por el agua y los nutrientes. En Europa, invade principalmente cultivos de cereales y de girasol. También se introduce en pastos y praderas, depreciando su valor forrajero, ya que no es palatable para el ganado. El polen de esta especie es altamente alergógeno, causando serios trastornos a las personas sensibles. La planta produce dermatitis por contacto. En España, invade principalmente ambientes ruderales y viarios de la zona costera cantábrica y noratlántica, aunque también se encuentra en playas, cuya vegetación está actualmente muy expuesta al impacto humano derivado del turismo.

5.2.5 ARAUJIA SERICIFERA

5.2.5.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Gentianales Lindley

Familia: Asclepiadaceae R. Br.

Especie: Araujia sericifera Brot., Trans. Linn. Soc. London 12: 62 (1817).

Xenótipo: metafito holoagriófito.

Tipo biológico: liana.

5.2.5.2 Descripción

Liana leñosa de crecimiento muy rápido, favorecido por la presencia de cualquier tipo de soporte, ya sea natural (árboles, cañaverales) o artificial (alambradas, plantaciones frutales, plantas de jardín), de hasta 5 m de longitud. Hojas opuestas, con peciolo de 1-2 cm y limbo ovado-oblongo o subtriangular, de hasta 3 x 5 cm, agudo en el ápice y truncado en la base, verde y glabro por el haz y grisáceo y pubescente por el envés. Inflorescencias en cimas axilares. Cáliz con 5 sépalos ovados, de aproximadamente 1 cm de longitud. Corola con un tubo de 1 cm y 5 lóbulos patentes, de 7-9 x 4 mm, oblongos, obtusos, de color blanco o verdoso por la cara dorsal y púrpuras por la ventral. Fruto en folículo de 8-12 x 5-6 cm, pruinoso, de color verdoso, péndulo, madurando a finales del estío. Semillas muy numerosas, provistas de una especie de vilano sedoso. Florece de mayo a septiembre. En su región de origen precisa para polinizarse la participación de una especie de lepidóptero nocturno, y en nuestro país se han señalado como posibles polinizadores pequeños himenópteros no identificados, tal vez pertenecientes a varias especies.

5.2.5.3 Regeneración

Se reproduce principalmente por semilla de dispersión anemócora, aunque debido a su tamaño la distancia no puede ser muy larga. Puede dispersarse secundariamente a través del agua. Se reproduce también asexualmente por medio de esquejes.

5.2.5.4 Hábitat en el área de introducción

En España está muy extendida sobre por todo el litoral de Cataluña, encontrándose naturalizada en todas las comarcas cercanas al mar. Penetra poco hacia el interior. También es frecuente en la Comunidad Valenciana, sobre todo en las zonas litorales de las provincias de Castellón y Valencia y más rara en Alicante. Se encuentra igualmente en las Islas Baleares (Mallorca y Menorca), Murcia, Almería (Abrucena, Tíjola), Granada (Órjiva), País Vasco, Cantabria (Santander) y Galicia (Tuy, Pontevedra y Portomourisco en la provincia de Orense). Presenta una tendencia poblacional muy expansiva en la costa mediterránea, colonizando todo tipo de hábitats.

5.2.5.5 Impactos y amenazas

Se ha constatado su presencia con carácter invasor en diversas áreas del mundo, como Australia, Nueva Zelanda, EE.UU. (California), Israel, Sudáfrica, etc. En Australia se encuentra ampliamente extendida por el este del país, donde invade tanto bosques húmedos como esclerófilos secos. En Nueva Zelanda, donde invade setos, bosques y matorrales, ha sido necesario elaborar planes de erradicación en varias regiones, como el que se aplicó en el año 1995 en las islas Poor Knights. En EE.UU. se encuentra incluida en la lista nacional de malezas y especies invasoras nocivas (*USDA National Plant Board State Regulated Noxious Weeds*). En España, como ya se ha dicho, se trata de una especie invasora muy agresiva, que invade tanto medios profundamente alterados (jardines, cerramientos, vías de comunicación, etc.) como restos de vegetación climácica, contribuyendo a su desaparición al ahogar al arbolado natural (encinas). El daño es aún más grave si tenemos en cuenta lo reducidas que son las escasas manifestaciones de vegetación climácica que todavía quedan en las zonas costeras mediterráneas donde abunda la especie, sobre las que lamentablemente no se ha aplicado ninguna medida de protección. Ejerce competencia directa por la luz en parches de encinares y de vegetación riparia. Se ha convertido también en una peligrosa mala hierba de las plantaciones de agrios de Levante, al trepar por los troncos y encaramarse en las copas de los naranjos y demás especies citrícolas.

5.2.6 AZOLLA FILICULOIDES

5.2.6.1 Posición taxonómica

Grupo taxonómico: Flora

Phylum: Pteridophyta

Clase: Filicopsida

Orden: Salviniiales Bentham & Hooker

Familia: Azollaceae Wettstein

5.2.6.2 Descripción

Se asocia simbióticamente con el alga cianofícea *Anabaena azollae*, que se aloja en unas cavidades del envés del lóbulo superior de las hojas, capaz de fijar nitrógeno atmosférico. Por cada kg de materia seca de *Azolla* se pueden fijar 0,3 gr de N₂/hora. Por ello, en algunos países asiáticos se ha fomentado en los arrozales como fuente natural de fertilización. Puede producir entre 12 y 120 gr C/m² de biomasa, siendo el 90 % del peso agua. La materia seca tiene una riqueza proteica del 15-20 % y el C, N y P aparecen en una proporción de 100-14-1. Es termófila y en climas que no sean suficientemente cálidos no puede producir esporas. Se reproduce entonces vegetativamente. Su temperatura óptima de crecimiento es de 20-22 °C, pereciendo por debajo de los 7° C y superiores a 42° C. Todos los autores coinciden en que la concentración de fósforo disuelto en el agua es el factor que controla el crecimiento de *Azolla* y el responsable de que este macrófito acuático pase a ser invasor (Cirujano, 2009).

5.2.6.3 Regeneración

Pequeños helechos acuáticos, flotantes, de hasta 10 cm, con raíces numerosas y tallos muy ramificados. Esporula de julio a septiembre. Habita en aguas limpias de curso lento. Se reproduce también por fragmentación.

5.2.6.4 Hábitat en el área de introducción

Su presencia, además de modificar las biocenosis de los ecosistemas acuáticos que invade – ya que debajo de las capas de *Azolla* (que pueden tener hasta 10 cm de grosor) se muere la vegetación subacuática y disminuye la concentración de oxígeno disuelto hasta un 30% menos – nos indica que la calidad del agua no es buena. Las plantas acuáticas, además, son el alimento de un buen número de

aves palustres y el refugio para multitud de fauna, que también forman parte de la cadena trófica (Cirujano, 2009).

Planta peligrosa para los humedales naturales. Aparece en zonas de alto valor ecológico como el Parque Natural del Delta del Ebro y el Parque Nacional de Doñana, donde se detectó en el año 2000 y desde entonces ha ido colonizado numerosos enclaves de la marisma.

Puede llegar a tapizar, a modo de alfombra, grandes superficies de agua, reduciendo la cantidad de luz que llega al interior y haciendo desaparecer a la vegetación sumergida (Sanz-Elorza, 2004).

La capacidad de fijación de nitrógeno atmosférico por la cianofícea con la que se asocia contribuye a la eutrofización de las aguas.

5.2.6.5 Impactos y amenazas

La especie coloniza estanques, pantano

5.2.7 BACCHARIS HALIMIFOLIA

5.2.7.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq., Takht. & Zimmerm.

Orden: Asterales Lindley

Familia: Compositae Gaertn.

Especie: Baccharis halimifolia L., Sp. Pl.: 860 (1753).

Xenótipo: metafito holoagriófito.

Tipo biológico: macrofanerófito caducifolio.

5.2.7.2 Descripción

Arbusto caducifolio, dioico, de hasta 4 m de altura, muy ramificado. Hojas obovadas, de hasta 7 cm de longitud, cuneadas en la base y agudas en el ápice, con el margen gruesamente dentado tendiendo a entero en las hojas superiores. Flores en capítulos de no más de 6 mm, blanquecinas, dispuestas las inflorescencias en racimos de hasta 5. Fruto en cipsela obovoide, de no más de 1 mm, comprimida y acostillada, con vilano blanquecino de unos 8 mm. Florece de agosto a octubre. Las

semillas pierden pronto su capacidad germinativa, aunque queda compensada con una gran producción y su buena capacidad de dispersión por el viento. La temperatura óptima de germinación se sitúa entre 15 y 20 °C. Por debajo de 15 °C la tasa de germinación disminuye drásticamente, lo que supone una barrera térmica de cara a su introducción. Presenta un crecimiento muy rápido. Es una especie de luz, que puede crecer también bajo sombra a costa de una disminución en la velocidad de crecimiento, en la producción de semillas y en la longevidad de los individuos. No obstante, parece que las semillas producidas por ejemplares bajo sombra poseen una tasa de germinación más elevada. Su palatabilidad es muy baja, por lo que es rechazado por la mayoría de los herbívoros. Debido a su capacidad de rebrote, se restablece sin problemas después de los incendios. Es muy poco exigente en suelo, adaptándose a sustratos pobres en nitrógeno y fósforo. Es bastante indiferente al pH y a la textura. Resiste niveles de salinidad elevados e inundaciones periódicas. También vegeta sobre terrenos secos, aunque su óptimo son los húmedos ligeramente salinos. Totalmente indiferente a la naturaleza mineralógica del sustrato. El uso del suelo parece ser lo que más influye en su presencia, reduciéndose cuando el aprovechamiento agrario o urbano es más intenso.

5.2.7.3 Regeneración

Se reproduce tanto por vía sexual como vegetativamente por medio de brotes de raíz.

5.2.7.4 Hábitat en el área de introducción

Hoy en día se ha naturalizado ampliamente, con carácter bastante agresivo, en las provincias cantábricas, sobre todo en lugares costeros y en marismas, algunas de ellas de gran valor ecológico. Entre otras se pueden citar las marismas de Alday, Parayas y Blanca, el Parque Natural de Oyambre, la Reserva Natural de las Marismas de Santoña y Noja y la ría de San Vicente de la Barquera en Cantabria, las marismas de los ríos Sella y Navia y la ría de Villaviciosa en Asturias, la ría de Plencia y la marisma de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai en Vizcaya y la ría de Orío y la bahía de Txingudi en Guipúzcoa. La abundancia y frecuencia decrecen hacia el oeste, no habiendo llegado aún a Galicia. Tendencia demográfica expansiva.

5.2.7.5 Impactos y amenazas

Hoy en día ha invadido amplias zonas del litoral de Australia, donde fue introducido a finales del siglo XIX como ornamental. Con menor nivel de gravedad, ha invadido también la costa atlántica europea, desde el sur de Inglaterra y la Bretaña francesa hasta Asturias. En su región de origen y en

Australia ha reducido la superficie de pastos aprovechable por el ganado. En Australia ha dado lugar a pérdidas de biodiversidad por desplazamiento de la flora autóctona y simplificación de las comunidades. Debido a su alta producción de polen, está considerada como una planta alergógena. En el norte de España, contribuye a acelerar el proceso de colmatación de las marismas y por tanto a su desaparición, debido a la acción de sus raíces reteniendo sedimentos. Puede ocupar amplias superficies en las colas de los estuarios, desplazando a las especies nativas. En algunos lugares, como la Reserva Natural de las Marismas de Santoña y Noja, la invasión llega a grandes superficies de la zona supramareal.

5.2.8 BUDDLEJA DAVIDII

5.2.8.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Scrophulariales Lindley

Familia: Buddlejaceae K. Wilh.

Especie: Buddleja davidii Franchet, Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris, sér. 2, 10: 65 (1887).

Xenótipo: metafito hemiagriófito.

Tipo biológico: macrofanerófito caducifolio.

5.2.8.2 Descripción

Arbusto caducifolio de hasta 4 m de altura. Hojas ovadas u ovado-lanceoladas, de hasta 20 cm de longitud, con el margen dentado, densamente tomentosas y grisáceas por el envés. Flores en panículas terminales densas de hasta 35 cm de longitud, muy olorosas, con los lóbulos de la corola de color púrpura y la garganta anaranjada. Fruto en cápsula alargada, bivalvada, de 5-10 mm de longitud, a menudo encerrada dentro del periantio que es persistente. Semillas muy pequeñas y numerosas, a veces aladas. Florece de junio a noviembre. Polinización entomófila por medio de lepidópteros. Presenta un crecimiento rápido y vigoroso. Tolerancia las atmósferas contaminadas de las grandes ciudades y los suelos básicos. No soporta la sequía prolongada, por lo que en climas secos sólo prospera en suelos con humedad edáfica. Aguanta bien las temperaturas bajas invernales. Por lo general, prefiere los suelos frescos y bien drenados. Su expansión se ve favorecida por la eliminación de la cubierta vegetal natural original y por las obras de canalización de los ríos debido a su acción destructora sobre la vegetación preexistente.

5.2.8.3 Regeneración

Se reproduce principalmente por semilla, de dispersión anemócora, aunque los esquejes enraízan bien. Tiene capacidad para rebrotar de raíz después de sufrir cortes o talas, o bien tras la muerte de la parte aérea por efecto de las bajas temperaturas. La producción de semillas es muy variable de unos cultivares a otros, pudiendo llegarse a las 40.000 semillas por racimo en el caso del cultivar “Potter’s Purple”.

5.2.8.4 Hábitat en el área de introducción

En nuestro país se emplea profusamente en jardinería como arbusto ornamental en casi todas las provincias, habiéndose naturalizado en diversos puntos de la Cornisa Cantábrica y de los Pirineos, sobre todo en sus extremos oriental y occidental. De manera puntual, ha aparecido en algunos enclaves de Castilla y León, de la costa de Tarragona y Castellón y del norte de Alicante. Suele encontrarse en los depósitos pedregosos de los ríos, taludes, orillas de caminos, eriales húmedos, ruinas, etc. Tendencia demográfica expansiva.

5.2.8.5 Impactos y amenazas

Está extendida en la actualidad, con carácter invasor, en Nueva Zelanda, donde crea los mayores problemas. También invade, aunque con menor gravedad, Estados Unidos (California, Connecticut, Georgia, Kentucky, Maryland, Massachusetts, Michigan, Nueva Jersey, Nueva York, Carolina del Norte, Ohio, Pennsylvania, Carolina del Sur, Tennessee, Virginia, Washington), Hawaii, Puerto Rico, Islas Fiji, diversas zonas de África y el centro y oeste de Europa (Alemania, Austria, Bélgica, Italia, España, Portugal, Holanda, Suiza, Irlanda, Francia, Gran Bretaña y Bulgaria). En el Reino Unido se considera una de las 20 especies alóctonas más invasoras, encontrándose muy extendida sobre todo en el sur de Gran Bretaña. En este país, se ha llegado a sugerir como posible causa de su rápida expansión el cambio climático. En Suiza se incluye en la llamada “lista negra”, constituida por 27 especies de plantas alóctonas que causan efectos negativos sobre el medio ambiente y que suponen un problema para la protección de la Naturaleza, al competir con la flora autóctona en ambientes ruderalizados y fluviales. En el norte de la Península Ibérica abunda en hábitats perturbados a baja altitud, sobre todo en escombreras y llanuras aluviales, ocupando terrenos antaño pertenecientes a los dominios de la vegetación riparia.

5.2.9 CARPOBROTUS ACINACIFORMIS

5.2.9.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Caryophyllales Bentham & Hooker

Familia: Aizoaceae Rudolphi

Especie: Carpobrotus acinaciformis (L.) L. Bolus in Fl. Pl. South Africa 7, tab. 247 (1927).

Xenótipo: metafito holoagriófito.

Tipo biológico: caméfito suculento reptante.

5.2.9.2 Descripción

Se trata de un caméfito suculento y reptante, pluriacaule, con los tallos largos y radicales y las ramas cortas con numerosas hojas. Éstas son opuestas, sésiles, semiamplexicaules, curvado-falcadas, de sección transversal a partir de su mitad en triángulo isósceles, generalmente glaucas, ligeramente adnatas en la base. Flores grandes, de 7-10 cm de diámetro, solitarias, de color púrpura, con (4)5 tépalos. Provistas de numerosos estaminodios petaloideos de color púrpura intenso, dispuestos en 3-4 verticilos. Androceo con numerosos estambres al principio erectos y después convergentes hacia los estigmas. Ovario ínfero, con 8-16 carpelos. Estigmas sésiles, radiales, subulados, plumosos. Fruto carnoso, drupáceo, indehiscente, oval, con 8-16 lóculos. Semillas grandes, obovoides, ligeramente comprimidas, rodeadas de mucílago. Florece de (enero) marzo a junio. La fecundación es alógama y entomófila. En su región de origen y en varias zonas del Mundo, los frutos maduros son devorados por las gaviotas y por los pequeños mamíferos (conejos, ratas) contribuyendo de este modo a su dispersión al ser expulsadas las semillas con las deyecciones. Necesita climas templados, no tolerando las heladas moderadas o reiteradas (hasta $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$). Soporta bien la sequía, la salinidad y los substratos arenosos, razón por la cual se ha utilizado para fijar dunas y taludes en zonas litorales. Tolerancia también niveles moderados de polución en las aguas del mar. Necesita exposiciones a pleno sol. Tampoco resulta palatable para los herbívoros.

5.2.9.3 Regeneración

Se reproduce activamente de manera asexual mediante estolones que enraízan fácilmente en los nudos.

5.2.9.4 Hábitat en el área de introducción

Se encuentra naturalizada de manera puntual y dispersa por algunos puntos del litoral mediterráneo y cantábrico. Es mucho menos frecuente que *Carpobrotus edulis*, salvo en Murcia, donde se ha utilizado más en jardinería. Suele presentar también un carácter invasor agresivo, con clara tendencia a aumentar rápidamente sus poblaciones si no son controladas.

5.2.9.5 Impactos y amenazas

Se trata igualmente de una planta muy invasora en playas y roquedos de la costa, donde compete con la vegetación natural hasta eliminarla. Forma densas alfombras monoespecíficas que tapizan el suelo casi por completo desplazando a las especies nativas. Así mismo, produce un efecto de concentración y acumulación de sales en el suelo disminuyendo la disponibilidad de nutrientes y alterando el pH del sustrato. En Europa, se ha naturalizado, a veces con carácter invasor, en la costa mediterránea francesa (Parque Nacional de PortCros) y en la isla de Córcega, en el sur de Gran Bretaña, Portugal, Italia, Grecia y Montenegro. Fuera de Europa apenas si se ha señalado debido a que muchos autores la incluyen en *Carpobrotus edulis*. En España, lo hemos visto escapado a partir de restos de jardinería en el Parque Natural de los Acantilados de Maro y Cerro Gordo, en la provincia de Granada, a unos 2 km de una población de *Rosmarinus tomentosus* Huber-Morath & Maire, endemismo del litoral de Málaga y Granada, declarado en Peligro de Extinción y en Peligro Crítico por la Junta de Andalucía y la UICN respectivamente, del cual sólo quedan cinco poblaciones muy separadas entre sí. Así mismo, se encuentra también presente de manera más puntual en la comarca del Baix Camp (Tarragona), en algunas localidades del Bajo Segura y del Bajo Vinalopó (Alicante), en el litoral murciano, en la isla de Mallorca y en la costa de Asturias y Cantabria. En el litoral cántabro-atlántico, invade las zonas superiores de los acantilados, eliminando a las especies autóctonas que no pueden desarrollarse al formar densas alfombras que pueden llegar a cubrir superficies considerables de terreno.

5.2.10 CARPOBROTUS EDULIS

5.2.10.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Caryophyllales Bentham & Hooker

Familia: Aizoaceae Rudolphi

Especie: Carpobrotus edulis (L.) N.E. Br. in E.P. Phillips, Gen. S. Afr. Fl. Pl.: 249 (1926).

Xenótipo: metafito holoagriófito.

Tipo biológico: caméfito suculento reptante.

5.2.10.2 Descripción

Es un caméfito suculento y reptante, pluriacaule, con los tallos de hasta 2 m, radicales, muy ramificados, subcilíndricos. Hojas opuestas, sésiles, semiamplexicaules, erectas o erecto-patentes, oblongas, subfalcadas o rectas, de sección transversal en triángulo equilátero, verdes, de 4-10 x 1-1,6 cm, ligeramente adnatas en la base. Flores de 8-10 cm de diámetro, de color amarillo o rosado (*var. rubescens Druce*), con cinco tépalos de los cuales los tres externos miden 2-4,5 cm y son oblongos y los dos internos más pequeños, con el margen escarioso. Estaminodios petaloideos amarillos o rosados, linear-lanceolados, dispuestos en 3-4 verticilos. Androceo con numerosos estambres al principio erectos y después convergentes hacia los estigmas, con los filamentos amarillentos. Ovario ínfero, con 8-16 carpelos. Estigmas sésiles, radiales, subulados, plumosos. Fruto carnoso, drupáceo, indehiscente, subgloboso, amarillento, plurilocular. Semillas grandes, obovoides, ligeramente comprimidas, rodeadas de mucílago. Florece de marzo a junio. La fecundación es alógama y entomófila, habiéndose observado polinizadores en los órdenes *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*, *Lepidoptera* y *Thysanoptera*. Los frutos maduros son devorados por gaviotas y pequeños mamíferos (conejos, ratas) contribuyendo así a su dispersión al ser expulsadas las semillas con las deyecciones. Necesita climas templados, no tolerando las heladas moderadas o reiteradas. Ha desaparecido por completo en algunas zonas después de un periodo de frío intenso. Soporta bien la sequía, la salinidad y los substratos arenosos, por lo cual se ha utilizado para fijar dunas y taludes en zonas litorales. Necesita exposiciones a pleno sol. Las semillas germinan abundantemente tras los incendios, pudiendo permanecer en el banco de semillas del suelo sin perder la capacidad germinativa durante varios años. No resulta palatable para los herbívoros.

5.2.10.3 **Regeneración**

Se reproduce activamente por estolones que enraízan fácilmente en los nudos y semilla.

5.2.10.4 **Hábitat en el área de introducción**

Se trata de una especie abundante en algunos puntos del litoral cantábrico (Asturias, País Vasco, sur de Galicia), mediterráneo (Costa Brava, Delta del Ebro, Menorca) y suratlántico (Doñana). De manera más puntual aparece también en otros enclaves de varias provincias costeras e insulares. Presenta un carácter invasor muy agresivo, con clara tendencia a aumentar rápidamente sus poblaciones si no se controlan.

5.2.10.5 **Impactos y amenazas**

En California es un serio invasor de los ecosistemas costeros, donde desplaza a la vegetación natural, gracias a su rápida multiplicación vegetativa y a su capacidad para hibridarse con *C. chilensis*, lo que favorece el éxito en la invasión al aumentar la variabilidad genotípica. También ha colonizado las costas de Australia y varias islas del Pacífico. Aparece ampliamente naturalizada con carácter invasor en la costa mediterránea francesa (P. N. de Port-Cros) y en Córcega. En Portugal supone un grave problema para la flora de zonas costeras. Concretamente, las dunas del Parque Natural de Sintra-Cascais están severamente invadidas por esta especie. En Gran Bretaña e Irlanda del Norte ha invadido los roquedos marítimos en algunos lugares. En España invade algunas áreas del P. N. de las islas Atlánticas, de las costas de Asturias y Cantabria, de la Costa Brava, de la isla de Menorca, de Mallorca, del P. Nat. del Delta del Ebro, de las costas de Castellón, de Alicante y del litoral andaluz (Marismas del río Palmones, Conil de la Frontea, P. N. de Doñana). En el norte y noroeste de la Península, invade las zonas superiores de los acantilados, eliminando a las especies autóctonas ya que forma alfombras muy tupidas que cubren superficies considerables de terreno impidiendo el desarrollo de otras plantas. Así mismo, produce un efecto de concentración y acumulación de sales en el suelo disminuyendo la disponibilidad de nutrientes y alterando el pH del substrato.

5.2.11 CORTADERIA SPP.

5.2.11.1 Posición taxonómica

Clase: Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmern.

Orden: Cyperales G.T. Burnett

Familia: Gramineae Juss.

Especie: Genero con más de 20 especies siendo la más conocida en España Cortaderia selloana (Schultes & Schultes fil.) Ascherson & Graebner, Syn. Mitteleur. Fl. 2(1): 325 (1900).

Xenótipo: metafito hemiagriófita.

Tipo biológico: caméfito graminoide.

5.2.11.2 Descripción

Plantas herbáceas perennes, graminoides, de hasta 3 m de altura, provistas de robustas macollas. Hojas planas, laminares, coriáceas, con los bordes aserrados y de tacto áspero. Lígula reducida a una hilera de pelos. Inflorescencias en panículas, con las ramas erectopatentes en los individuos masculinos y patentes en los femeninos. Espiguillas comprimidas lateralmente, con las glumas lanceoladas, desiguales y membranosas. Lema membranosa, vellosa, trinerviada, con arista terminal. Raquilla vellosa, desarticulándose en la madurez por encima de las glumas y justo por encima de cada flor. Morfológicamente se trata de un género ginodioica, es decir, existen plantas con flores hermafroditas y femeninas, pero funcionalmente son dioicas, de manera que para la reproducción es preciso que ambos tipos de plantas se encuentren relativamente próximas. Florecen de julio a octubre. La dispersión de los cariósidos es anemócora, desarticulándose la raquilla por debajo de cada flor. Es un género muy rústico, bien adaptado a las temperaturas extremas y a la sequía, aunque prefiere los terrenos frescos y eutróficos. Una vez instalada, muestra una firme tendencia a sobrevivir debido a que forma grandes macollas no apetecibles para los herbívoros por la presencia de agujas de sílice en sus hojas.

5.2.11.3 Regeneración

Se reproduce exclusivamente por semilla, si bien produce gran cantidad de diásporas fácilmente diseminadas por el viento

5.2.11.4 Hábitat en el área de introducción

En el momento presente, se encuentra plenamente naturalizada tanto en ambientes antropizados (bordes de caminos, carreteras, autopistas, etc.) como en hábitats más o menos naturales o seminaturales (bordes de ríos y torrentes, etc.). De manera dispersa aparece en puntos de Cataluña y de varias provincias del interior, pero es en el norte (País Vasco, Cantabria, Asturias) donde se encuentra más extendida, con carácter netamente invasor, lo que ha motivado la preocupación de los respectivos gobiernos autónomos y de las autoridades locales. También se encuentra naturalizada en las islas Canarias. Tendencia demográfica expansiva.

5.2.11.5 Impactos y amenazas

Actualmente es una planta invasora en Estados Unidos (California, Hawaii), Sudáfrica, Australia, Cerdeña, Córcega, Italia, Francia, Gran Bretaña, Portugal (Azores y continente) y España, invadiendo igualmente ambientes de bajo o de alto valor ecológico, encontrándose en este último caso el Parque Nacional de La Maddalena, al norte de la isla de Cerdeña. Debido a su elevado porte, su presencia es muy clara, por lo que modifica fuertemente el paisaje. En lo que concierne a España, su capacidad para invadir riberas, zonas fluviales, dunas y colas de estuarios la convierte en una especie muy peligrosa para estos valiosos ecosistemas. No obstante, es en los taludes y desmontes creados por las infraestructuras viarias del norte de la Península donde más abunda. Por otra parte, su presencia en espacios naturales canarios también hace de ella una de las plantas de mayor peligrosidad para la flora endémica canaria. Del mismo género, a veces se cultiva en algunas zonas de la Cornisa Cantábrica *Cortaderia jubata (Lemoine) Stapf.*, especie invasora también muy peligrosa.

5.2.12 *ELODEA CANADENSIS*

5.2.12.1 Posición taxonómica

Clase: Cronq. Takht. & Zimmern.

Orden: Hydrocharitales Lindley.

Familia: Hydrocharitaceae Juss.

Especie: Elodea canadensis Michx., Fl. Bor. Amer. I: 20 (1803).

Xenótipo: metafito holoagriófito.

Tipo biológico: hidrófito radicante.

5.2.12.2 Descripción

Planta herbácea acuática, dioica, enraizada en el fondo, con los tallos ramificados y muy foliosos. Hojas verticiladas en tríos, oblongas, obtusas, translúcidas, con el margen algo ondulado. Flores solitarias, axilares, sostenidas por una espata basal bífida y un pedicelo de hasta 20 cm de longitud. Periantio de color blanco o púrpura. Fruto en cápsula oblonga de 5-15 mm. Florece de mayo a agosto. Vive principalmente en aguas estancadas o de curso lento. No soporta la contaminación, por lo que es un buen bioindicador de la calidad del agua. Prefiere aguas eutróficas, algo calcáreas, con pH entre 6,5 y 10 y temperatura entre 10 y 25 °C. Con la llegada de los fríos invernales suele desaparecer la parte emergente, rebrotando a la primavera siguiente a partir de las partes subterráneas. Especie de luz, necesita exposiciones al sol, afectándole negativamente la sombra. Puede vivir a profundidades considerables, estando su récord en el embalse de Torrassa, en el valle de Aneu, en el Pirineo de Lérida, donde fue encontrada a 14 m de profundidad.

5.2.12.3 Regeneración

Se reproduce tanto por semilla como vegetativamente por medio de fragmentos de tallo que tienen capacidad para enraizar. En Europa parece que sólo se encuentran ejemplares femeninos, por su reproducción es obligatoriamente asexual.

5.2.12.4 Hábitat en el área de introducción

En España, solamente se ha encontrado naturalizada en las aguas del embalse leridano de Torrassa, en el arroyo Kilimón en Guipúzcoa, en las acequias y canales del delta del Llobregat, en un estanque cercano a la localidad de Plegamans en la comarca catalana del Vallés Occidental, en un riachuelo de Cerdanyola, en algunos marjales litorales de la provincia de Valencia, en la localidad alicantina de Alcoy, en el embalse de Santillana en la provincia de Madrid y en la isla de Mallorca. Hace algunos años era muy abundante en el estanque del Retiro madrileño. Habita sumergida en aguas corrientes o estancadas. Tendencia demográfica estable, por el momento.

5.2.12.5 Impactos y amenazas

En la actualidad es una especie alóctona invasora en la mayor parte de los países europeos, siendo particularmente problemática en el Reino Unido, Irlanda, Rusia, Austria, República Checa, Alemania, Francia, Dinamarca, Polonia, Holanda, Bélgica y Suiza. También ha invadido aguas continentales en Australia (Nueva Gales del Sur, Victoria), Nueva Zelanda y Chile. En los ríos y

canales donde crece abundantemente, reduce la circulación del agua. Si se trata de cursos fluviales navegables, puede llegar a dificultar la navegación. Debido a su rápido crecimiento y a su gran capacidad de colonización, compite con la vegetación acuática local desplazándola y reduciendo la biodiversidad, llegando incluso a amenazar a aquellas especies autóctonas más raras. Así mismo, puede reducir la diversidad faunística al desplazar las fuentes habituales de alimentación de muchos peces e invertebrados.

5.2.13 FALLOPIA BALDSCHUANICA

5.2.13.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Polygonales Lindley.

Familia: Polygonaceae Juss.

Especie: Fallopija baldschuanica (Regel) J. Holub in Folia Geobot. Phytotax. Bohem. 6: 176 (1971).

Xenótipo: metafito hemiagriófito.

Tipo biológico: liana.

5.2.13.2 Descripción

Liana leñosa, de hasta 4 m de altura, con las ramillas glandulosas. Hojas simples, ligeramente cordadas en la base, con el margen de dentado a crenulado, de 2,5-10 x 1,5-6 cm. Inflorescencias en panículas densas, axilares o terminales, con fascículos de más de 5 flores. Brácteas florales poco conspicuas, pardo-rojizas, de unos 2 mm de longitud. Flores numerosas, pequeñas, con el periantio de 4-7 mm, blanco o rosado, con los tépalos externos anchamente alados y con el ala decurrente hasta la articulación del pedicelo. Androceo con los filamentos de los estambres algo ensanchados y papilosos en la base. Estigmas peltados. Fruto en aquenio de 3-4,5 mm, de color negro, lustroso, liso y con las caras cóncavas. Florece de mayo a octubre. Puede polinizar a la especie *Reynoutria japonica*, que es una invasora mucho más peligrosa, aunque estas semillas de origen hibridógeno no suelen ser fértiles. Resiste muy bien los fríos intensos, por lo que su utilización en jardinería está mucho más extendida en las provincias del interior donde las especies alternativas son pocas. Necesita cierta humedad, por lo que en climas mediterráneos busca aquellos suelos con régimen hídrico más favorable.

5.2.13.3 **Regeneración**

Se reproduce tanto por semilla como asexualmente por medio de acodo natural y mediante rizomas.

5.2.13.4 **Hábitat en el área de introducción**

Actualmente se encuentra naturalizada en gran parte de la España peninsular, sobre todo en su mitad norte, invadiendo márgenes de caminos, zarzales, espinares, zonas riparias, ruinas e incluso ambientes nemorales antropizados. Tendencia demográfica lentamente expansiva.

5.2.13.5 **Impactos y amenazas**

Señalando su carácter invasor existen referencias de esta especie en Gran Bretaña, donde además se ha llegado a hibridar con *Reynoutria japonica*, y en EE.UU. (Massachusetts). Generalmente invade ambientes más o menos ruderalizados como cunetas y orillas de caminos, muros y ruinas, etc. aunque también puede instalarse en zonas riparias naturales. En nuestro país aparece de forma dispersa por puntos más o menos aislados, sobre todo de la mitad norte, manifestando un carácter invasor incipiente.

5.2.14 **FALLOPIA JAPONICA**

5.2.14.1 **Posición taxonómica**

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Polygonales Lindley.

Familia: Polygonaceae Juss.

Especie: Fallopia japonica Houtt., Nat. Hist. 2(8): 640, pl. 51 (1777).

Xenótipo: metafito holoagriófito.

Tipo biológico: hemicriptófito escaposo/geófito rizomatoso.

5.2.14.2 **Descripción**

Planta herbácea perenne, rizomatoso, con tallos aéreos de hasta 3 m de altura. Hojas alternas, pecioladas, truncadas en la base, ovadas, esparcidamente glandulosas, de 5-14 x 3-13 cm.

Inflorescencias en panículas laxas, glandulosas. Flores en fascículos paucifloros, unisexuales, con el pedicelo articulado en su mitad superior. Periantio blanquecino, con 5 tépalos persistentes en la fructificación, los 3 externos alados. Androceo con 8 estambres. Gineceo con 3 estilos largos y los estigmas fimbriados. Fruto en aquenio trígono de color negro, de 4 x 2 mm aproximadamente. Florece de agosto a septiembre, aunque en nuestro país no suele producir semillas viables. Polinización entomófila. Dispersión principalmente antropócara, producida por los movimientos de tierra contaminada con rizomas. Puede hibridarse con otras especies próximas (*Fallopia baldschuanica*, *Fallopia sachalensis*), dando lugar a poliploides o aneuploides aumentado de este modo la variabilidad genética. Se trata de una especie muy bien dotada para comportarse como invasora. Como adaptaciones para mejorar su competencia con la flora autóctona están la presencia de órganos subterráneos de reserva cuya riqueza en almidón alcanza el 50 % del peso seco, la posibilidad de reproducción tanto por vía sexual como asexual (rizomas, esquejes), la rapidez de crecimiento de los órganos vegetativos que en un plazo de apenas 2 meses le permite ocupar la mayor parte del terreno ahogando a la flora competidora, la posesión de un follaje denso que produce un sombreado intenso, el gigantismo, la buena adaptación de los periodos de floración y fructificación a la climatología templada aprovechando la mayor parte del verano para acumular sustancias de reserva, los altos rendimientos fotosintéticos (producciones anuales de 6-13 Tm/Ha de biomasa para las partes aéreas y 16 Tm/Ha para los órganos subterráneos), la presencia de sustancias alelopáticas (derivados fenólicos) que producen necrosis en las raíces de las plantas próximas y la rápida reparación de los daños producidos por agresiones diversas (insectos, herbívoros, acción humana) regenerándose las hojas y los tallos a partir de las sustancias de reserva acumuladas en los rizomas.

Necesita climas húmedos o en ambientes mediterráneos suelos con humedad edáfica que compense el déficit hídrico. Soporta los fríos invernales intensos, pudiendo incluso no florecer en los casos de otoños fríos con heladas precoces. Prefiere los suelos fértiles, ricos en nitrógeno. Necesita iluminaciones moderadas, por lo que en medios forestales invade los claros y las orillas. En ambientes riparios se ve favorecida por la eutrofización de las aguas, la supresión de las avenidas debida a las obras hidráulicas y a la regulación de los ríos y la destrucción de la vegetación ribereña natural.

5.2.14.3 **Regeneración**

Reproducción tanto por vía sexual como asexual (rizomas, esquejes).

5.2.14.4 Hábitat en el área de introducción

Actualmente se encuentra ampliamente extendida, dejando aparte su región de origen, por casi toda Europa, desde el norte de la Península Ibérica hasta las costas de Noruega y de Finlandia y por el este hasta Moscú. También se ha naturalizado en América del Norte (EE.UU., Canadá y Alaska). En España aparece subespontánea y naturalizada por las provincias del norte, encontrándose generalmente en lugares húmedos ruderalizados como cunetas, setos, etc. aunque también penetra en bosques y en áreas riparias. Se ha citado en Asturias, Cantabria, País Vasco, Navarra, norte de Cataluña (valle de Arán, La Selva, Vallespir, Baixa Cerdanya) y sur de Galicia. Tendencia poblacional expansiva.

5.2.14.5 Impactos y amenazas

Se trata de una de las peores especies vegetales alóctonas invasoras en climas húmedos templados. Ha invadido ampliamente el centro y norte de Europa, sobre todo las islas británicas, Alemania, Francia, la República Checa, Polonia, Suiza, Austria, Hungría, etc. También ha invadido amplias zonas de EE.UU., del sur de Canadá y de Nueva Zelanda. En Europa se muestra incluso más agresiva que en su región de origen, siendo los ejemplares más altos y con mayor desarrollo. Existe también un ecotipo adaptado a las condiciones ambientales de montaña. Coloniza orillas de ríos y lagos, cunetas, vías férreas, terrenos incultos, claros y orillas de bosques frescos, etc. Produce por un lado daños ecológicos al competir ventajosamente con la vegetación natural desplazándola e impidiendo su regeneración, perjudicar a la fauna indígena que no está preparada para utilizar esta planta y provocar contaminación orgánica en los suelos por la mala descomposición de sus hojas. Por otro lado, produce diversos daños económicos al disminuir la visibilidad en las carreteras, desestabilizar los cauces fluviales, reducir la capacidad de desagüe de los ríos y canales al invadir las orillas, dificultar el tráfico ferroviario, dañar las construcciones y obras públicas, disminuir el valor de los pastos, producir daños al paisaje debido a los efectos de uniformidad y banalización que aparecen cuando invade por completo una zona, etc. En lo que respecta a nuestro país, solamente son zonas de riesgo la Cornisa Cantábrica, Galicia, y los extremos oriental y occidental de los Pirineos debido a sus requerimientos ecológicos. No obstante, en estas regiones es una especie extremadamente peligrosa en ambientes riparios donde es capaz de extenderse fácilmente favorecida por las obras de canalización, extracción de áridos, dragados, etc. llevadas a cabo en los ríos. En las condiciones del clima mediterráneo, con veranos secos y prolongados es muy difícil que pueda persistir escapada de cultivo. No obstante, en las áreas señaladas es una especie a tener muy en cuenta, siendo una amenaza real para las escasas manifestaciones que quedan del bosque húmedo cantábrico y para los ecosistemas ribereños.

5.2.15 MYRIOPHYLLUM AQUATICUM

5.2.15.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Haloragales Cronquist, A.

Familia: Haloragaceae Robert Brown.

Especie: Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc. Kew Bulletin 28: 36 (1973)

Xenótipo: Holoagriófito.

Tipo biológico: Hidrófito.

5.2.15.2 Descripción

Planta perenne de tallo erguido, con hojas pinnadas, dispuestas alrededor de un tallo robusto en grupos de 4 a 6 hojas. Las hojas miden de 1,5 a 3,5 cm, y tienen de 20 a 30 divisiones (segmentos filiformes) por hoja, lo que le confiere un aspecto plumoso. La distancia entre verticilos es mayor en la base y se va acortando a medida que llega a la punta. Aparte del sistema de raíces que desarrolla para anclarse al substrato, puede desarrollar raíces adventicias. Puede emerger del agua, en cuyo caso cambia su morfología, con menos divisiones por hoja (de 6 a 18), más rígidas, y de un verde más oscuro que las sumergidas, de tacto suave y color verde claro. Las flores hembra, de 1,5 mm, son blancas, sin pétalos y con 4 sépalos. Nacen en las axilas de las hojas emergidas. Las flores masculinas tienen 8 estambres. Existen tres especies autóctonas pertenecientes a este mismo género y similares, de las que se diferencia por las características de las brácteas y la disposición de sus flores.

5.2.15.3 Regeneración

La mayoría de las plantas de esta especie son femeninas, de hecho no hay masculinas fuera de Sudamérica; por lo que no semilla fuera de esa región. Pero se reproduce asexualmente. Las nuevas plantas salen de fragmentos de plantas enraizadas.

5.2.15.4 Hábitat en el área de introducción

Se encuentra en lagos de agua dulce, lagunas, arroyos, canales y parece estar adaptada a ambientes con alta cantidad de nutrientes. Crece entre los 0-800 m, sobre todo en aguas someras de marjales, canales, ríos y suelos encharcados.

5.2.15.5 Impactos y amenazas

Cambia las características fisicoquímicas del agua. Puede alterar los ecosistemas acuáticos, ya que no permiten el paso de la luz, no permitiendo el desarrollo de otras especies de plantas acuáticas. Proporciona un hábitat adecuado para larvas de mosquitos. Puede limitar el aprovechamiento recreativo de las masas de agua invadidas.

5.2.16 OXALIS PES-CAPRAE

5.2.16.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Geraniales Lindley.

Familia: Oxalidaceae R. Br.

Especie: Oxalis pes-caprae L., Sp. Pl.: 434 (1753)

Xenótipo: metafito epecófito/hemiagriófito.

Tipo biológico: geófito bulboso.

5.2.16.2 Descripción

Herbácea perenne, cespitosa, con un bulbo, en general menor de 2,5 cm, profundamente enterrado del que emerge un tallo subterráneo anual, ascendente, portador bulbillos y que acaba en una roseta de hojas situada al nivel del suelo. Pecíolos de hasta 20 cm. Limbos trifoliados, con folíolos de 8-20 x 12-30 mm, obcordiformes, profundamente emarginados, pruinosos por el envés. Flores en cimas umbeliformes sobre un pedúnculo de 10-30 cm. Sépalos oblongos, de 6-7 mm. Corola dialipétala, infundibuliforme, amarilla, con 5 pétalos de 2-3 cm, a veces doble. Fruto en cápsula oblonga, corta, que raramente llega a madurar. Florece de septiembre a mayo. De dispersión principalmente antropócora, por medio del transporte de substratos contaminados (residuos de jardinería, remoción de tierras contaminadas, etc.) o por medio de otros vectores: ornitocoria, hidrocoria, anemocoria, etc.

5.2.16.3 Regeneración

En Europa y América del Norte no fructifica, propagándose exclusivamente de forma vegetativa a través de los bulbillos. Cada bulbo puede producir más de 20 bulbillos por año.

5.2.16.4 Hábitat en el área de introducción

En España abunda en todas las comarcas costeras, sobre todo mediterráneas y en ambos archipiélagos. Penetra hacia el interior de la Península por el valle del Guadalquivir. Tendencia demográfica fuertemente expansiva, avanzando incluso hacia zonas cada vez más frías.

5.2.16.5 Impactos y amenazas

Actualmente está extendida como especie alóctona invasora en Estados Unidos (California, Florida, Arizona), Méjico, Argentina, Chile, Australia, Tasmania, Nueva Zelanda, Asia (Oriente Medio, Irán, Pakistán, Afganistán, Japón), Norte de África, Europa mediterránea, Macaronesia y Bermudas. En las últimas décadas se observa una expansión hacia países más fríos, como la República Checa. Produce daños económicos y ambientales. Los primeros se deben a su condición de mala hierba agrícola, ya que invade de manera intensísima los cultivos de las zonas cálidas y subtropicales, en especial las plantaciones de agrios. Los segundos se deben sobre todo a que en las zonas invadidas forma cubiertas densas que acaparan la luz y el espacio, desplazando a la flora nativa, además de inhibir la germinación de sus semillas. El ganado puede resultar envenenado por oxalato si consume la planta en grandes cantidades. Aunque su efecto sobre los ecosistemas naturales en España no ha sido estudiado, sí existen datos referentes a otras zonas con afinidades climáticas. En los ecosistemas dunares además de la exclusión competitiva directa, cuando se instala en zonas desnudas genera un efecto muy negativo, estabilizando las arenas y enriqueciendo el suelo en nutrientes, con lo que se propicia la entrada de especies ruderales desplazan a las comunidades naturales. En nuestro país está presente en varios espacios naturales protegidos: P. N. de Doñana, P. N. Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera, P. Nat del Delta del Ebro, P. Nat. de la Sierra de Grazalema, etc.

5.2.17 *PISTIA STRATIOTES*

5.2.17.1 Posición taxonómica

Clase: Liliopsida

Orden: Alismatales

Familia: Araceae

Especie: Pistia stratiotes. Carlos Linneo. Species Plantarum 2: 963 (1753).

Xenótipo: Holoagriófito.

Tipo biológico: Hidrófito.

5.2.17.2 Descripción

Es una planta flotante perenne y monocotiledónea, con hojas gruesas y suaves (obovadas oespatuladas) que forman una roseta. Sus hojas pueden alcanzar 14 cm de largo, con venas paralelas y pelos cortos que atrapan burbujas de aire. Sus raíces sumergidas cuelgan de la roseta de hojas. Posee estolones y forma colonias densas.

5.2.17.3 Regeneración

Se reproduce de forma vegetativa y muy rápida; y también mediante semillas.

5.2.17.4 Hábitat en el área de introducción

Vive en ríos, lagos, zonas húmedas y otras masas de agua. Prefiere temperaturas cálidas, entre 22 y 30 °C, aunque puede vivir entre 15° C y 35° C, prefiere aguas ligeramente ácidas (pH 6.5 a 7.2).

5.2.17.5 Impactos y amenazas

Es capaz de crecer a gran velocidad, cubriendo estanques, reservorios de agua, lagos y otras masas de agua. Esto impide el paso de la luz solar y el intercambio de oxígeno, afectando a la supervivencia de otros seres vivos acuáticos. Dificulta seriamente la navegación e incrementa la población de mosquitos al proporcionarles lugares de cría muy aptos.

5.2.18 *SENECIO INAEQUIDENS*

5.2.18.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmern.

Orden: Asterales Lindley.

Familia: Compositae Gaertn.

Especie: Senecio inaequidens DC., Prod. 6: 401 (1837).

Xenótipo: metáfito hemiagriófita.

Tipo biológico: caméfito sufruticoso/hemicriptófito escaposo.

5.2.18.2 Descripción

Planta sufruticosa o leñosa en la base, de 0,2-1 m de altura, erecta, ramificada, glabrescente. Tallos laxamente foliosos. Hojas lineares o sublineares, de 3-8 x 0,1-0,3 cm, con el margen ligeramente denticulado. Inflorescencias corimbosas, formadas por numerosos capítulos amarillos, de 10-15 mm de diámetro, con 10-15 lígulas. Involucro de 6-8 mm de diámetro, con las brácteas inferiores anchamente escariosas. Fruto en cipsela provista de vilano y por tanto de dispersión anemócora. Florece de mayo a octubre. Las poblaciones europeas son siempre tetraploides, mientras las de la zona de origen, en Sudáfrica, son tanto diploides como tetraploides. En otras partes del Mundo donde se ha naturalizado, como Australia y Argentina, solamente se han encontrado individuos diploides. Se muestra bastante resistente a la siega o corte y a la depredación por herbívoros, pudiendo rebrotar rápidamente y llegar a florecer y fructificar dentro de mismo periodo de crecimiento. Su colonización se ve muy favorecida por dos factores, que son la disponibilidad hídrica en lo que respecta a la emergencia de las plántulas y la ausencia de vegetación acompañante en lo que concierne al establecimiento de los adultos. Por ello, las perturbaciones, cuando no existe sequía, aumentan considerablemente las probabilidades de invasión en zonas de riesgo. No obstante, se muestra muy poco capaz de establecerse o de permanecer si se encuentra en presencia de vegetación. En condiciones favorables, muestra unas tasas de expansión excepcionales. No parece manifestar preferencias por la naturaleza mineralógica del substrato. Se adapta muy bien al clima mediterráneo y a los templados en general, debido a sus analogías con el de la región de donde procede.

5.2.18.3 Regeneración

Se reproduce por semilla.

5.2.18.4 Hábitat en el área de introducción

En la actualidad abunda localmente en el nordeste de Cataluña, añadiéndose su presencia aislada en puntos del País Vasco, Asturias y el este de Castilla y León. Muestra preferencia por las cunetas y taludes de carretera, y en general por los terrenos removidos y abiertos. Tendencia demográfica expansiva.

5.2.18.5 Impactos y amenazas

Actualmente se ha naturalizado y extendido con carácter invasor por el centro y sur de Europa (Reino Unido, Alemania, Holanda, Bélgica, Francia, Córcega, Italia, Suiza, España), Australia y Argentina. Se trata de una planta tóxica para los invertebrados, el ganado y el hombre, debido a sus contenidos de alcaloides. En Europa invade preferentemente vías de comunicación (taludes de carreteras, vías férreas) debido a su apetencia por los suelos removidos y los espacios abiertos. No obstante, también penetra en matorrales y pastos poco densos disminuyendo sensiblemente el valor forrajero de éstos últimos e impidiendo el desarrollo de la vegetación autóctona. En España, se ha extendido peligrosamente en algunas comarcas catalanas (Vallés Oriental, la Selva, Alta Cerdanya), amenazando a espacios naturales protegidos de alto valor ecológico, como el Parque Natural del Montseny. Existe otra especie del mismo género, llamada *Senecio pterophorus DC.*, también originaria del sur de África, que recientemente ha sido encontrada en diversos puntos de las provincias de Barcelona (Montcada i Reixach, Riells del Fai, Sant Adrià de Besòs, Montseny) y Tarragona (Vinyols), manifestando un incipiente carácter invasor, principalmente en zonas riparias y de matorral.

5.2.19 SPARTINA ALTERNIFLORA

5.2.19.1 Posición taxonómica

Clase: Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmern.

Orden: Cyperales G.T. Burnett.

Familia: Gramineae Juss.

Especie: Spartina alterniflora Loisel., Fl. Gall.: 719 (1807).

Xenótipo: metafito holoagriófita.

Tipo biológico: geófito rizomatoso

5.2.19.2 Descripción

Herbácea perenne, rizomatoso, láxamente cespitoso. Tallos de 20-50 (100) cm, robustos. Hojas de 5-10 mm de anchura, planas. Lígula formada por pelos de hasta 1 mm. Inflorescencia en racimo de (3) 5-13 espigas. Raquis de las espigas prolongado hasta 27 mm por encima de las espiguillas, que miden 10-15 mm y están fuertemente comprimidas lateralmente. Gluma inferior linear. Gluma superior ovado-lanceolada, rala y cortamente pubescente, con 3-5 costillas. Lema ovado-lanceolada, con 1-6 costillas, coriácea, de margen membranoso, glabra. Pálea ligeramente más corta que la lema. Anteras de 5-6 mm. Fruto en cariósipide. Florece de junio a septiembre. Una vez

establecidas las plántulas, tiene lugar una rápida y prolífica expansión vegetativa. Las semillas no son muy longevas, manteniéndose sólo viables durante un año. El óptimo de germinación tiene lugar en la oscuridad, aumentando la tasa cuando la temperatura se va incrementando dentro del intervalo comprendido entre 7 y 25 °C. La profundidad óptima se sitúa entre 1 y 3 cm, estando las semillas expuestas a desecación a profundidades menores y a disminución de la viabilidad de las plántulas a profundidades mayores. Presenta metabolismo C4, aunque sin sufrir las limitaciones que otras especies con la misma fisiología sufren en climas no tropicales, debidas al descenso de la temperatura. Como adaptación al medio acuático, *Spartina* desarrolla gran cantidad de aerénquima que le permite mejorar la disponibilidad de aire cuando debido a la inmersión éste escasea. Son muy tolerantes a la salinidad y a los niveles altos de sulfuro.

5.2.19.3 **Regeneración**

Se reproduce por semilla y por medio de rizomas y fragmentos de tallo con capacidad para enraizar.

5.2.19.4 **Hábitat en el área de introducción**

Está bastante extendida por las marismas del litoral cantábrico oriental, ocupando las superficies que se inundan diariamente en la pleamar. Suele formar praderas densas, prácticamente monoespecíficas, cubiertas totalmente durante la pleamar en las mareas vivas. Tendencia demográfica expansiva.

5.2.19.5 **Impactos y amenazas**

Es invasora en EE.UU. (costa oeste), Nueva Zelanda y oeste de Europa (S de Inglaterra, W de Francia, N de España). Invade las marismas litorales de la costa cantábrica oriental española. Aparece en la banda intermedia entre las praderas de *Zostera marina* y *Z. noltii* y la banda de vegetación típicamente marismeña formada por especies halófilas y nitrófilas. La biomasa de *Spartina* produce en marismas y estuarios gran cantidad de sedimentos que contribuyen a su colmatación. Se ha estimado la tasa de sedimentación entre 20 y 200 mm/año. Ello da lugar a importantes alteraciones en hábitats de gran valor ecológico, que albergan poblaciones de invertebrados y aves acuáticas y limícolas. En costa cantábrica española y francesa, y en el sur de Inglaterra, se hibrida con la autóctona *S. maritima*. Como el número cromosómico de las especies parentales es diferente ($2n = 62$ y 60 respectivamente), el híbrido (*S. x townsendii*) es estéril. Sin embargo, en 1892, se encontró en

Southampton una planta de *Spartina* mucho más vigorosa, el alotetraploide *S. anglica*, con $2n = 122$ (a veces 120 o 124), perfectamente fértil. Tanto *S. anglica* como *S. x townsendii*, que se reproduce eficazmente por vía vegetativa, colonizan los fangos de la zona intermareal penetrando más hacia el mar que *S. maritima*. Alrededor de las plantas se acumula el fango, lo cual eleva el terreno, facilitando la implantación de especies menos halófilas, propias de la zona de la marisma situada tierra adentro. Esto produce la desaparición de la vegetación diferenciada en bandas, característica de las zonas marismas litorales, dando lugar al empobrecimiento y simplificación de las comunidades. De momento, *S. anglica* no se ha citado en España. En las costas de Huelva, Cádiz y del Algarve se ha naturalizado *S. densiflora* (de América del Sur). Habita en las marismas litorales no expuestas a las mareas normales. Entre otras zonas, aparece en el P. N. de Doñana y el P. Nat. de las Marismas del Odiel. Sin embargo, sus efectos sobre el medio son menos perjudiciales que los provocados por *S. alterniflora* y sus híbridos en el Cantábrico oriental.

5.2.20 SPARTINA PATENS

5.2.20.1 Posición taxonómica

Clase: Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmern.

Orden: Cyperales G.T. Burnett.

Familia: Gramineae Juss.

Especie: Spartina patens (Ait.) Muhl. Cat. Pl. Amer. Sept. (ed. 1) 8. 1813.

Xenótipo: metafito holoagriófito.

Tipo biológico: geófito rizomatoso.

5.2.20.2 Descripción

Planta herbácea rizomatosa, laxamente cespitosa, con los tallos tendidos, de 30-100 (150) cm, bastante robustos, rígidos y delgados. Hojas con el limbo de 1-4 mm de anchura (cuando se aplastan), 4-30 cm de longitud y 0,8-1,5 mm de diámetro, involutas, a veces aplanadas en la base, de color púrpura cuando jóvenes. Lígula con pelos de unos 0.2 mm. Inflorescencia de 6-12 cm, formada por 2-7 espigas, ascendentes, de 1,5-5 cm, con el raquis no prolongado por encima de las espiguillas. Éstas últimas imbricadas, de 5-7 cm, escábrido-ciliadas sobre las costillas. Gluma inferior linear, mucronada, de 2-6 mm. La superior trinerviada, estrechamente lanceolada, largamente acuminada o casi aristada, de 7,5-13 mm. Lema ovado-lanceolada, obtusa, glabra, de 5,5-8 mm. Anteras de unos 4 mm. Florece de junio a septiembre, si bien en nuestro territorio es muy raro encontrarla en floración. Se trata de una especie poco tolerante a la sequía, aunque con bastante variabilidad ecotípica, al menos

en su región de origen, en lo que respecta a la humedad requerida en el sustrato. Puede crecer a lo largo de un gradiente de humedad en el suelo, desde marjales marítimos hasta dunas húmedas, pies de acantilados, etc. El desarrollo de aerénquima permite la adaptación de la especie a situaciones de inundación frecuente, aunque no prolongada debido a su limitada capacidad de oxigenación de la rizosfera en condiciones de anoxia en el suelo. Así mismo, muestra una amplia variabilidad intraespecífica a los niveles de salinidad que puede resistir. En nuestro país, habita preferentemente en marjales subhalófilos y juncuales y, en menor medida, en comunidades subhalonitrófilas, halófilas y dunares ya que prefiere los sustratos más húmedos.

5.2.20.3 Regeneración

Se reproduce muy eficazmente por vía asexual gracias a sus rizomas que son transportados por las corrientes y las mareas. Incluso en América, se han encontrado clones estériles perpetuados exclusivamente por vía vegetativa.

5.2.20.4 Hábitat en el área de introducción

Se encuentra extendida por diversos puntos de las costas españolas: mediterráneas, atlánticas y cantábricas. Habita preferentemente en humedales marítimo-terrestres y menos en dunas y comunidades nitrohalófilas con humedad edáfica. Tendencia demográfica expansiva.

5.2.20.5 Impactos y amenazas

Actualmente es una planta alóctona invasora en la costa oeste de América del Norte (Washington, California) y en las costas de Europa suroccidental y del Mediterráneo occidental (Azores, Córcega, Francia, España, Italia, Portugal, Cerdeña y Sicilia). En nuestro país invade áreas de marjal y playa asociadas con estuarios, albuferas y zonas deltaicas, algunas de elevado valor ecológico, como el Parque Natural del Delta del Ebro (Tarragona), el Parque Natural de la Albufera de Valencia (Valencia), el Parque Natural de las Marismas del Odiel (Huelva), la Reserva de Urdaibai (Vizcaya), el Parque Nacional de las Islas Atlánticas (Pontevedra), el Parque Natural de Corrubedo (A Coruña), etc. Sus principales impactos se producen sobre la diversidad vegetal, provocando una fuerte reducción de la presencia y cobertura de las especies autóctonas en las comunidades invadidas. Las más afectadas son las que ocupan las áreas más elevadas de los marjales, hasta el punto de que la presencia de *Spartina patens* puede llegar a ser tan abundante que desvirtúa por completo el aspecto de la comunidad original haciéndola irreconocible. Esta situación se da sobre todo en los marjales

subhalófilos donde predomina la influencia fluvial, con *Agrostis stolonifera* L., *Festuca rubra* L., *Juncus maritimus* Lam., *Samolus valerandi* L., *Galium palustre* L., *Lythrum salicaria* L., *Carex cuprina* (I. Sándor ex Heuff.) Nendtv. ex A. Kern., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Holcus lanatus* L., *Lotus pedunculatus* Cav., *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh., *Juncus conglomeratus* L., *Juncus inflexus* L., etc. Precisamente estas comunidades son así mismo invadidas por otras alóctonas como *Stenotaphrum secundatum* (Walter) O. Kuntze, *Paspalum vaginatum* Swartz y *Cotula coronopifolia* L., lo que las sitúa dentro de las comunidades más vulnerables a la invasión por xenófitas. También *Spartina patens* puede desplazar a otras comunidades subhalonitrófilas y sabulícolas propias de los ambientes costeros.

5.2.21 TRADESCANTIA FLUMINENSIS

5.2.21.1 Posición taxonómica

Clase: Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmern.

Orden: Commelinales Lindley.

Familia: Commelinaceae R. Br.

Especie: Tradescantia fluminensis Velloso, Fl. Flum.: 140 (1825).

Xenótipo: metafito holoagriófito.

Tipo biológico: geófito rizomatoso.

5.2.21.2 Descripción

Herbácea, perenne, rizomatoso, de 30-50 cm, con tallos decumbentes y enraizantes en los nudos, muy ramificados. Hojas ovado-lanceoladas, carnosas, lustrosas, de 1-2 x 2,5-4 cm, en general con 5-7 nervios, de margen ondulado, sentadas, con una vaina membranosa en la base. Inflorescencias en cimas terminales. Flores trímeras, con tres sépalos y 3 pétalos blanquecinos, sostenidas por 1-3 brácteas foliáceas que sobrepasan con mucho el pedicelo. Androceo con 6 estambres. Gineceo tricarpelar sincárpico. Ovario súpero. Polinización entomógama. Fruto en cápsula trilocular. Semillas negras, con la testa ahoyada. Florece de marzo a septiembre. Poseen además una excelente flotabilidad, por lo que pueden ser dispersados corriente abajo por ríos y canales. Presenta un crecimiento muy rápido, sobre todo con iluminación media. Es muy termófila, vulnerable a las heladas. Necesita niveles de iluminación ni muy bajos ni muy altos, resultando sensible tanto a la insolación directa como al sombreado total. Su óptimo de sombreado parece encontrarse en un 10 % de la plena luz. Requiere una elevada humedad edáfica. Prefiere los substratos ricos en materia

orgánica, aunque es capaz de sobrevivir en suelos muy arenosos si tiene asegurado el aporte hídrico. Indiferente a la naturaleza mineralógica del terreno.

5.2.21.3 **Regeneración**

Se reproduce por semilla y por medio de sus tallos con gran capacidad de emitir raíces en los nudos. Fragmentos de tallo con un único nudo pueden permanecer viables cierto tiempo y enraizar muy fácilmente.

5.2.21.4 **Hábitat en el área de introducción**

Naturalizada en ambientes umbríos, nemorales, húmedos y muy abrigados, en algunos puntos de la costa mediterránea, gallega y cantábrica oriental y también en unos pocos enclaves muy cálidos del interior (Arribes del Duero, Sierra de Gata, etc.). Abunda en Canarias; invadiendo recientemente la laurisilva del P. N. de Garajonay. También aparece como efemerófito en ambientes antrópicos (cunetas húmedas, pies de muros, etc.). Tendencia demográfica expansiva

5.2.21.5 **Impactos y amenazas**

Es muy invasora en Estados Unidos (Florida, Carolina del Norte, California), Australia, Nueva Zelanda, Japón, Europa (Portugal, España, Córcega, Italia), Macaronesia, etc. Invade tanto ambientes ruderalizados como bosques a baja altitud, inhibiendo la regeneración de los árboles y arbustos nativos. En Portugal se considera una invasora muy peligrosa extendida por casi todo el país en lugares frescos y húmedos, bajo la cobertura de los árboles. En Nueva Zelanda, forma densas alfombras que tapizan el suelo del bosque autóctono, impidiendo el progreso de las plántulas de diversas especies arbóreas nativas debido a que reducen o anulan la llegada de la radiación solar. En Canarias está presente en zonas relativamente húmedas de La Palma, La Gomera, Tenerife y Gran Canaria. En algunos casos invade áreas de alto valor ecológico, como la laurisilva del P. N. de Garajonay. Aparece preferentemente en los sectores más umbríos y con mayor humedad ambiental (fondos de barranco, vaguadas orientadas al norte), formando tapices casi continuos que impiden el desarrollo de las especies nemorales autóctonas (*Laurus azorica*, *Persea indica*, *Myrica faya*, *Ilex canariensis*, *Erica arborea*, *Picconia excelsa*, *Dryopteris oligodonta*, *Asplenium onopteris*, etc.). En la costa del sur de Cataluña (Baix Camp) ha invadido tramos próximos al mar de algunas rieras con restos de vegetación climácica de bosque ripario.

5.3 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LAS PLANTAS EXÓTICAS POTENCIALMENTE INVASORAS

5.3.1 ACACIA LONGIFOLIA

5.3.1.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Fabales Bromhead

Familia: Mimosaceae R. Br.

Especie: Acacia longifolia (Andrews) Willd., Sp. Pl. 4: 1052 (1806).

Xenótipo: metafito holoagriófito.

Tipo biológico: macrofanerófito perennifolio.

5.3.1.2 Descripción

Arbolillo perennifolio de hasta 8 m de altura, diferenciable de *A. melanoxylon* por tener la corteza de color gris en vez de marrón oscura. Tiene las hojas transformadas en filodios linear-lanceolados u oblongo-elípticos de hasta 20 cm de longitud. Flores dispuestas en densas espigas axilares, cilíndricas, de color amarillo vivo, de 2-6 cm de longitud. Legumbre cilíndrica, recta o algo retorcida, constreñida entre las semillas, de color pardo. Semillas elipsoidales, algo comprimidas, negras, con el funículo rodeándolas en casi su mitad. Florece de marzo a junio. Se trata de una planta bastante termófila, necesitada de climas cálidos con influencia marítima. Resiste bien la sequía y se adapta perfectamente a los substratos arenosos, por lo que se ha utilizado para estabilizar dunas litorales. Coincide con otras especies del género *Acacia* en su carácter acidófilo, en la capacidad de asociarse simbióticamente con bacterias del género *Rhizobium* fijadoras de nitrógeno atmosférico, en la presencia en sus filodios de sustancias productoras de efectos alelopáticos.

5.3.1.3 Regeneración

Se reproduce bien por semilla, conservando éstas su capacidad germinativa durante mucho tiempo. Al igual que ocurre en otras especies del género, el fuego favorece la germinación de las semillas que se encuentran en dormición, resultando habitual que tras un incendio se produzca la nascencia de numerosas plántulas en los suelos invadidos. Tiene capacidad de brotar de raíz.

5.3.1.4 Hábitat en el área de introducción

En la actualidad se encuentra naturalizada en la provincia de Pontevedra, donde habita en algunas playas y en el monte de Santa Trega, municipio de La Guardia. También se ha citado de manera mucho más localizada en las provincias de Gerona (Blanes, Figueras) y Alicante (Guardamar del Segura). Invade dunas y arenales costeros en altitudes inferiores a los 100 m. Tendencia poblacional ligeramente expansiva.

5.3.1.5 Impactos y amenazas

En la actualidad se encuentra extendida, con carácter invasor, en Sudáfrica, Nueva Zelanda, India, Estados Unidos (California) e Israel. En Europa sólo se ha naturalizado en Italia, incluidas Sicilia y Cerdeña, Portugal, donde es muy invasora, y España. Debido a sus efectos alelopáticos, es capaz de eliminar a casi toda la vegetación competidora, creando unas comunidades florísticamente muy pobres. En la Cornisa Cantábrica es una amenaza seria para la biodiversidad de sus playas.

5.3.2 ACACIA MELANOXYLON

5.3.2.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Fabales Bromhead

Familia: Mimosaceae R. Br.

Especie: Acacia melanoxyton R. Br. in W.T. Aiton, Hort. Kew ed. 2, 5: 462 (1813).

Xenótipo: metafito holoagriófito.

Tipo biológico: macrofanerófito perennifolio.

5.3.2.2 Descripción

Árbol siempre verde de hasta 40 m de altura, aunque en nuestro país no suele rebasar los 15. Las hojas de los ejemplares adultos se encuentran transformadas en filodios elípticos o lanceolados, más o menos curvadas. Flores en cabezuelas de color blanquecino o crema de aproximadamente 1 cm de diámetro, solitarias o agrupadas en racimos. Legumbres de 7-12 cm de longitud, comprimidas, retorcidas, de color pardo rojizo. Semillas elipsoidales, negras, brillantes, de unos 5 mm, rodeadas varias veces del funículo que es de color rosa o anaranjado y tiene pliegues. Florece de marzo a junio. Necesita climas templados, perjudicándole los fríos invernales intensos. Por ello no suele ascender a

altitudes superiores a los 500 m en el noroeste de la Península Ibérica. Tiene cierto carácter acidófilo, prefiriendo los suelos silíceos algo profundos. La degradación y perturbación de la cubierta vegetal favorecen su expansión. Como legumipudiendo alcanzar un ratio de hasta 32 kg/ha/año. Es una especie muy longeva, cuya vida puede superar los 100 años. La hojarasca de este árbol, al descomponerse libera en el suelo compuestos fenólicos con efectos alelopáticos sobre el resto de las especies vegetales, impidiendo su germinación y crecimiento.

5.3.2.3 Regeneración

Se reproduce muy bien por semilla, las cuales pueden permanecer viables en el suelo hasta 50 años. También se reproduce por vía vegetativa mediante brotes de raíz. Al igual que ocurre con otras especies del género *Acacia*, su carácter invasor se acrecienta después de los incendios, al estimular el fuego la germinación de las semillas.

5.3.2.4 Hábitat en el área de introducción

Actualmente se encuentra ampliamente naturalizada en Galicia, sobre todo en las provincias de La Coruña y Pontevedra, en altitudes inferiores a los 500 m, generalmente en terrenos de escasa pendiente. Abunda en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas. Está también naturalizada en Cantabria. Se ha citado subespontánea en Asturias, en el interior de un pinar de la localidad gerundense de Blanes y en el salto de Saucelle en Salamanca. Tendencia demográfica expansiva en Galicia y en el oeste de la Cornisa Cantábrica.

5.3.2.5 Impactos y amenazas

Actualmente es una especie invasora en Nueva Zelanda, Sudáfrica, India, Canadá, Estados Unidos (California, Hawaii), Argentina, Chile y sudoeste de Europa (Portugal, España, Italia, Francia, Gran Bretaña). En el país vecino es una planta invasora muy extendida, sobre todo al norte del río Tajo, aunque se encuentra presente en todas las provincias continentales y en las islas Azores. Debido a sus efectos alelopáticos, es capaz de eliminar a casi toda la vegetación competidora, creando unas comunidades florísticamente muy pobres. En Galicia, es uno de los elementos que están contribuyendo de manera más decisiva a los cambios en el paisaje y a la pérdida de biodiversidad. En esta región y en el occidente de Asturias se localiza preferentemente en las plantaciones de eucalipto y en las orlas de los bosques.

5.3.3 CHAMAESYCE POLYGONIFOLIA

5.3.3.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Euphorbiales Lindley

Familia: Euphorbiaceae Juss.

Especie: Chamaesyce polygonifolia (L.) Small, Fl. South. U.S.: 703 (1903)

Xenótipo: metafito hemiagriófito.

Tipo biológico: terófito reptante.

5.3.3.2 Descripción

Planta herbácea anual, monoica, prostrada, glauca, con tallos de hasta 15 cm de longitud, aunque por lo general más cortos, dispuestos dicotómicamente desde la base. Hojas opuestas, de lineares a linear-oblongas, obtusas y apiculadas en el ápice, enteras, provistas de estípulas profundamente laciniadas. Inflorescencias en ciatios con 4-5 flores masculinas y una femenina en el centro, aclamídeas, con los nectarios desprovistos de apéndices. Fruto en esquizocarpo ovoideo, péndulo, de hasta 3 mm de longitud. Mericarpos monospermos, redondeados y lisos. Semillas grisáceas, piriformes y lisas. Florece de julio a noviembre. Resiste muy bien la salinidad y la influencia marítima. Por su porte rastrero, aguanta el pisoteo frecuente. Es capaz de completar su ciclo vital en apenas tres meses, lo que aumenta enormemente su capacidad de supervivencia ante circunstancias adversas (sequías, olas de frío, destrucción de su hábitat, etc.).

5.3.3.3 Regeneración

Se reproduce por semilla

5.3.3.4 Hábitat en el área de introducción

En España se distribuye por las costas del norte de la Península, entre Guipúzcoa y Lugo, habitando en comunidades subnitrohalófilas de playas arenosas, donde abunda localmente. Tendencia demográfica poco conocida, aunque puede evolucionar a expansiva si aumenta la degradación y la afluencia turística en las playas cantábricas.

5.3.3.5 Impactos y amenazas

En el norte de España, y en las costas del oeste de Europa, donde localmente llega a ser invasora, habita en comunidades de arenales costeros (orden *Cakiletalia integrifoliae*), actualmente muy raras y empobrecidas debido al deterioro de su hábitat por el exceso de presión humana que sufren las playas. En estas comunidades, sus especies típicas (*Medicago marina*, *Cakile maritima*, *Eryngium maritimum*, *Malcolmia littorea*, *Calystegia soldanella*, etc.) se han visto desplazadas por nitrófilas y ruderales más o menos banales y por alóctonas como la que nos ocupa, que en situaciones de competencia están mejor adaptadas a sobrevivir en el nuevo escenario.

5.3.4 *OENOTHERA BIENNIS*

5.3.4.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Myrtales Lindley.

Familia: Onagraceae Juss.

Especie: Oenothera biennis L., Sp. Pl.: 346 (1753).

Xenótipo: metafito hemiagriófita.

Tipo biológico: hemicriptófito escaposo.

5.3.4.2 Descripción

Herbácea, bianual, de 30-200 (250) cm, rosulada, de tallos erectos, verdes o rojizos, con un indumento formado por tricomas adpresos y patentes, éstos últimos a menudo con la base pustulada. Hojas de la roseta de 10-25 x 2-5 cm, oblanceoladas, con el margen variablemente dentado. Hojas caulinares de 5-20 cm de longitud, de oblanceoladas a elípticas. Inflorescencia densa, cubierta de pelos normales y provista de brácteas de 1,5-5 cm de lanceoladas a ovadas. Flores actinomorfas, con hipanto tubular de 2,5-4 cm cubierto de pelos adpresos o patentes y glandulíferos. Cáliz con cuatro sépalos, con tomento análogo al del hipanto, de 1.2-2,5 cm, de color amarillo o verdoso. Corola con cuatro pétalos de (1) 1,5-2,5 (3) cm, de color amarillo generalmente vivo y más raramente pálido. Androceo con 8 estambres cuyos filamentos miden 8-15 mm y las anteras 3-7 mm, rodeando al estigma en la antesis. Ovario con pubescencia similar a la del hipanto y sépalos, tetralocular, de 1-1,3 cm. Estilo de 3-5,5 cm. Fruto en cápsula de 2-4 x 0,4-0,6 cm, de sección redondeada, atenuada hacia el ápice. Semillas de 1,1-2 x 0,5-1,1 mm, irregularmente afacetadas, angulosas. Florece de junio a septiembre. La preferencia por hábitats perturbados mostrada por las especies de este género está en

gran medida determinada por el modo de dispersión de la semilla; tienen un gran potencial para la diseminación a largo plazo, pero carecen de adaptaciones para la dispersión espacial a gran distancia. Por ello, se supone que su expansión está fuertemente ligada a las actividades humanas más que a los agentes dispersivos naturales. Las semillas contienen altos niveles de ácidos grasos esenciales que las hacen muy útiles en el tratamiento de muchas afecciones (hipertensión, hipercolesterolemia, eczemas, dermatitis atópica, artritis reumatoide, etc.) y para su uso en cosmética como tonificante de la piel. Las raíces contienen inhibidores de efecto herbicida y fungicida, como ácido gálico o escopoletina, y aunque no se ha llegado a esclarecer si llegan a ejercer un efecto alelopático real en el campo, sí que pueden ser de utilidad en Farmacia. Se hibrida espontáneamente con *O. glazioviana*, dando formas que deben considerarse sinónimos de otras nothoespecies, como *Oenothera x fallax Renner = Oenothera x oehlkersii Kappus = Oenothera grandiflora sensu Franco, Nova Fl. Portugal 1: 489 (1971)*.

5.3.4.3 **Regeneración**

Se reproduce por semilla.

5.3.4.4 **Hábitat en el área de introducción**

En España, abunda localmente en algunas zonas, sobre todo del tercio norte peninsular. En general, habita en lugares perturbados y abiertos -cunetas, eriales, áreas riparias degradadas, herbazales subnitrófilos algo húmedos, etc.-. Tendencia demográfica poco conocida, aunque quizá expansiva en las zonas donde abunda.

5.3.4.5 **Impactos y amenazas**

Especie alóctona invasora en Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Japón, Chile y la mayor parte de Europa (Bélgica, Reino Unido, Finlandia, Francia, Suiza, República Checa, Alemania, Francia, Italia, España, etc.). En España aparece en biotopos con relativa influencia antrópica, por lo que no supone una amenaza inmediata para los ecosistemas naturales. Está citado en el marjal de PegoOliva. Debe vigilarse especialmente su presencia en ambientes riparios, pues además de representar un problema por su competencia con la vegetación autóctona, es bioindicador de degradación de estos ecosistemas.

5.3.5 OENOTHERA GLAZIOVIANA

5.3.5.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Myrtales Lindley.

Familia: Onagraceae Juss.

Especie: Oenothera glazioviana Micheli in Mart., Fl. Bras. (Martius) 13(2): 178 (1875).

Xenótipo: metafito hemiagriófito.

Tipo biológico: hemicriptófito escaposo.

5.3.5.2 Descripción

Herbácea bienal o perenne efímera, rosulada, densamente estrigosa, provista de tricomas lanosos largos con la base pustulada rojiza (en la inflorescencia aparecen también pelos glandulosos) y otros cortos, tanto adpresos como patentes. Tallos erectos, de 30-150 cm, tomentosos con pilosidad rojiza. Hojas alternas, las caulinares de 5-15 cm, de elípticas a lanceoladas y de ligeramente dentadas a subenteras. Flores actinomorfas, fragantes, que se abren al atardecer y se cierran por la mañana. Cáliz con estrías rojizas o completamente rojo (al menos en las flores tardías) en la madurez. Hipanto de 35-50 mm. 4 sépalos de 28-45 mm. Pétalos también 4, amarillos, de 35-60 mm. Androceo con ocho estambres dispuestos en dos verticilos y con los filamentos 17-25 mm. Estigma profundamente tetralobulado. Ovario tetralocular, de 0,7-1,2 mm. Fruto en cápsula loculicida más o menos recta, de 20-35 x 5-6 mm, estrechamente lanceolada. Semillas de 1,3-2 mm, angulosas, prismáticas y, aunque numerosas, sólo fértiles en un 50 %. Florece de junio a septiembre. Predomina la polinización cruzada. Requiere cierta humedad edáfica y cierto grado de nitrofilia en el suelo, por lo que sus hábitats más frecuentes son lugares perturbados y/o abiertos, húmedos (bordes de caminos, márgenes riparios, eriales frescos, etc.). Se encuentra tanto en áreas de media montaña como basales, aunque abunda más en terrenos arenosos o pedregosos próximos al litoral.

5.3.5.3 Regeneración

Se reproduce por semilla.

5.3.5.4 Hábitat en el área de introducción

Especie poco frecuente en España pero que llega a abundar en algunas zonas del norte y noroeste, especialmente en la franja costera galaico-cantábrica. Se encuentra en ambientes viarios (cunetas, vías férreas), lugares incultos húmedos, cascajos fluviales, arenales costeros, etc. Tendencia demográfica expansiva aunque restringida a las zonas señaladas.

5.3.5.5 Impactos y amenazas

Actualmente es una especie alóctona invasora en Australia, Tasmania, Nueva Zelanda, Estados Unidos, Chile, Europa (Austria, Bélgica, República Checa, Reino Unido, Francia, Alemania, Holanda, Hungría, Italia, España, Portugal, Rumanía, Suiza, Dinamarca, Sicilia, Córcega). En Estados Unidos se distribuye especialmente por los territorios del noreste y por la costa este, y supone una seria amenaza para las especies autóctonas *O. elata* y *O. wolfii* con las que tiende a retrohibridarse. En particular, *O. wolfii* está considerada como muy rara y en peligro dentro de su rango nativo. Su híbrido silvestre con *O. glazioviana* es más agresivo que cualquiera de sus parentales. Por otro lado, *O. glazioviana* puede hibridarse espontáneamente con *O. biennis* dando lugar a dos nothoespecies. Por una parte *Oenothera x fallax* Renner, presente en España en Vizcaya, Cantabria y Guipúzcoa, con flores del tamaño de *O. biennis* pero con sépalos con franjas rojizas como *O. glazioviana*, y por otra parte *Oenothera x oehlkersii* Kappus, menos frecuente, detectada en Barcelona y Orense, con flores de tamaño semejante a las de *O. glazioviana* pero con los sépalos completamente verdes que aparece cuando convive el fenotipo de hojas grandes de *O. biennis* con *O. glazioviana*. De momento, en nuestro país aparece más bien en biotopos con relativa influencia antrópica, por lo que no supone una amenaza inmediata para los ecosistemas naturales.

5.3.6 *PASPALUM VAGINATUM*

5.3.6.1 Posición taxonómica

Clase: Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmern.

Orden: Cyperales G.T. Burnett.

Familia: Poaceae Barnhart.

Especie: Paspalum vaginatum Swartz, Nov. Gen. Sp. Pl.: 21 (1894).

Xenótipo: metafito holoagriófito.

Tipo biológico: hidrófito/hemicriptófito estolonífero.

5.3.6.2 Descripción

Herbácea perenne, estolonífera, con tallos de 6-60 cm. Hojas con vainas auriculadas y limbos escasamente ciliados en el margen y glabros en el ápice, de 5-15 x 0,1-0,8 cm. Lígula de aproximadamente 1 mm. Inflorescencia en 2 (4) espigas digitadas, de 1,5-6 cm, con el raquis estrecho y aplanado. Espiguillas de 2,5-3,5 mm, bifloras, con la flor inferior estéril, ovado-elípticas, aplanadas, de color verde pálido. Gluma inferior casi siempre ausente. La superior glabra, herbácea, con el nervio medio más oscuro, ligeramente coriácea. Lema de similar tamaño, también coriácea. Pálea encerrada casi totalmente por los márgenes plegados de la lema. Estigmas negruzcos. Fruto en cariósipide elipsoidal. Florece de julio a septiembre. Coloniza suelos húmedos e incluso encharcados por drenaje insuficiente, desde turbosos y arenosos a salobres. Tolerancia un rango de pH entre 4 y 10. La tolerancia a la salinidad varía entre ecotipos, pero en cualquier caso es extremadamente alta. En muchos lugares es consumida por la fauna salvaje (gansos, manatíes, etc.). Su posición taxonómica es confusa con relación a *P. paspalodes* (= *P. distichum* L.), por lo que gran parte de la información, puede referirse también a este segundo taxón y por tanto resultar poco fiable. Puede hibridarse con *P. urvillei* Steudel.

5.3.6.3 Regeneración

Se reproduce rápida y eficazmente por vía asexual (estolones y fragmentos de rizoma) y sexual, si bien no produce un elevado número de semillas viables.

5.3.6.4 Hábitat en el área de introducción

En nuestro país tiene una distribución costera, apareciendo en zonas húmedas salobres tanto mediterráneas como cántabro-atlánticas, playas arenosas y arrozales próximos al mar (Delta del Ebro, Marismas del Guadalquivir). También está en Canarias. En las costas del norte y del noroeste, las comunidades que forma han inducido a los fitosociólogos a describir la asociación *Agrostio stoloniferae-Paspaleum vaginati* Bueno & F. Prieto in Bueno 1997. Tendencia demográfica poco conocida, aunque la salinización de los humedales costeros y el fomento del cultivo del arroz pueden contribuir a su expansión.

5.3.6.5 Impactos y amenazas

Es alóctona invasora en Australia, Nueva Zelanda, islas del Pacífico, Indonesia, Sudáfrica, Vietnam, Japón, China, Israel, Península Arábiga (Omán), Europa occidental (Francia, Sicilia, Cerdeña, Portugal y España). También se trata de una mala hierba de arrozales en muchas regiones

donde es autóctona (América del Sur, sur de Estados Unidos). Los datos sobre los efectos en los ecosistemas españoles son escasos, pero se ha encontrado que cuando se dispersa hacia humedales, excluye a las especies halófilas nativas y penetra con especial facilidad en los ecosistemas que carecen de especies que ocupen nichos ecológicos semejantes al de *P. vaginatum*. Por otro lado, ocupa con facilidad zonas desnudas de vegetación en estos ecosistemas. En general, se ha observado que los efectos negativos inducidos por esta especie son comparables a los producidos por las especies invasoras del género *Spartina*, modificando la composición y estructura de las comunidades nativas. Modifica, además, desde el punto de vista de la estructura espacial, otros parámetros que afectan directamente a la fauna. Algunos efectos negativos observados en Nueva Zelanda e islas próximas, incluyen la desaparición de perchas o posaderos para las aves, la disminución de los micromamíferos subterráneos por la elevada densidad de las raíces, la desaparición de las áreas de freza para los peces y el aumento de la cobertura para los depredadores de especies que se alimentan en zonas de estuario y de marisma alterando el comportamiento de la comunidad faunística. También altera el régimen hidrológico ya que favorece la acumulación de sedimentos y cambia el régimen de nutrientes como consecuencia de la deposición y retención de detritus orgánicos. Presenta una alta capacidad de expansión y ocupación que hacen que esta planta sea difícil de eliminar una vez asentada. Al riesgo ecológico hay que añadir el económico, ya que la alteración de todos estos procesos naturales afecta negativamente al papel de los estuarios como zonas de cría de especies comerciales (marisqueo, pesca, etc.). En las costas del norte y noroeste de la Península Ibérica forma praderas, en la que aparece de manera dominante, en los marjales litorales, tanto en sus bordes como en las llanuras mareales del supraestero.

5.3.7 *SENECIO MIKANOIDES*

5.3.7.1 Posición taxonómica

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Asterales Lindley.

Familia: Compositae Gaertn.

Especie: Senecio mikanioides Otto ex Walpers, Allgem. Gartenzeit. 13: 42 (1845).

Xenótipo: metáfito hemiagriófito.

Tipo biológico: Liana.

5.3.7.2 Descripción

Herbácea trepadora, glabra, con ramas sarmentosas de hasta 5 m. Hojas pecioladas, semicarnosas, de deltoideas a orbiculares, lustrosas, más o menos isodiamétricas, de 3-10 x 2-10 cm, con el limbo cordado en la base y con 3-5 lóbulos agudos a cada lado que le confieren un aspecto anguloso. Nerviación palmeada. Pecíolo con dos pequeñas aurículas foliáceas en la base. Inflorescencias en panículas densas, axilares, formadas por numerosos capítulos de flores tubulares de color amarillo pálido. Cada capítulo de 5-7 mm, agradablemente perfumados en la antesis. Fruto en cipsela, de 2-2,5 mm, provisto de vilano, glabro o con pelos dispersos sobre las costillas. Dispersión anemócora. Florece de septiembre a diciembre. Los fragmentos de tallo, que se escinden fácilmente de la planta madre, pueden ser transportados por las corrientes fluviales facilitando la expansión de la especie aguas abajo dentro de la misma cuenca hidrográfica. Las semillas presentan porcentajes de germinación bajos, aunque el frío parece estimularlas. Tiene un crecimiento muy vigoroso y rápido. Resiste la sequía moderada y no manifiesta preferencias por la naturaleza del substrato. Es una planta de sombra, que vegeta bien en lugares umbríos, aunque la floración es más abundante si está expuesta al sol.

5.3.7.3 Regeneración

Se reproduce por semilla y por estolones y esquejes que arraigan con suma facilidad, si bien en nuestras latitudes sólo lo hace del segundo modo aunque de manera muy eficaz.

5.3.7.4 Hábitat en el área de introducción

Está muy difundida en jardinería en la mayor parte de España, naturalizada en áreas de clima suave y marítimo, sobre todo del litoral cantábrico, donde habita en ambientes más o menos ruderalizados (escombreras, muros, baldíos) y en comunidades de arbustos espinosos y zarzas que constituyen la primera etapa de sustitución de los bosques higrófilos o mesofíticos, caducifolios o perennifolios. Más ligada a ambientes riparios y umbríos, aparece asilvestrada al sur de Cataluña, comarca de la Vera (Cáceres) y Canarias. Tendencia demográfica expansiva.

5.3.7.5 Impactos y amenazas

Es muy invasora en el oeste de EE.UU. (de Oregón a la Baja California), Hawaii, Maui, Australia, Nueva Zelanda, sudeste asiático, islas del Pacífico (Micronesia), Chile, Europa occidental (Reino Unido, Francia, Italia, Portugal, España) y Macaronesia. En California, este senecio forma

impenetrables marañas que trepan por los árboles y arbustos nativos provocando un sombreado que afecta muy negativamente a las especies autóctonas no umbrófilas y con el tiempo a la formación de rodales monoespecíficos de la especie invasora, alterando la composición y estructura de los ecosistemas invadidos. Se ha comprobado, que esta zona, la presencia del senecio va asociada a una disminución significativa de dos órdenes de insectos (Coleoptera y Diptera). En ambientes riparios, se modifica el reciclado normal de nutrientes influyendo en otros elementos de la cadena trófica. Así mismo, contribuye a la fragmentación del hábitat impidiendo a las zonas fluviales ejercer su papel de corredores ecológicos. Ya sea por alteración del hábitat, competencia directa o sombreado, supone una amenaza para nueve especies nativas de la flora californiana e indirectamente también para dos especies de lepidópteros amenazados (*Icara icarioides* y *Callophrys bayensis*), debido a la desaparición de las plantas que proporcionan el néctar y el alimento para las larvas. Contiene alcaloides pirrolizidínicos muy tóxicos para los organismos acuáticos. También resultan venenosos para el hombre, provocando la ingestión de la planta, incluso seca, una cirrosis hepática. En España presenta una elevada capacidad invasora en setos, matorrales y orlas forestales pudiendo incluso matar rodales enteros de vegetación leñosa por disminución de la iluminación. Está presente en zonas de alto valor ecológico como el P. Nat. del delta del Ebro (Tarragona) o la Reserva Natural de la ría de Villaviciosa (Asturias).

5.3.8 STENOTAPHRUM SECUNDATUM

5.3.8.1 Posición taxonómica

Clase: Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmern.

Orden: Cyperales G.T. Burnett.

Familia: Poaceae Barnhart.

Especie: Stenotaphrum secundatum (Walter) O. Kuntze, Revis. Gen. 2: 794 (1891).

Xenótipo: metafito hemiagriófita.

Tipo biológico: geófito rizomatoso.

5.3.8.2 Descripción

Planta herbácea, perenne, rizomatosa, con estolones de hasta 1 m de longitud. Tallos floríferos de 10-40 cm de longitud, comprimidos, erectos, sin ramificaciones. Limbo foliar de 2-10 x 0,4-1 cm, aplanado o plegado. Lígula de 0,2-0,3 mm de longitud. Inflorescencia en espiga con el raquis comprimido y engrosado (espádice), de 5-10 cm de longitud. Espiguillas muy cortamente pedunculadas, casi sésiles, dorsalmente comprimidas, de 4-5 mm de longitud, generalmente solitarias

o en pares o tríos, más o menos hundidas en una de las caras del raquis, caedizas tardíamente mediante abscisión en la base de cada pedúnculo. Cada espiguilla con una sola flor fértil sostenida por los restos de una flor estéril que se reducen a la lema. Gluma inferior diminuta, abaxial. La superior mucho más grande y adaxial, oculta entre el fruto y el raquis. Polinización anemógama o autógama. Fruto en cariósipide, de 4-5 mm de longitud, envuelto por las glumillas membranosas. Florece de julio a septiembre. Se trata de una planta, aunque rústica, bastante termófila, que no soporta las heladas. Resiste, en cambio, la sequía y la salinidad moderada, aunque para la formación de céspedes densos en jardinería suele ser necesario el riego en zonas de veranos secos. Bastante indiferente a la naturaleza mineralógica del substrato y apenas atacada por plagas y enfermedades.

5.3.8.3 Regeneración

Se reproduce por semilla, pero una vez establecida su expansión se lleva a cabo por vía vegetativa a partir de sus largos y vigorosos estolones con gran capacidad de enraizamiento.

5.3.8.4 Hábitat en el área de introducción

Actualmente se cultiva ampliamente en jardinería por todas las zonas costeras de la Península, Baleares y Canarias, debido a su rusticidad y a su buena adaptación a los ambientes marítimos cálidos. A menudo escapa de cultivo apareciendo naturalizada o subespontánea en ambientes más o menos ruderalizados (orillas de caminos, alcorques de los árboles, vías férreas, etc.) o seminaturales (arenas costeras, dunas litorales, rías, marismas, etc.). Tendencia demográfica expansiva.

5.3.8.5 Impactos y amenazas

La grama de América ha sido señalada con carácter invasor en Australia, Tasmania, Nueva Zelanda, Sudáfrica, islas del Pacífico (Polinesia Francesa, Midway), Japón, Chile, sur de Europa (Portugal, España, Francia, Sicilia) y Macaronesia (Azores, Canarias), así como en el sur de Estados Unidos, donde es autóctona. Cuando encuentra condiciones favorables, se trata de una planta muy agresiva y vigorosa, formadora de comunidades casi monoespecíficas, donde quedan relegadas o excluidas las especies nativas, o bien causa perjuicios económicos derivados de su erradicación si lo que invade son vías férreas o ambientes urbanos. Una vez establecida, es muy difícil de eliminar debido a que cualquier fragmento de estolón o del rizoma que quede en el suelo puede regenerar de nuevo la invasión. En el caso de jardines donde se ha cultivado, cuando se quiere sustituir el césped por otro tipo de formación, es muy complicada su erradicación sin recurrir a herbicidas.

5.3.9 TRITONIA X CROCOSMIIFLORA

5.3.9.1 Posición taxonómica

Clase: Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Orden: Liliales Lindley.

Familia: Iridaceae Juss.

Especie: Tritonia x crocosmiiflora (Lemoine) G. Nicholson, Ill. Dict. Gard. 4: 94 (1887).

Xenótipo: metafito holoagriófito.

Tipo biológico: geófito rizomatoso.

5.3.9.2 Descripción

Planta herbácea, perenne, con pequeños tuberobulbos y rizomas, glabra, de hasta 1 m de altura. Tallos con 1-2 (4) ramificaciones. Hojas ensiformes, de 30-40 x 0,5-2 cm. Inflorescencias en espigas flexuosas, dísticas, con 10-20 flores sostenidas por 2 brácteas basales membranosas de 5-7 mm. Periantio con los sépalos soldados en tubo recurvado de 6-10 mm que se abre abruptamente en la parte superior en 6 lóbulos de color naranja o amarillo, de 12-18 mm. Androceo con tres estambres libres entre sí y soldados al tubo del periantio por los filamentos. Estilo trifido, más largo que los estambres. Fruto en cápsula de pequeño tamaño, que se abre en 3 valvas conteniendo numerosas semillas. Florece de mayo a agosto. Se trata de una especie más o menos higrófila, que necesita suelos con la disponibilidad hídrica asegurada. Pese a que las heladas invernales intensas pueden matar la parte aérea, gracias a sus órganos subterráneos es capaz de regenerarse a la primavera siguiente. Bastante indiferente a la naturaleza mineralógica del substrato, prefiriendo los suelos fértiles y ricos en materia orgánica.

5.3.9.3 Regeneración

Normalmente se reproduce de forma vegetativa a partir de sus órganos subterráneos que emiten nuevos cormos cada año, aunque tiene también cierta capacidad de producir semillas fértiles en pequeña cantidad.

5.3.9.4 Hábitat en el área de introducción

En el momento actual, se encuentra naturalizada en algunos enclaves de la Cornisa Cantábrica cercanos a la costa, sobre todo en Vizcaya y Guipúzcoa, donde es relativamente frecuente verla

asilvestrada en taludes y márgenes de arroyos. También se conoce de la localidad gerundense de Bescanó y de la Sierra de la Palma, próxima a Algeciras, en la provincia de Cádiz. Tendencia demográfica expansiva.

5.3.9.5 Impactos y amenazas

Se ha señalado su presencia con carácter invasor en Europa occidental (Gran Bretaña, Irlanda, Portugal, Azores, Francia, España), Australia, Estados Unidos, México, Chile y Japón. Invade preferentemente ambientes riparios, tales como orillas de ríos y arroyos, cercanías de charcas permanentes, etc. También puede encontrarse en taludes de carreteras, cunetas, herbazales muy húmedos cercanos a poblaciones, etc. Donde se establece, debido a su rápida expansión, compite a veces ventajosamente con la vegetación nativa, a la que desplaza, a la vez que altera el hábitat al cambiar la disponibilidad de alimento para los herbívoros. En el norte de España manifiesta un carácter muy agresivo en el sotobosque de las alisedas, como ocurre en las orillas del río Bedón, en el este de Asturias, donde prácticamente ha invadido todo el estrato herbáceo de la franja de influencia riparia.

6. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Existe una variedad de métodos y programas de monitoreo operativos, pero pocos de ellos están diseñados específicamente para hacer un control y seguimiento de especies exóticas invasoras. El control y seguimiento de la abundancia y los patrones de distribución de especies exóticas, en particular sobre los que son de naturaleza invasiva, ayudará a detectar problemas en una fase temprana, comprender el riesgo relativo de invasiones de diferentes especies en el medio natural, identificar los posibles patrones de las invasiones y ver como centrar los esfuerzos de gestión con objeto de reducir futuros riesgos. La distribución espacial y del hábitat de una especie exótica invasora en particular puede aportar información útil para ayudar a identificar qué áreas tienen un mayor riesgo de ser invadidas en el futuro.

Un programa de monitoreo debe cubrir todas las fases de evaluación, ser sencillo, y describir la presencia y el estado de diferentes especies, utilizando un enfoque científico.

Para realizar un monitoreo y seguimiento de la presencia y distribución espacial de especies invasoras dentro de los límites de las *Unidades de Gestión Forestal*, deben seleccionarse de antemano una serie de estaciones de muestreo. Estas estaciones deberían ser representativas de todos los hábitats, sustratos y condiciones de exposición. El número de estaciones de muestreo por lo tanto será

variable y dependerá del tamaño de la *Unidad de Gestión Forestal* y de la heterogeneidad de sus hábitats.

El control y seguimiento, debe llevarse a cabo dos veces al año, en verano y en invierno, para detectar la presencia de especies exóticas que aparecen estacionalmente. Si esto no es posible debido a restricciones logísticas, el control y seguimiento debe realizarse al menos una vez al año, y en la misma época cada año. Las especies de plantas perennes tienen su periodo de mayor crecimiento en el verano, lo que las hace más fácil de detectar en ese momento.

Es necesario conocer las variables de cada plan de actuación para intentar extraer conclusiones que permitan marcar las pautas en futuras actuaciones. Para esto se deben seguir pormenorizadamente todas las fases del plan, recogiendo los datos necesarios, como la evolución del hábitat, la aparición de nuevas invasoras, etc.

En ocasiones será necesario repoblar la zona con especies nativas. Si el hábitat está muy degradado, no podrá albergar las plantas propias del ecosistema y, por lo tanto, será necesario repoblar con otras especies. Esta primera repoblación puede ser un paso intermedio para poder introducir más tarde las plantas propias de ese ecosistema. Es muy importante evitar que la zona sea reinvasada por otras especies exóticas.

También es necesario hacer un seguimiento de la zona para asegurar de la eficacia de los métodos de control aplicados. Si las especies exóticas se han conseguido erradicar, es importante comprobar que no se están regenerando de bulbos o tubérculos posibles, o en caso de que los individuos muertos no rebrotan. Es fundamental el seguimiento en el caso de plantas que producen semillas viables y con prolongada latencia.

Cuando la especie invasora está presente en áreas próximas o colindantes a la UGF, las actuaciones para su control, se realizan preferentemente coordinadas con la propiedad del entorno y/o la Administración.

7. MÉTODOS DE CONTROL

7.1 LA PREVENCIÓN

La estrategia de prevención y las medidas propuestas en el presente estudio siguen y se fundamentan íntegramente sobre los principios orientadores del *Convenio sobre Diversidad Biológica*

recogidos en la resolución COP-CBD VI/23 (CBD, 2002), reafirmados en la *Estrategia Europea sobre Especies Exóticas Invasoras* (Genovesi & Shine, 2004), adoptada por el *Comité Permanente del Convenio de Berna* en diciembre de 2003 y en la resolución COP-CBD VII/13 (CBD, 2004).

Dos en particular son los elementos clave tenidos en cuenta, el “Enfoque de precaución” (CBD *Principio orientador 1*), la línea maestra de la presente propuesta estratégica y el “Enfoque jerárquico en tres etapas” (CBD *Principio orientador 2*) (CBD, 2002).

7.1.1 ENFOQUE DE PRECAUCIÓN

Predecir el potencial invasor de una especie exótica requiere el conocimiento y la evaluación de un amplio espectro de variables dependientes de las características biológicas propias de la especie, de la vía de entrada y del ecosistema receptor, que pueden afectar a su establecimiento, difusión e impacto.

A pesar de los avances alcanzados en la comprensión del fenómeno de las invasiones biológicas para ciertos taxones, no existen todavía reglas de carácter general aplicables a todos los grupos taxonómicos, siendo, a veces, difícil la aplicación de las mismas dentro de un mismo grupo taxonómico.

Un elevado número de invasiones se debe a introducciones accidentales y en muchos casos se desconoce de qué especies se trata. Pero también para especies conocidas la capacidad de predicción sobre su invasividad e impacto potencial sigue siendo limitada. Las especies cambian a menudo su comportamiento cuando invaden un nuevo ecosistema, de forma tal que su conducta en el país de origen provee únicamente unas indicaciones generales y, a veces, poco fiables sobre su comportamiento en un nuevo lugar.

El actual nivel de desconocimiento e imprevisibilidad del fenómeno “invasiones biológicas” en su sentido más amplio (vías de entrada, composición de especies, factores que condicionan su establecimiento, impacto, etc.) fundamenta la aplicación del enfoque de precaución como elemento clave de las políticas y estrategias de gestión en materia de especies exóticas invasoras.

Sobre este enfoque, aplicado de forma coherente con la normativa internacional y en el marco de los análisis de riesgos, deberían basarse:

- Los esfuerzos para detectar y prevenir las introducciones no intencionales;

- Las decisiones concernientes a las introducciones intencionales;
- La aplicación de medidas de mitigación para las especies exóticas invasoras ya establecidas. El enfoque de precaución establece, además:
 - Que, frente a una amenaza constituida por una invasión, la falta de pruebas científicas no debe utilizarse como razón para posponer o no adoptar medidas que eviten o minimicen dicha amenaza.

El enfoque de precaución aplicado al caso de las invasiones biológicas debe adoptarse asumiendo que todas las especies exóticas son sospechosas de ser invasoras hasta que pruebas fehacientes demuestren lo contrario.

Su aplicación tiene además otra utilidad, ya que el concepto es perfectamente trasladable al caso de las introducciones no intencionales reduciendo así los impactos indeseados.

7.1.2 ENFOQUE JERÁRQUICO EN TRES ETAPAS

En los últimos años se ha documentado un elevado número de especies exóticas invasoras y es probable que la tasa de nuevas invasiones crezca en el tiempo y en el espacio afectando a nuevos ecosistemas y regiones geográficas.

Esta afirmación se fundamenta en dos razones: a) de todas las especies exóticas introducidas, invasoras o con potencial invasor, es probable que muchas no se hayan todavía detectado o reconocido, y b) los elementos primarios relacionados con la globalización (comercio, transporte y turismo) implicados en la transferencia de especies, se encuentran en pleno incremento y crean oportunidades para el movimiento de especies a escala global (*Carlton, 1989; Mack, 1991; Jenkins, 1996 y Ruiz et al., 2000*).

Para enfrentarse a las invasiones biológicas existen fundamentalmente tres opciones de gestión:

- A. Prevenir su entrada (exclusión);
- B. Detectarlas rápidamente y erradicarlas inmediatamente tras su entrada (detección temprana y respuesta rápida);
- C. Minimizar su impacto al fallar la erradicación (contención y control).

Sin embargo, las distintas opciones de mitigación presentan unos importantes límites:

- Responden a una aproximación reactiva y a una visión táctica del problema de las invasiones biológicas, ya que se ponen en marcha en una fase secundaria del proceso invasivo, es decir tras la entrada de una especie (fase postcolonización).
- El periodo de latencia de una especie (intervalo de tiempo que puede transcurrir entre la llegada y el proceso expansivo) así como su carácter críptico o el bajo número de efectivos introducidos, influyen sobre la detectabilidad de una invasión que puede pasar así desapercibida.
- Evaluar el impacto real y potencial de una invasión (posibles efectos en cascada) es una tarea difícil pero necesaria para elegir las medidas de gestión que se deben adoptar. Frente a múltiples invasoras es difícil establecer prioridades de manejo si los recursos económicos, humanos y materiales son limitados.
- La erradicación, a pesar de los avances alcanzados, es efectiva en estadios tempranos ya que, una vez que una especie se ha establecido, es muy difícil llevarla a cabo y generalmente sólo en superficies relativamente limitadas. El control sólo minimiza el problema, no lo elimina, siendo además una opción que requiere un esfuerzo constante y continuado en el tiempo. Ambas opciones presentan además costes muy elevados y por su propia esencia tienen que ser dirigidas a especies concretas.

Por el contrario, la prevención:

- Responde a una aproximación proactiva y a una visión estratégica del problema al aplicarse en un estadio previo al proceso de colonización, el de la transferencia de la/s especie/s.
- La prevención es la forma más eficiente y económica de enfrentarse al problema ya que, al evitar la entrada de especies exóticas invasoras, se eliminan desde un principio las potenciales consecuencias ecológicas, económicas y sanitarias derivadas de su presencia así como los gastos relacionados con su manejo (gastos de contención y mitigación).
- Los costes directos e indirectos asociados a un sistema de prevención son menos elevados en comparación con las pérdidas económicas infligidas como consecuencia de una invasión biológica.
- La adopción de una estrategia de prevención dirigida a los mecanismos de transferencia constituye el elemento clave para limitar la entrada.

La prevención constituye, por lo tanto, una prioridad en la lucha contra las especies exóticas invasoras, sin por ello restar importancia a las otras opciones de manejo postcolonización (sobre todo la detección temprana-respuesta rápida y la contención) cuya adopción tiene que considerarse como un continuum de la prevención.

7.2 CONTROL FÍSICO

Incluye métodos mecánicos de retirada, como el arranque y desbroce de plantas, pero también alteraciones del medio físico en el que viven las especies, como sería el sombreado o la alteración de factores como el pH o la salinidad, así como acciones más drásticas como es el fuego controlado. Los primeros tienen la ventaja general de permitir un control selectivo, pero son muy costosos en medios humanos. Las alteraciones de los factores físicos del hábitat tienen el gran problema de que también pueden eliminar a todas las demás especies. Por lo tanto, su uso está limitado a grandes concentraciones de especies invasoras que excluyen a las especies nativas en esa zona.

7.2.1 ARRANQUE, DESBROCE Y TALA

Las especies herbáceas con frecuencia pueden ser arrancadas manualmente o con la ayuda de herramientas manuales. La recolección de los órganos de reproducción vegetativa (rizomas, estolones, tubérculos, etc.) es esencial. Este arranque debe repetirse periódicamente para evitar el rebrote y para eliminar las plántulas surgidas del banco de semillas. En la actualidad existen herramientas específicas para arrancar las malas hierbas, como *Weed Wrench*[®] o el *Root Jack*[®]. Estas herramientas poseen unas pinzas que se cierran sobre el tallo de la planta y permiten hacer palanca para arrancarla con más facilidad. Existen varios tamaños y están consideradas muy eficaces por distintas organizaciones para la lucha contra las especies invasoras, como es el caso de la *Invasive Species Initiative*.

El desbroce es la eliminación mecánica de las partes aéreas de la vegetación, especialmente la leñosa. Se emplea normalmente con arbustos y matorrales así como con arbolillos de pequeño tamaño, pero también con plantas herbáceas de gran porte. Puede realizarse a mano, con hachas y podones, o de modo mecanizado, con desbrozadoras de distinto calibre.

En el caso de árboles de mayor porte, el desbroce no es suficiente sino que hay que proceder a la tala. Al igual que en el caso del desbroce, en muchos casos es necesario aplicar algún otro tratamiento para que las partes restantes, aéreas o subterráneas, sean también eliminadas. Es también necesario proceder al destocoado con ayuda de maquinaria, aunque con frecuencia es necesaria la combinación con otros métodos, normalmente químicos. Se puede eliminar o inutilizar también la parte restante, particularmente los órganos subterráneos y los rebrotes.

La destrucción de las partes arrancadas es fundamental, ya que en muchos casos las partes aéreas pueden arraigar nuevamente, dando origen a nuevas poblaciones.

Con plantas acuáticas se emplean varios de estos métodos adaptados a las peculiares condiciones de lagos y ríos. Las desbrozadoras, cosechadoras y trituradoras se instalan sobre embarcaciones.

7.2.2 ACOLCHADO

El acolchado, o *mulching*, es el empleo de algún material opaco sobre el suelo, de modo que se impida la germinación de las semillas o el rebrote de las plantas por privación de luz. Los materiales pueden ser tanto sintéticos (plásticos) como orgánicos (paja) y, por lo tanto, biodegradables. Sólo se emplea para poblaciones muy localizadas o con un alto valor ecológico que impida el uso de otros métodos.

7.2.3 FUEGO CONTROLADO

El fuego se ha empleado desde tiempos muy antiguos para modificar la vegetación, ya que elimina la materia leñosa y la biomasa acumulada interrumpiendo la evolución de la serie de vegetación hacia etapas más maduras. Uno de los rasgos que se han señalado como ventajas adaptativas para las plantas exóticas invasoras es la adaptación a diversos regímenes de perturbación, muy en particular al fuego. Además, el fuego es un fenómeno con frecuencia difícil de controlar y con serias consecuencias para la conservación de los ecosistemas y de los recursos (suelo, agua, aire), por lo que su uso en ecosistemas mediterráneos no debe promoverse.

El fuego puede ser también un medio de destrucción de ejemplares de especies exóticas invasoras arrancados o de material infectado por hongos u otros parásitos. Lógicamente, la quema debe de realizarse en condiciones estrictamente controladas.

7.2.4 TRATAMIENTO TÉRMICO

Consiste en aplicar agua a 100-200 °C sobre la cubierta foliar de las plantas para destruir las cutículas de las hojas. Los objetivos más sensibles son plántulas, semillas germinando, especies anuales y plantas perennes juveniles. En los últimos años también se está empleando técnicas de tratamiento térmico por infrarrojos.

7.3 CONTROL QUÍMICO

Aunque existen tratamientos químicos capaces de matar a prácticamente cualquier ser vivo, la especificidad suele ser bastante baja. Numerosos productos pueden actuar sobre cierto tipo de organismos de un modo y sobre otros organismos de manera muy diferente, por lo que con frecuencia los efectos son difíciles de predecir.

Tan sólo deberían usarse estos métodos cuando no exista alternativa y extremando las precauciones (usando dosis mínimas, concentrando su aplicación a las áreas infectadas o a individuos concretos, limitando el acceso de otros organismos o la expansión del producto, empleando productos no persistentes o que puedan contrarrestarse, ...)

7.3.1 FITOCIDAS

Los fitocidas son sustancias que actúan por inhibición total o parcial del desarrollo de los vegetales. Existen varias formas de clasificar los fitocidas. Las categorías que más importancia tienen en el manejo de las especies exóticas invasoras son:

- Por el momento de aplicación
 - De presiembra: se aplican antes de la siembra del cultivo.
 - De preemergencia: se aplican entre la siembra del cultivo y su emergencia (en cultivos arbóreos, la preemergencia se refiere sólo a las malas hierbas).
 - De postemergencia: se aplican después de la emergencia del cultivo, bien en sus primeras fases (temprana) o después (tardía).
 - De prerrecolección: son tratamientos muy tardíos, para controlar malas hierbas perennes o acelerar la desecación del cultivo.
- Según el lugar de aplicación
 - De acción foliar: Se aplican en postemergencia para ser absorbidos por las partes aéreas de las plantas.
 - De suelo: Se añaden al terreno para que actúen desde éste.
 - Inyectados: Se incorporan a cierta profundidad mediante dispositivos mecánicos de inyección. Son poco frecuentes.
- Por su selectividad
 - Selectivos: cuando inhiben a unas plantas mejor que a otras.
 - No selectivos o totales: cuando afectan a todas las especies.
- Por su traslocación por la planta
 - Apoplásticos: se traslocan por el xilema.
 - Simplásticos: se traslocan por el floema.
 - De traslocación ambivalente o total: se traslocan por floema y xilema.
 - De contacto: no se traslocan, sino que actúan en el sitio de contacto.
- Por su mecanismo de acción
 - Hormonales: reguladores del crecimiento

- Inhibidores de la fotosíntesis.
- Inhibidores de la mitosis.
- Por su comportamiento en el suelo
 - Poco persistentes (duran 1-2 meses).
 - De persistencia media (son activos al menos la mitad del ciclo del cultivo).
 - Persistentes (actúan durante todo el cultivo y parte de la postrecolección).
 - De largo poder residual (un año o más; se utilizan sólo para aplicaciones industriales).
- Por su movilidad en el suelo
 - Muy lixiviables
 - De lixiviación media Poco o nada lixiviables

7.3.1.1 Empleo de fitocidas

Los fitocidas, cuyo empleo es generalizado en la agricultura, plantean una serie de inconvenientes cuando se emplean en el medio natural, debido, sobre todo, a su escasa especificidad y a la posibilidad de que se acumulen en el suelo y en los organismos.

El tratamiento de superficies con herbicidas para la eliminación de especies exóticas invasoras tiene el problema de que, por muy selectivos que sean, es muy difícil que no afecten a otras especies. Se suelen emplear herbicidas con baja vida media, de modo que el entorno pueda recuperarse con facilidad tras el tratamiento. En todo caso, se debe restringir al máximo en zonas con alto valor ecológico.

Las especies leñosas pueden también tratarse con fitocidas aplicándolos en incisiones realizadas expreso en la corteza.

Tras el desbroce o la tala de especies leñosas, puede ser necesario el uso de fitocidas aplicados en los tocones para que se extiendan por la totalidad del sistema radicular, matándolo. Si bien ésta es una aplicación de los fitocidas muy localizada y que emplea una cantidad muy inferior de productos, no está exenta de efectos colaterales y deben realizarse pruebas para establecer las dosis óptimas de empleo de los fitocidas con el fin de reducir el impacto sobre otras especies, las aguas y los suelos.

Se pueden emplear diversos tratamientos para evitar el rebrote. En diversos manuales se detallan los productos adecuados, pero debe de tenerse en cuenta una perspectiva medioambiental para determinar los productos y las dosis.

Como todos los tratamientos en medio acuático, la fumigación tiene varios problemas derivados de la rápida dispersión que tiene cualquier producto, ya sea por disolución o por arrastre.

Por lo tanto, no se han empleado con demasiada frecuencia estos tratamientos sobre plantas acuáticas. Algunos productos son más adecuados para las plantas emergentes, mientras que otros lo son más para las sumergidas.

Para que el uso de un fitocida sea aceptado por la Unión Europea, ha de pasar durante años por estrictos tests y demostrar que es totalmente inocuo contra microorganismos, invertebrados, mamíferos, organismos acuáticos, ... No obstante, un fitocida está diseñado para el control de plantas y, por tanto, existe la posibilidad de que tenga efectos nocivos en las plantas que se quiere proteger. Para evitar estos daños, se pueden seguir ciertas medidas de mitigación:

- Se escogerá un fitocida que sea efectivo contra el tipo de planta que se quiere controlar y que este registrado para este uso.
- Se usarán fitocidas sin efectos residuales a largo plazo
- La forma preferente de aplicación del producto es untando la planta con él. En caso de tener que ser pulverizado, se deberá hacer de forma puntual y dirigido (*spot*) y en caso de que se opte por la pulverización sistemática se realizará de forma que las hojas queden simplemente mojadas, evitando el goteo por exceso de caldo fitocida.
- Seguir las indicaciones de uso y preparación del fabricante, así como las indicaciones en cuanto a precauciones se refiere
- Las condiciones climáticas de aplicación que, según el principio activo que se use, reduzcan el riesgo de que se dañen otras especies.
- Escoger el momento del año más adecuado para su aplicación, reduciendo así el impacto en otras especies.
- Si es necesario aplicar algún tratamiento químico, previa justificación y orientado siempre a mitigar o eliminar una particularidad que se está haciendo especialmente grave (nunca de manera preventiva), se recurrirá a personal cualificado y especializado para efectuar cualquier tratamiento de este tipo.
- A su vez, la aplicación del producto químico quedará convenientemente registrada, indicando: fecha de aplicación, tipo de producto, finalidad, emplazamiento exacto, cantidad utilizada por ha, metodología de aplicación y razones por las cuales se optó por la utilización del producto.
- En caso de utilizarse, existirá un Protocolo de Emergencia donde se establezcan las acciones de vigilancia, control y corrección de los posibles impactos negativos.

7.4 CONTROL BIOLÓGICO

El control biológico es considerado aquí en su sentido más amplio, incluyendo el uso de enemigos naturales (depredadores, parásitos), de sustancias de origen biológico o de la alteración de procesos biológicos.

En ocasiones es difícil distinguir el límite entre herbivorismo o depredación y parasitismo. Un caso claro es el de los parasitoides, que viven de modo parasitario hasta causar la muerte del huésped. Por lo tanto, en las categorías señaladas a continuación la separación entre las categorías de “enemigos” podría haberse realizado de modo diferente.

Como se menciona frecuentemente a continuación, el uso de agentes biológicos debe someterse a rigurosos análisis de riesgos, ya que se trata, por lo general, de especies potencialmente invasoras. La dependencia predador-presa o parásito-huésped debe ser muy específica. Además, las medidas para evitar que el agente biológico se extienda fuera del área de trabajo deben de ser estrictas, ya que la acción que es deseable en una zona, puede no serlo en otra.

7.4.1 HERBÍVOROS

Se han empleado herbívoros para controlar el avance o, incluso, para erradicar plantas exóticas invasoras. Con frecuencia se trata de herbívoros domésticos, con lo cual se obtiene un doble beneficio, ya que se deja de consumir otros recursos a la par que se controla la expansión de las especies exóticas invasoras.

Las cabras, solas o en combinación con otros herbívoros, se están utilizando para el control de plantas invasoras terrestres con una eficacia notable (*Bonsi et al., 1992; Luginbuhl et al., 1996*). Con especies acuáticas se han empleado diversos herbívoros, algunos domésticos y otros silvestres, como el manatí (*Allsopp, 1960*).

Este beneficio económico puede llegar a suponer un problema de cara a la eventual gestión de las especies exóticas invasoras, dado que se genera un interés económico en torno a una especie invasora concreta. A raíz de esto, la gestión se enfrenta a conflictos de intereses antes inexistentes.

En otros casos, los herbívoros implicados en el control son también especies exóticas, con frecuencia enemigos naturales de la especie exótica invasoras. El peligro evidente de que estos herbívoros puedan perjudicar a las especies nativas hace que su empleo necesite de un completo análisis de riesgos. La mayor parte de los animales empleados son invertebrados altamente especializados en determinada especie y que, al verse privados de sus enemigos naturales y disponer de una cantidad muy importante de alimento, pueden llegar a reducir a la planta invasora a niveles tolerables. Muchos de estos invertebrados tienen al menos una fase que podría considerarse parásita de la planta.

7.4.2 DEPREDADORES

Los vertebrados que se han utilizado para controlar especies invasoras raramente han tenido éxito y, de hecho, se han convertido a su vez en invasores. Todas las introducciones de vertebrados con fines de control biológico se han traducido en verdaderos desastres ecológicos.

En el caso de los invertebrados, pueden existir depredadores verdaderamente especialistas de la especie exótica invasora. Esta especificidad debe ser sometida a análisis de riesgos para evitar que se produzcan efectos no deseados sobre especies nativas.

7.4.3 PARÁSITOS

En este contexto, se considera a los parásitos en su sentido más amplio, incluyendo a todas las formas de vida que dependen de un huésped para su supervivencia pero que no le causan, necesariamente, la muerte.

Existe cierta potencialidad en el empleo de parásitos para el control de especies exóticas invasoras. El rango de especies que entran en esta categoría va desde los hongos a los nematodos y a diversas especies de insectos.

Los parásitos tienden a debilitar, más que a eliminar, a su especie huésped. Sin embargo, cuando se produce el paso de un parásito de una especie hospedadora a otra, emparentada con la original, las consecuencias pueden ser nefastas, ya que la nueva especie no ha evolucionado con el parásito y no cuenta con defensas adecuadas (*Alexander & Appel, 1994; Crooks et al., 2001*).

Los organismos patógenos han sido más eficaces que los depredadores para reducir las poblaciones de especies alóctonas. Son relativamente más específicos que los depredadores, aunque se conocen casos dramáticos de cambios de huésped.

7.5 MÉTODOS DE CONTROL POR ESPECIE EXÓTICA INVASORA

En la *Tabla 7.1 Métodos de Control* se muestran los métodos de control efectivos en experiencias previas para cada especie exótica invasora.

**ESTUDIO DE PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS, PLAGAS Y ENFERMEDADES EN MONTES DE LA
CORNISA CANTÁBRICA: BIOLOGÍA, MONITOREO, SEGUIMIENTO Y MÉTODOS DE CONTROL**

Tabla 7.1 Métodos de Control

Especie Flora	Método de Control
<i>Acacia dealbata</i>	Eliminación de la planta con la cepa mediante maquinaria (tractores de cadenas de = 80 CV). Aplicación localizada de glifosato sobre la superficie del tocón.
<i>Acacia longifolia</i>	Eliminación de la planta con la cepa mediante maquinaria (tractores de cadenas de = 80 CV). Triclopir 48% p/v sobre árboles en crecimiento activo.
<i>Acacia melanoxylon</i>	Eliminación de la planta con la cepa mediante maquinaria (tractores de cadenas de = 80 CV). Triclopir 48% p/v sobre árboles en crecimiento activo.
<i>Agave americana</i>	Retirada manual o mecánica (palas, retroexcavadoras) de las plantas. Debe controlarse la permanencia de rizomas.
<i>Ailanthus altissima</i>	Individuos adultos: talas periódicas. Individuos jóvenes: retirada manual de plántulas con suelo húmedo (debe extraerse toda la raíz). Glifosato (aplicado al final del periodo de actividad), triclopir (más selectivo). Otros: dicamba e imazapir (foliar/inyección), picloram, 2,4-D + picloram (en ambos casos sobre tocones y cepas).
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Retirada manual. En el ámbito agrícola, se puede controlar fácilmente con diversos herbicidas que ejercen acción sobre dicotiledóneas anuales (fluorocloridona, napropamida, orizalina, etc.)
<i>Araujia sericifera</i>	Tala de adultos y arranque de ejemplares jóvenes. No aconsejado salvo extrema gravedad.
<i>Baccharis halimifolia</i>	Eficacia reducida con los habituales (desbroces, rozas, cortas, etc.) por su capacidad de rebrote y el reclutamiento de nuevos individuos a partir de poblaciones cercanas. Solamente han sido eficaces las rozas contra las plántulas jóvenes con sistema radicular poco desarrollado. Productos hormonales, picloram y glifosato (cuyo uso debe ser cuidadoso por su impacto sobre el ecosistema).
<i>Buddleja davidii</i>	Corta o tala de ejemplares adultos, arranque de plantas jóvenes, desenterrado y retirada de raíces para evitar rebrotes. Productos habituales contra especies leñosas, como picloram, picloram + 2,4-D, glifosato, triclopir, etc.
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	Retirada manual. Glifosato, aplicado en invierno que es cuando la mayoría de las especies autóctonas se encuentran en reposo.
<i>Carpobrotus edulis</i>	Retirada manual. Glifosato, aplicado en invierno que es cuando la mayoría de las especies autóctonas se encuentran en reposo.
<i>Chamaesyce polygonifolia</i>	Retirada manual.
<i>Cortaderia spp.</i>	Corte de los ejemplares adultos (sierras mecánicas) seguido de arranque de la raíz (recomendable con maquinaria). Glifosato, fluzifop-p-butil éster.
<i>Elodea canadensis</i>	Retirada manual (o mecánica con rastrillos, cadenas o equipos de dragados en casos de infestaciones muy intensas no controlables por otros medios). Puede combinarse con sombreado e introducción de ciprínidos como carpas y tencas (impiden el rebrote). Terbutrina, diclobenil y diquat. Resistente al glifosato.
<i>Fallopia baldschuanica</i>	Retirada manual (incluyendo órganos subterráneos).
<i>Fallopia japonica</i> (= <i>Reynoutria japonica</i>)	Difícil. Invasiones pequeñas muy localizadas: cubiertas con geotextil seguidas con revegetación; arranque de todos los rizomas (pueden encontrarse enterrados en el suelo hasta una profundidad de 3 m, por lo que la tarea es muy laboriosa, lenta y costosa). Invasiones mayores: pastoreo intensivo realizado al menos durante 5 años (efectivo, aunque puede acarrear desestabilizaciones en los cauces, utilizado en la cuenca del Rin). Siegas periódicas sólo algo efectivas si son realizadas cada 15 días a lo largo de todo el periodo vegetativo al menos durante dos años. Sólo sensible a glifosato (riesgo de contaminación en cauces). Justificado en casos de extrema gravedad.
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	El control biológico se está realizando de forma efectiva en Sudáfrica con un insecto del género <i>Lysanthia</i>
<i>Oenothera biennis</i>	Retirada manual.
<i>Oenothera glazioviana</i>	Retirada manual.
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Retirada manual (repetida y sostenida durante varios años) justo antes de la floración con cribado del suelo. La siega repetida ocasiona la pérdida de reservas de carbohidratos del bulbo, pero puede no matarlo. La solarización con plástico negro o transparente y el acolchado con cartón rígido pueden ser bastante efectivos (dejar el material en el campo al menos durante una temporada completa de crecimiento).
<i>Paspalum vaginatum</i>	Retirada manual.
<i>Pistia stratiotes</i>	Retirada mediante arrastre de las plantas de la superficie. Pulverización con endothall.
<i>Senecio inaequidens</i>	Retirada manual
<i>Senecio mikanioides</i>	Retirada manual. Pulverización foliar de una mezcla de glifosato (0,5%) + triclopir (0,5%) durante la primavera después de la floración.
<i>Spartina alterniflora</i>	Retirada manual sólo efectiva en el caso de plántulas antes del entallado si se retiran completamente las raíces y rizomas. Invasiones localizadas y poco extensas: geotextil (= 2 años). Construcción de diques en zonas de alto valor ecológico para contención de invasión desde puntos cercanos (aunque también se perjudica a otras especies no tolerantes a la inmersión).
<i>Spartina patens</i>	El herbicida con mejores resultados es el glifosato. (Sanz-Elorza et al. 2004). Aunque el uso de este herbicida puede no ser muy en los hábitats donde se desarrolla esta especie.
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Retirada manual o pastoreo poco eficientes (restos de rizomas y estolones que con gran facilidad regeneran de nuevo toda la planta). Aminotriazol 136% + simazina 18%, bromacilo 20% + diuron 20% + terbutrina 15%, cicloxdim, cletodim, EPTC, etc.
<i>Tradescantia fluminensis</i>	Sombreado artificial de los rodales para disminuir su biomasa. Retirada manual durante el verano y posterior colocación, in situ, en montones para favorecer la pudrición y aplicación de herbicida sobre los montones (o recubrimiento con cubiertas plásticas negras). Al cabo de dos o tres meses se logra provocar la muerte de las plantas. Tratamientos con paraquat pueden reducir la presencia de Tradescantia en un 50% en sólo 10 días (Nueva Zelanda), pero provocando daños serios a la vegetación nativa. También efectivos otros productos como glifosato, triclopir 24% + clopiralida 6%, etc. aunque también con daños a la vegetación nativa.
<i>Tritonia x crocosmiiflora</i>	Invasiones leves/incipientes muy localizadas: retirada manual (incluyendo órganos subterráneos). Efectivos: aminotriazol y bromacilo 20% + diuron 20% + terbutrina 15%

8. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Una plaga es toda alteración de un cultivo producida por organismos del reino animal como vertebrados, nemátodos y sobre todo insectos, que producen daños y pérdidas apreciables de producción y calidad. Por lo general son de fácil identificación y tratamiento.

Así mismo, se define enfermedad como el daño fisiológico o estructural sostenido en un tejido del árbol causado por agentes biológicos (hongos, virus, bacterias, virus, fitoplasmas, plantas parasitarias o protozoos) o agentes no biológicos (contaminación, sustancias químicas, temperatura, etc.) causando en ocasiones la muerte del árbol.

El control de las plagas y enfermedades se justifica desde varios puntos de vista:

❖ Efectos directos

- Impacto económico
 - Pérdidas de crecimiento
 - Muerte del arbolado
 - Pérdida de valor de la madera
 - Pérdida de producción de semillas
 - Daños de difícil estimación en masas sin aprovechamiento forestal
 - Reducciones de calidad que influyen en el precio final del producto
- Impacto ecológico
 - Pérdida de especies del paisaje
 - Desaparición de especies asociadas tróficamente a ellas
 - Pérdida de hábitats
 - Alteraciones en la sucesión natural del bosque

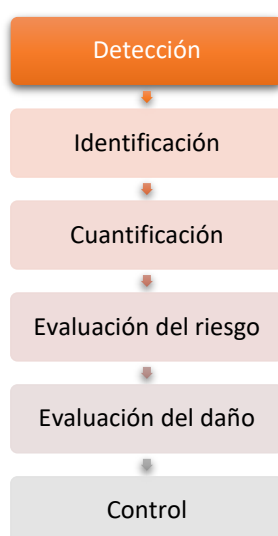
❖ Efectos indirectos

- Afecta al microclima forestal de la zona
- La relación agua/nutrientes se altera
- Alteración de la luz solar al sotobosque
- Aumenta la probabilidad y peligrosidad de incendios

8.1 PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

La estrategia propuesta para la detección y prevención de plagas y enfermedades forestales se basa en el siguiente esquema jerárquico de seguimiento continuo para las masas en las que se detecten daños por los agentes identificados anteriormente.

Para ello se crea el *Protocolo de actuación frente a plagas y enfermedades*, que sirve para estandarizar una serie de actuaciones que permitan una rápida y eficaz gestión de los daños o ataques que se produzcan a las masas forestales:



8.1.1 DETECCIÓN

Para iniciar el protocolo de actuación lo principal es la detección del daño que se tratará de hacer lo más rápido posible para un control temprano sobre las masas forestales a fin de minimizar los impactos. Para ello debe haber un seguimiento continuado de las formaciones forestales que permita tal detección precoz.

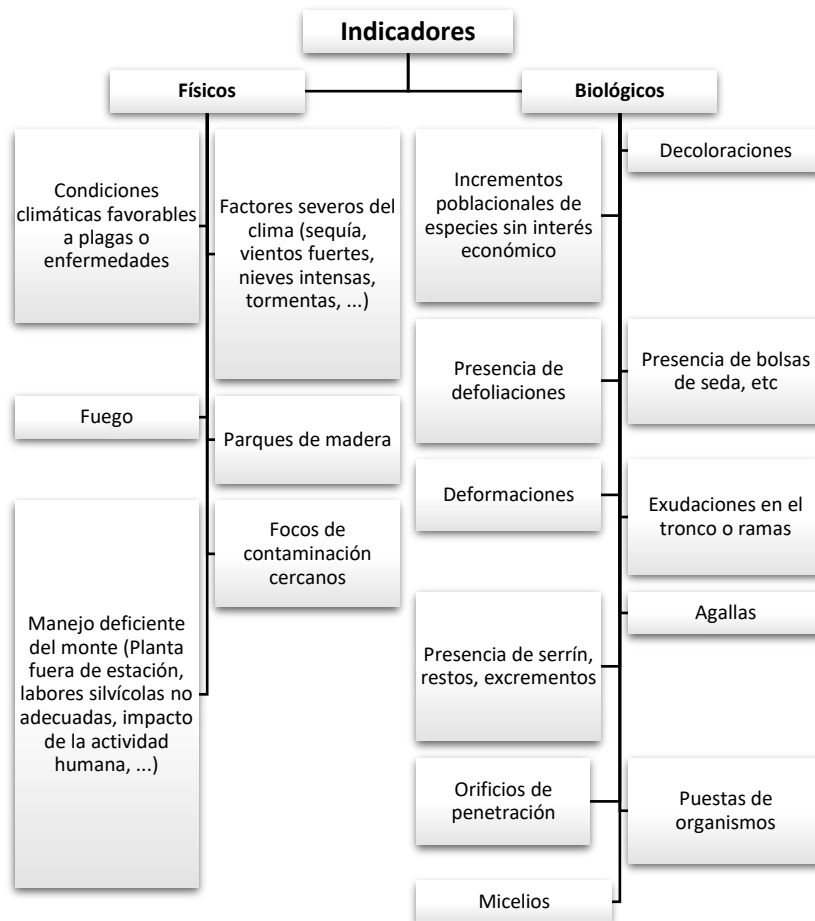
Para ello los grupos de trabajo en campo se encargarán de una visualización de las masas fijándose en las diferentes zonas de afección. Los pasos a seguir podrían ser desde la parte aérea del árbol hacia su sistema radicular.

En primer lugar, debemos fijarnos en la existencia de restos o pies muertos. Lo siguiente sería la presencia o no de organismos (insectos, plantas invasoras, ...). Posteriormente nos centraremos en posibles daños en hojas o acículas, ramas y tronco (hojas perforadas, chancros, tumores, ...). Por

último, nos fijaremos en el sistema radical, aunque siendo complicada la búsqueda por estar bajo el suelo, en ocasiones podemos comprobarlo haciendo un pequeño hoyo o si las raíces llegaran a estar expuestas.

Además de todo el proceso descrito, la forma más evidente de ver que una masa puede estar afectada, será por la evolución no tradicional del crecimiento o de los procesos naturales. Esto quiere decir que se producirá alguna variabilidad en la sucesión natural del bosque.

Para ello debemos buscar, cuando existan, los siguientes indicadores que suelen ser revelar zonas afectadas:



8.1.2 IDENTIFICACIÓN

Con posterioridad a la detección del problema debemos identificar el mecanismo que provoca dicho daño, ya sea por un mecanismo como fenómeno plaga o como enfermedad. A continuación, se

presenta una lista de los grupos más frecuentes. Cabe destacar que una correcta identificación es clave para el éxito de un programa de control integrado y una identificación incorrecta puede llevar a una recomendación incorrecta en un proceso de control.

❖ Agentes naturales más importantes que afectan a los ecosistemas forestales

- Animales superiores
 - Mamíferos insectívoros
 - Logomorfos (conejos)
 - Artiodáctilos: suidos, cérvidos y bóvidos
 - Aves: granívoras, frugívoras, insectívoras
- Insectos y otros invertebrados
 - Gasterópodos
 - Isópodos y anfípodos
 - Diplópodos y quilópodos
 - Arácnidos
 - Ácaros
 - Insectos
- Patógenos
 - Hongos
 - Bacterias
 - *Mollicutes*
 - Virus
 - Nematodos
 - Protozoos
 - Plantas parásitas
- Factores abióticos
 - Causas climáticas
 - Temperatura
 - Humedad
 - Vientos
 - Causas químicas
 - Contaminantes
 - Sales tóxicas
 - Sustancias químicas
 - Causas edáficas

- Alteraciones nutricionales
- pH
- Tipo de suelo
- ❖ Influencia antropogénica
 - Contaminación
 - Decaimiento forestal
 - Cambio climático etc.
 - Gestión
 - Plantaciones inadecuadas
 - Maquinaria pesada
 - Cambios en el medio de cultivo
 - Herramientas de cultivo (envases), etc.

Una vez identificado el tipo de daño se procederá a la cuantificación y evaluación del riesgo del mismo.

8.1.3 CUANTIFICACIÓN

En la lucha contra las plagas y enfermedades perjudiciales para los montes y sus producciones es imprescindible estimar la magnitud de las poblaciones de insectos, hongos y otros organismos, sus tendencias, fluctuaciones y la extensión en cuanto a las enfermedades.

Para simplificar todo el proceso podemos referirnos a dos conceptos fundamentales de estudio, el *potencial biótico* y la *resistencia del medio*.

El Potencial biótico es la habilidad que tiene un organismo para multiplicarse sin que ninguna fuerza contraria disminuya ese poder.

La resistencia del medio será el conjunto de todos aquellos factores que contribuyen a aminorar la multiplicación del organismo. Estos factores podrían ser físicos o biológicos.

Este binomio constituido por ambos conceptos viene a establecer un índice de abundancia que permite hacer una aproximación a si existe o no, un equilibrio biológico o en caso contrario se produce el fenómeno plaga.

$$A = \frac{P}{R}$$

Donde P es el potencial abiótico y R se refiere a la resistencia del medio. Cuando disminuye la resistencia del medio y se produce un desequilibrio muy grande, la balanza se inclina a favor del agente causante del daño. Es entonces cuando brota el fenómeno *plaga*.

8.1.4 EVALUACIÓN DEL RIESGO

La lucha contra plagas y enfermedades se refiere a cualquier método que pueda dar lugar a la reducción de los daños causados. Esta acción tiene que estar justificada por razones biológicas y económicas, y los métodos deben ser adecuados a las circunstancias existentes. Para determinar la componente biológica y económica se realizará una evaluación de cada unidad.

Evaluación bioecológica

Posee dos componentes, la primera consiste en la evaluación del potencial biológico de la población y su capacidad de alcanzar y/o mantener un alto nivel de población en una determinada zona. La otra está relacionada con los daños que pueda causar dicha población. Se ha de hacer un análisis instantáneo y evolutivo del complejo formado por la planta, la plaga y los enemigos naturales de ésta.

Sin embargo, no sólo hay que tener en cuenta los problemas bioecológicos inmediatos, sino los problemas potenciales que puedan presentarse en el futuro. Esto permite estar preparado para cuando surjan y, en muchos casos, adoptar medidas preventivas que impidan su aparición.

Evaluación económica

Cualquier daño causado por una plaga sobre una planta evoca una noción de depreciación, que es de difícil definición.

La depreciación puede afectar a la estética de la planta, a la de la masa vegetal o al paisaje (bolsones de procecionaria, ramas secas, defoliaciones, etc.) o bien al valor monetario de la cubierta vegetal. En realidad, el calificativo de depreciación engloba tres nociones: el estrago, el daño y la pérdida.

8.1.5 ESTIMACIÓN DEL DAÑO

Si nos limitamos a la pérdida directa, en cantidad o calidad, ligada a un daño derivado de un estrago sobre un órgano vegetativo objeto de recolección (piñas, bellotas, maderas, etc.), podemos ver que los daños serán función de la densidad o índice de abundancia de la plaga o enfermedad que lo causa y que existe un cierto umbral de daño relacionado con dicho índice.

Todo estrago, por pequeño que sea, da lugar a un perjuicio cuya valoración puede estimarse de distinta manera, según se trate de calidad del medio ambiente o de un ecosistema agrícola o forestal.

En el caso de paisaje, podemos decir que el umbral de daño estético se alcanza cuando un observador no advertido nota la anomalía. Se trata, en este caso, de un porcentaje relativo de daño apreciable instantáneamente.

En el caso de un ecosistema agrícola o forestal en el umbral del daño se puede diferenciar el umbral de tolerancia y el umbral económico. El umbral de tolerancia de un cultivo frente a una plaga corresponde a la densidad de población de plaga, para la cual el perjuicio ocasionado no justifica su tratamiento, bien porque el estrago es insignificante, bien porque la planta lo impide con su reacción (perforadores de troncos cuando la planta reacciona vigorosamente e impide la formación de las galerías maternas o la viabilidad de las larvas recién nacidas), bien porque el estrago no influye directa ni indirectamente en el valor de la cosecha.

El umbral económico es el nivel de infestación a partir del cual debería comenzar la lucha; es decir, la densidad de población de plaga que ocasiona pérdidas de igual valor que el coste del tratamiento. En realidad, la lucha no debe comenzar en este umbral, ya que, incluso, aunque se evitaran todas las pérdidas, no habría beneficio por ser el coste del tratamiento igual al valor de las pérdidas.

El umbral económico práctico en que debe iniciarse un tratamiento corresponde a un nivel de población tal que el aumento del rendimiento obtenido por el tratamiento sea superior a su coste. En la práctica se toma aquel umbral para el cual la densidad de población produce unas pérdidas dos veces mayores que el costo del tratamiento.

El cálculo de estos umbrales económicos tiene una gran dificultad y complejidad, ya que depende de numerosos factores técnicos y bioecológicos.

El tratamiento de vectores de enfermedades humanas no está relacionado, normalmente, con valores económicos, ya que el valor de la salud y de las vidas humanas no puede medirse con unidades

monetarias. En este caso, el umbral de tolerancia de una plaga se define como aquella densidad del vector que, si se redujera o suprimiera, no proporcionaría beneficios higiénicos o sanitarios, tales como una menor incidencia de la enfermedad.

8.1.6 CONTROL

Para establecer un punto de inicio del control se evaluarán los factores técnicos para decidir si se debe o se puede realizar una acción efectiva contra la plaga o enfermedad y, en caso positivo, qué tipo de acción. Para ello hay que determinar cuatro incógnitas fundamentales de todo tratamiento: «con qué», «cuándo», «cómo» y «dónde».

Los tratamientos pueden estar pensados para resolver un problema agudo que necesite una acción efectiva a corto plazo, como los tratamientos químicos contra los defoliadores, o contra los escolítidos. Los tratamientos a medio plazo pueden consistir en la reducción de la población sobre grandes superficies mediante tratamientos masivos en cuanto a las plagas. Los tratamientos con efectos a largo plazo implican necesariamente un cambio en el equilibrio natural modificando el medio, o los factores alimenticios, mediante la introducción de enemigos naturales.

Para el estudio técnico de un determinado proyecto de lucha contra plagas es preciso tener en cuenta y resolver tres problemas fundamentales:

- a) La magnitud de la operación
- b) El acceso
- c) El factor tiempo para preparar y realizar la intervención

La magnitud de la operación nos condiciona la técnica y los medios a utilizar. En caso de pequeñas zonas se pueden utilizar equipos de mochila a presión previa o a motor. En caso de zonas medias, como una finca, pueden utilizarse equipos terrestres autónomos o aplicados a la toma de fuerza de un tractor. En grandes masas forestales podría ser preciso el uso de la aviación.

El acceso de determinados equipos de tratamiento depende de las características topográficas del terreno, del matorral existente, de las características permanentes del suelo y de las transitorias como lluvias torrenciales, encharcamientos, etc. En las repoblaciones la disposición de las plantas o su altura son importantes. Las dificultades de acceso pueden hacer imposible el uso de determinadas técnicas o equipos.

Podemos clasificar el control en dos grandes grupos, el control natural y el control aplicado. El control natural tiene lugar cuando las acciones de los factores del medio mantienen a las plagas y enfermedades a una reducida densidad tal que no causen daños económicos. Para el control aplicado se comenzarán en el momento que el control natural se vuelve inoperante o inadecuado.

En cuanto a los métodos de control aplicado se pueden clasificar en:

❖ Métodos técnicos

- Métodos químicos o plaguicidas
 - Insecticidas
 - Acaricidas
 - Anticriptogámicos o fungicidas
 - Herbicidas
 - Rodenticidas
 - Nematicidas
- Métodos físicos
 - Mecánicos
 - Calóricos

❖ Métodos biotécnicos

- Estímulos químicos
 - Hormonas
 - Feromonas
 - Atrayentes
 - Repelentes
 - Estimuladores de apetito
 - Disuasores de apetito
- Estímulos físicos
 - Sonido
 - Luz
 - Color

❖ Métodos biológicos

- Lucha autocida
- Lucha microbiológica
- Parásitos y predadores
- Control biológico de malas hierbas

❖ Métodos culturales

- Podas, limpias, aclareos, etc.
- Elección de variedades o injertos resistentes
- Abonados y labores en los suelos
- Métodos silvícolas y culturales: época, rotación, sistemas de cultivo

❖ Métodos legales

- Disposiciones legales sobre cuarentenas
- Inspecciones fitopatológicas en aduanas
- Inspecciones fitopatológicas en viveros

Dentro del manejo de plagas existen otros dos conceptos como lucha integrada o lucha dirigida que tratan de englobar diferentes acciones para un mismo fin.

La *lucha integrada* es un sistema de manejo que trata de mantener las plagas y enfermedades en niveles inferiores al umbral económico. Este método implica la utilización más completa de todos los factores naturales perjudiciales para la plaga y solo en caso necesario, la utilización de los métodos artificiales.

No depende de ningún procedimiento específico, sino que, en cada caso, se aplicará en función del daño y del conocimiento de la dinámica de las poblaciones de plagas y enfermedades, actuales y potenciales, así como de la ecología y economía del ecosistema forestal implicado y de los efectos nocivos al medio ambiente que se puedan dar.

Por otro lado, la *lucha dirigida* se basa en un sistema de aplicación de plaguicidas bajo el control de especialistas verificando la cantidad, calidad y fechas de aplicación en función de la densidad de la plaga o enfermedad, así como la incidencia en el medio.

8.2 PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES

8.2.1 INSECTOS

8.2.1.1 Plagas en el género *Pinus* y otras coníferas

8.2.1.1.1 *Thaumetopoea pityocampa* Schiff.

Nombre común: Procesionaria del pino

Planta huésped: *Pinus spp.* Especialmente *Pinus radiata*, *P. sylvestris* y *P. canariensis*

Síntomas:

- Fuertes defoliaciones desde otoño a primavera en especies del género *Pinus*
- Presencia de bolsones característicos de color blanquecino sobre las ramas

Daños:

- Una de nuestras plagas más persistentes
- Puede ocasionar mortalidad en planta joven
- Causa pérdidas de producción debido a la reducción del crecimiento del arbolado

Ciclo biológico:

- Una única generación anual
- Los adultos emergen del suelo en verano, de junio a septiembre
- Durante este período se aparean y realizan la puesta
- Los huevos comienzan a eclosionar a finales de agosto
- Las defoliaciones se producen en otoño e invierno
- A finales de enero, según las condiciones ambientales, las orugas inician una procesión de descenso del árbol para enterrarse en el suelo.
- Allí permanecen el resto del invierno hasta emerger de nuevo los adultos a principios del verano

Control recomendado:

- Medidas preventivas

- Plantar especies resistentes
- Mantener el vigor de la masa
- Control cultural
 - Eliminación mecánica de bolsones
 - Plantación de hileras o rodales de árboles más susceptibles
 - Retrasar la poda si es necesario
- Control biológico
 - Favorecer la presencia de enemigos naturales en el monte
- Control con feromonas
 - Uso de feromonas sexuales: *Pityolure*
- Control con insecticidas
 - Insecticidas microbiológicos: Bt
 - IGRs: aplicación de sustancias antiquitinizantes

8.2.1.1.2 *Lymantria dispar* L.

Nombre común: Lagarta, lagarta peluda

Planta huésped: Especie muy polífaga, se alimenta de todo tipo de árboles y arbustos forestales y frutales e incluso coníferas.

Síntomas:

- Defoliaciones espectaculares
- Presencia de puestas esponjosas y amarillentas en el tronco

Daños:

- Pérdidas de crecimiento
- Pérdidas en la producción de fruto en quercíneas
- Incrementa el riesgo de instalación de oportunistas

Ciclo biológico:

- Presenta una única generación anual
- Los adultos vuelan en verano, en los meses de julio y agosto
- Tras aparearse realizan la puesta en troncos y ramas gruesas

- Pasan el invierno en forma de huevo, los cuales empiezan a eclosionar hacia el mes de abril
- Las orugas son muy voraces
- Al cabo de dos meses y medio crisalidan en las ramas, generalmente en grupos

Control recomendado:

- Medidas preventivas
 - Seguimiento casi constante de puestas en áreas de riesgo
- Control con feromonas
 - Uso de feromonas sexuales: Dispalure
- Control con insecticidas
 - Insecticidas microbiológicos: Bt
 - IGRs: aplicación de sustancias anti quitinizantes
 - Difluobenzuron, Flufenoxuron, Hexaflumuron
 - *Insecticidas químicos convencionales*
 - Si las poblaciones son elevadas se puede recurrir a tratamientos con insecticidas químicos: Carbaril

8.2.1.1.3 *Diprion pini* L.

Nombre común: *Mosca de sierra*

Planta huésped: *Pinus spp.*

Síntomas:

- Defoliaciones en las acículas del año
- Presencia de puestas características

Daños:

- Reducción de crecimiento
- Incrementa el riesgo de instalación de oportunistas

Ciclo biológico:

- Dos generaciones anuales
- Pasan el invierno en estado de pupa en el suelo

- Los adultos emergen hacia el mes de abril
- Realizan la puesta en las acículas realizando perforaciones longitudinales en las mismas en cuyo interior depositan los huevos
- Al cabo de 3-4 semanas eclosionan las larvas y comienzan la defoliación
- Al completar su desarrollo se dejan caer al suelo donde pupan
- Los adultos emergen a principio de verano iniciando una nueva generación

Control recomendado:

- Control biológico
 - Posee un elevado número de controladores naturales muy eficaces
- Control con insecticidas
 - No existen productos registrados

8.2.1.1.4 *Neodiprion sertifer* Geoff.

Nombre común: -

Planta huésped: *Pinus spp*

Síntomas:

- Defoliaciones en primavera y en acículas viejas
- Puesta característica
- A diferencia de *Diprion* la larva presenta dos bandas laterales y la cabeza de color oscuro

Daños:

- Daños especialmente en planta joven y plantaciones abiertas
- Pérdidas de crecimiento
- Incrementa el riesgo de oportunistas

Ciclo biológico:

- Presenta una generación anual
- Pasan el invierno en forma de huevo
- En primavera eclosionan y las larvas se alimentan en grupos

- Al completar su desarrollo descienden al suelo para pupar
 - En veranos calurosos pueden producirse una diapausa estival
- Los nuevos adultos emergen y realizan la puesta hacia otoño

Control recomendado:

- Control biológico
 - Posee un elevado número de controladores naturales muy eficaces
- Control con insecticidas
 - No existen productos registrados

8.2.1.1.5 *Pissodes castaneus* DeGeer - *Pissodes notatus* F.

Nombre común:

Planta huésped: *Pinus spp*

Síntomas:

- Presencia de pequeñas perforaciones en ramas terminales o planta joven
- Cámaras de pupación características bajo la corteza

Daños:

- Puede producir mortalidad en árboles jóvenes o planta de vivero
- En planta adulta ataca árboles muy debilitados

Ciclo biológico:

- Presenta una o dos generaciones al año
- Los adultos invernan en la hojarasca del suelo
- Realizan la puesta en dos períodos, uno en primavera y otro a finales de verano
- Realizan la puesta en el cuello de la planta joven o bajo la corteza de árboles muy debilitados
- Las puestas de primavera dan lugar a la generación que inverna y las de otoño pasan así el invierno
- Se pueden observar larvas a lo largo del año

Control recomendado:

- Eliminación de planta infectada
- Colocación de árboles cebo
- Tratamientos químicos a los adultos en primavera antes de la puesta con Deltametrin

8.2.1.1.6 *Tomicus piniperda* L. - *Tomicus minor* Hart.

Nombre común: -

Planta huésped: *Pinus spp*

Síntomas:

- Ramillos terminales en grandes cantidades en el suelo del bosque
- Amarilleamiento de las copas
- Presencia de orificios rodeados de un grumo de resina en el tronco

Daños:

- Muerte del arbolado debido a su intrincado sistema de galerías
- Alteraciones de crecimiento de las copas debido a las pérdidas de ramillos
- *T. piniperda* ha sido recientemente introducido en USA donde es considerado plaga en árboles de Navidad

Ciclo biológico:

- Presenta una única generación anual con varias generaciones hermanas
- Tras la primera puesta, la hembra realiza una alimentación de maduración en los brotes de los pinos circundantes
- Con ello alcanza una segunda maduración y tras la cópula realiza una nueva puesta
- Así hasta 3 ó 4 veces dando lugar a sucesivas generaciones hermanas
- En Galicia permanece activa todo el año
- Puede volar a temperaturas de 9°C

Control recomendado:

- Eliminación de planta infectada

- Colocación de árboles cebo
- Tratamientos químicos a los adultos

8.2.1.1.7 *Ips spp*

Nombre común: -

Planta huésped: *Pinus spp* y *Pseudotsuga spp*

Síntomas:

- Clorosis de las copas
- Presencia de orificios en el tronco

Daños:

- Muerte del arbolado debido a su intricado sistema de galerías
- Transmite hongos del azulado
- Ataca árboles muy debilitados o madera recién cortada
- Tiene un elevado potencial biótico lo que la convierte en peligrosa si hay deficiente manejo de la madera

Ciclo biológico:

- Presenta 2 ó 3 generaciones anuales
- Pueden presentar generaciones hermanas debido a la reemergencia de las hembras
- Pasa el invierno bajo las cortezas
- Emergen hacia el mes de marzo
- Tardan de 1- 3 meses en completar una generación, dependiendo de las condiciones climáticas
- Realizan una alimentación de maduración dentro de las propias galerías. No sube a los brotes

Control recomendado:

- Eliminación de planta infectada
- Colocación de árboles cebo

- Tratamientos químicos a los adultos
- Retrasar la poda si es necesario

8.2.1.1.8 *Rhyacionia buoliana* (Den. et Schiff.)

Nombre común: -

Planta huésped: *Pinus spp* y *Pseudotsuga spp*

Síntomas:

- Clorosis de acículas aisladas en ataque inicial
- Presencia de yemas secas
- Masa de resina próximas a brotes y yemas
- Deformaciones de ramas y troncos

Daños:

- Ataca fundamentalmente a planta joven pero sus daños persisten durante la vida de la planta
- Da origen a árboles en bayoneta y a fuertes deformaciones del tronco

Ciclo biológico:

- Presenta una única generación anual
- Pasa el invierno en forma de larva en el interior de los brotes
- En primavera reinicia su actividad aumentando los daños
- Las larvas crisalidan en las galerías y emergen a principios del verano
- Tras aparearse las hembras ponen los huevos en la base de las acículas y las escamas de las yemas
- Inicialmente las larvas se alimentan de la base de las acículas
- A mediados de verano penetran en una yema y pasan allí el invierno

Control recomendado:

- Control cultural
 - Unos de especies adecuadas al lugar

- Aumentar la densidad de plantación en parcelas susceptibles
- Control biotécnico
 - Feromona sexual

8.2.1.1.9 *Pissodes validirostris* (Sahlberg)

Nombre común: -

Planta huésped: *Pinus spp*

Síntomas:

- Perforaciones circulares limpias en la piña
- Puestas cubiertas con un tapón oscuro en las escamas de la piña

Daños:

- Muerte del arbolado debido a su intrincado sistema de galerías
- Transmite hongos del azulado
- Ataca árboles muy debilitados o madera recién cortada
- Tiene un elevado potencial biótico lo que la convierte en peligrosa si hay deficiente manejo de la madera

Ciclo biológico:

- Pupa en el interior de la piña
- Orificio de salida circular y liso
- Los imagos recién eclosionados no son maduros hasta pasada la hibernación
- Otoño: viven en la copa de los árboles alimentándose de corteza de las ramillas
- Invierno: refugio en las resquebrajaduras de la corteza
- Número variable de huevos por piña (varias decenas)

Control recomendado:

- Lucha química muy complicada, solo posible en dos épocas

8.2.1.1.10 *Matsucoccus feytaudi* Duc

Nombre común: Cochinilla del pino

Planta huésped: *Pinus pinaster*. Dentro de este género tenemos las especies *M. pini* atacando a *Pinus sylvestris*, *P. uncinata* y *P. nigra* y la especie *M. josephi* atacando *P. halepensis*.

Síntomas:

- Exudaciones resinosas en las fisuras de la corteza
- Amarilleamiento de los brotes apicales
- Seca y muerte del árbol

Daños:

- Pérdida de brotes apicales
- Debilitamiento y muerte de la planta en áreas susceptibles
- Fuertes daños en Francia e Italia, en España, hasta ahora, no han sido importantes

Ciclo biológico:

- Presenta 1 ó 2 generaciones anuales
- Los adultos emergen de febrero a marzo en Galicia
- Solo los machos son voladores
- Emergen hacia el mes de marzo
- Tras aparearse las hembras realizan la puesta en las fisuras de los troncos
- Los huevos son de color amarillo y recubiertos de una seda blanquecina
- Los huevos eclosionan al cabo de un mes emergiendo las larvas de primer estadio que son móviles y responsables de la diseminación de la población
- El mecanismo de colonización no se conoce muy bien, pero es posible que se dejen arrastrar por el viento
- Las larvas de L1 se transforman en L2 a los pocos días que se fijan al tronco mediante un estilete
- Las hembras permanecen así el resto del año hasta aproximadamente marzo en que completan su desarrollo
- Si siguen la línea masculina se transforman en proninfas en diciembre, las cuales tejen un capullo pasando a ninfas y finalmente de ellas emergen los machos en marzo

Control recomendado:

- No es necesario

- En otros países se recurre al uso de su feromona sexual y a tratamientos con piretroides de síntesis
- Control del transporte con *Pinus pinaster*

8.2.1.1.11 *Leucaspis pini* (Hartig.)

Nombre común: -

Planta huésped: *Pinus spp.*

Síntomas:

- Presencia de pequeñas escamas de color blanquecino en las acículas
- Si el ataque es intenso la planta presentaría el aspecto de estar helada

Daños:

- Los ataques suelen ser muy localizados y sin importancia, aunque si son reiterados pueden debilitar a la planta facilitando la entrada de oportunistas como *Tomicus* o *Pissodes*
- En planta de vivero podría causar daños si los niveles de población son elevados

Ciclo biológico:

- Pasan el invierno en forma de huevo protegidos bajo los escudos maternos
- Al llegar la primavera los huevos eclosionan emergiendo las ninfas
- Las ninfas pasan por dos estadios y son las que se dispersan hasta encontrar un lugar adecuado donde fijarse
- Las hembras construyen un escudo espeso que las protege, los machos son alados
- En verano los machos penetran bajo el escudo de las hembras para aparearse
- Las puestas se desarrollan bajo los escudos

Control recomendado:

- Pulverización de las partes afectadas

8.2.1.1.12 *Dioryctria sylvestrella* Ratz.

Nombre común: -

Planta huésped: *Pinus spp.*

Síntomas:

- Fuertes exudaciones resinosas en el tronco en forma de grumos con tonalidad rojiza

Daños:

- Ataca preferentemente a árboles sanos y vigorosos con algún tipo de herida
- Causa deformaciones y pérdidas en la producción de madera
- Si el ataque es en altura los árboles pueden romperse por efecto del viento

Ciclo biológico:

- Presenta una o dos generaciones anuales
- Pasa el invierno en forma larvaria en el interior del tronco
- En primavera crisalidan y los primeros adultos empiezan a volar en julio
- Si presenta dos generaciones esto se adelantaría al mes de mayo
- La hembra deposita los huevos aisladamente en la corteza
- Tras su eclosión las larvas excavan una galería en el interior bajo la corteza lo que origina una fuerte secreción de resina
- Al final del desarrollo la larva teje un capullo en la masa de resina donde crisalidan, emergiendo el adulto al cabo de dos semanas

Control recomendado:

- No se conoce ningún sistema eficaz por el momento en la lucha contra este insecto
- La situación se agrava al atacar a los árboles más vigorosos
- Recientemente se ha descubierto su feromona sexual

8.2.1.2 Plagas en frondosas

8.2.1.2.1 *Tortrix viridana* L.

Nombre común: Lagarta, palomilla, oruga

Planta huésped: *Quercus spp.* En ocasiones chopos, avellanos, tilos, fresnos, arces, hayas, carpes y serbales.

Síntomas:

- Presencia de grupos de 2 a 3 hojas enrolladas
- Anomalías de brote terminal
- Fuertes defoliaciones con pérdida de brotes jóvenes a finales de primavera

Daños:

- Daños descritos fundamentalmente sobre la encina a la que impiden su fructificación.
- Los daños dependen de la coincidencia en el tiempo entre el desarrollo de las orugas y la apertura de las yemas

Ciclo biológico:

- Presenta una generación anual
- Los adultos vuelan de mayo a junio
- Realiza la puesta en hendiduras y depresiones de los ramillos
- Pasan el invierno en forma de huevo
- Los huevos eclosionan en primavera y la larva recién emergidas penetra en una yema
- A medida que crece aumenta su voracidad comiendo hojas e incluso brotes
- A mediados de abril comienzan a crisalidar en el interior de un capullo blanco muy tenue
- Al cabo de unas dos semanas emerge de nuevo los adultos

Control recomendado:

- Control biológico
 - Parásitos y predadores son altamente eficaces en el control de este insecto, lo que dificulta la aplicación de tratamientos químicos
- Control con insecticidas
 - Insecticidas microbiológicos:
 - Tratamientos con Bt en las primeras fases de desarrollo

- Insecticidas reguladores del crecimiento:
 - Aplicación de antiquitinizantes sólo en masas heterogéneas en las que las yemas abren irregularmente
 - Dicha aplicación ha de realizarse en las primeras fases de desarrollo
 - Los tratamientos sólo son necesarios si la apertura de las yemas coincide con el desarrollo de las larvas

8.2.1.2.2 *Euproctis chrysorrhoea*

Nombre común: -

Planta huésped: *Quercus spp.* Especie muy polífaga, ataca plantas ornamentales y forestales, pero no aparece en coníferas.

Síntomas:

- Esqueletización de las hojas
- Presencia de nidos de seda invernales

Daños:

- Destrucción de hojas, brotes y flores
- Pérdidas en la producción de fruto
- Pérdidas de crecimiento
- Incrementa el riesgo de instalación de oportunistas

Ciclo biológico:

- Presenta una única generación anual
- Las mariposas emergen a finales del mes de junio
- Realizan la puesta en hojas y ramillos a principios de julio
- Los huevos comienzan a eclosionar a finales de agosto
- Las larvas, inicialmente gregarias comienzan a alimentarse de las hojas esqueletizándolas
- Cuando empieza el frío tejen un nido sedoso y pasan allí el invierno
- En primavera reinician la actividad causando fuertes defoliaciones
- Crisalidan en las ramas

Control recomendado:

- Control con insecticidas
 - Insecticidas microbiológicos:
 - Tratamientos con Bt en verano tras la eclosión de los huevos
 - Insecticidas reguladores del crecimiento:
 - Aplicación de antiqutinizantes: Difluobenzuron, Flufenoxuron, Hexaflumuron

8.2.1.2.3 *Gonipterus scutellatus*

Nombre común: Gorgojo del eucalipto.

Planta huésped: *Eucalyptus spp.*

Síntomas:

- Presencia de un festoneado característico en el contorno de las hojas y perforaciones longitudinales en el interior de las mismas.

Daños:

- Defoliaciones importantes del eucalipto con pérdida de brotes terminales y reducción del crecimiento.

Ciclo biológico:

- De 1-3 generaciones anuales
- En zonas cálidas frías pasan el invierno en estado adulto en el suelo o lugares abrigados, en zonas cálidas permanecen activos todo el año
- Reinician su actividad en primavera alimentándose del borde de las hojas
- Tras aparearse realizan la puesta en las hojas
- Los adultos vuelan de mayo a junio
- Una vez completado el desarrollo descienden al suelo donde pupan
- Los nuevos adultos generalmente emergen de agosto a septiembre
- En zonas frías buscan lugares de refugio para pasar el invierno y en zonas cálidas iniciarían una segunda generación

Control recomendado:

- Control biológico
 - *Anaphes nitens*
 - Enemigos naturales de la fauna autóctona
- Control con insecticidas
 - Insecticidas reguladores del crecimiento:
 - Aplicación de antiquitinizantes: Flufenoxuron

8.2.1.2.4 *Ctenaritaina eucalypti*

Nombre común: -

Planta huésped: *Eucalyptus spp.* Muestra preferencia por *E. globulus*.

Síntomas:

- Deformaciones de los brotes y hojas de la planta
- Presencia de colonias algodonosas en las mismas

Daños:

- Se detectó en España en 1971
- Causa daños en planta joven
- Si el ataque es intenso puede producir deformaciones y arrechamiento de la planta
- Sus picaduras facilitan la penetración de *Botrytis spp.*

Ciclo biológico:

- Varias generaciones al año, pueden completar una generación en un mes
- Se puede localizar a lo largo de todo el año todos los estados de desarrollo
- Las hembras realizan la puesta en la base de las axilas de la nueva hoja y los huevos quedan unidos por un pedúnculo
- Los huevos eclosionan al cabo de 6-9 días y las ninfas se disponen
- en colonias en torno a hojas tiernas y brotes

Control recomendado:

- Control biológico
 - Parásitos y predadores son altamente eficaces en el control de este insecto.
 - Predadores: *Syrphidae*, *Sciaridae*, *Tabanidae*
 - Parasitos: *Hymenoptera* - *Syrphoctonus*

8.2.1.2.5 *Altica quercetorum*

Nombre común: Pulguilla del roble.

Planta huésped: *Quercus spp*, *Castanea sativa* y *Coryllus avellana*.

Síntomas:

- Esqueletización de las hojas
- Árboles con aspecto de secos

Daños:

- Defoliaciones intensas
- Incrementa el riesgo de instalación de oportunistas

Ciclo biológico:

- Presenta una generación anual
- Hiberna en estado adulto emergiendo del suelo a finales de marzo-principios de abril
- Tras aparearse, realizan la puesta en las hojas
- Al cabo de 2-3 semanas emergen las larvas que pasan por 3 estadios larvarios
- Las larvas son inicialmente gregarias y se alimentan del parénquima, esqueletizando las hojas
- Una vez completado el desarrollo se tiran al suelo para pupar
- Los adultos de la nueva generación empiezan a emerger a principios de julio
- Los adultos continúan la defoliación hasta el otoño en que inician la hibernación

Control recomendado:

- Control biológico
 - *Beauveria bassiana*
 - Coccinélidos

- Pentatómidos
- Taquínidos
- Control con insecticidas
 - Insecticidas microbiológicos:
 - Tratamientos con Bt.
 - Insecticidas químicos convencionales:
 - Aplicación de Metoxicloro, Deltametrin

8.2.1.2.6 *Phoracanta semipunctata*

Nombre común: -

Planta huésped: *Eucalyptus spp.*

Síntomas:

- Perforaciones en el tronco
- Clorosis de las hojas

Daños:

- Ataca planta debilitada
- Causa mortalidad del arbolado
- Daños importantes en el sur de España, en Galicia presencia ocasional

Ciclo biológico:

- Presenta una generación anual
- Los adultos emergen en primavera y las hembras realizan la puesta bajo las cortezas que se desprenden
- Pone del orden de 300 huevos en grupos de tamaño variable
- Al eclosionar los huevos las larvas penetran hacia el interior excavando sus galerías que cada vez son mayores, con lo que finalmente anillan el árbol
- Finalmente penetran en la madera en verano formando una cámara de pupación vertical

- Los adultos finalmente emergen al exterior por un orificio que excavan próximo a donde entraron las larvas

Control recomendado:

- Eliminación de árboles atacados o muy debilitados
- Colocación de árboles cebo
- Descortezado de la madera tras la corta para evitar las puestas

8.2.1.2.7 *Dryocosmus kuriphilus*

Nombre común: Avispilla del castaño, avespá china do castiñeiro,

Planta huésped: todas las especies e híbridos del género *Castanea*. Siendo las más sensibles *C. sativa* y *C. dentata*.

Síntomas:

- El indicio más fiable para detectarlo es el de las agallas que origina (5 y 20 mm de diámetro).
- Después de la emergencia de adultos, se seca la vesícula y se lignifica la zona afectada.

Daños:

- Ataca a los brotes jóvenes de castaños de cualquier edad.
- La gravedad del daño influye en función del órgano donde se instalan las agallas y su posición dentro.
- Interrumpe el crecimiento de los ramillos y reduce la fructificación, con pérdidas de entre 50-70% en producción de fruto, llegando al 100% en las variedades más sensibles.
- Infestaciones severas pueden llegar incluso a causar la muerte de los castaños.

Ciclo biológico:

- Presenta una generación anual que se reproduce por partenogénesis.

- Gran capacidad reproductiva a partir de un único individuo.
- Las larvas permanecen durante el otoño e invierno en el interior de las yemas
- Una vez completo el desarrollo primaveral de las larvas se produce la pupación que se puede dar desde mediados de mayo hasta mediados de julio, prolongándose entre 20 y 30 días.
- Los adultos emergen de las agallas desde mediados de junio hasta mediados de agosto.
- Depositán grupos de 3 a 5 huevos dentro de las yemas. Algunas yemas pueden llegar a contener entre 20 y 30 huevos de distintas hembras, y cada hembra puede depositar un total de entre 100 y 200.
- Los huevos eclosionan pasados unos 30-40 días, a partir de los cuales comienza el crecimiento larvario invernal dentro de yemas asintomáticas.
- Los adultos emergen tras la brotación de primavera induciendo con su puesta a la formación de agallas en nuevos ramillos.

Control recomendado:

- Control biológico
 - *Torymus sinensis*, único parasitoide específico.
- Control cultural
 - Eliminación de árboles atacados o muy debilitados y quema de restos siempre antes de la emergencia de los adultos
 - Eliminación de agallas en viveros y nuevas plantaciones
 - Evitar el movimiento desde las zonas afectadas a zonas libres y control del transporte
 - Trampas en vivero, luz negra, redes de plástico o cristal
 - Poda en verde
- Control químico
 - Deltametrin en viveros
 - Caolín

8.2.2 HONGOS Y OTROS ORGANISMOS

8.2.2.1 *Mycosphaerella pini*

Nombre común: Enfermedad de la banda roja

Forma asexual: *Dothistroma septospora*

Planta huésped: *Pinus spp.* especialmente *Pinus radiata*. Ocasionalmente sobre *Pseudotsuga menziesii* y *Larix*

Síntomas:

- Manchas amarillas sobre las acículas en otoño invierno que cambian más tarde a bandas rojas
- Las acículas se vuelven marrones por encima del punto de infección y luego mueren
- Al comienzo de primavera manchas negras (estromas) desarrollándose sobre las acículas en pequeñas fructificaciones
- Las hojas infectadas caen

Daños:

- Más importantes en árboles jóvenes
- Fuertes defoliaciones
- Pérdidas de crecimiento y en ocasiones muerte del arbolado

Ciclo biológico:

- En primavera se forman dos tipos de cuerpos de fructificación sobre los estromas negros de las acículas infectadas: picnidios (forma asexual) y peritecas (forma sexual)
- Durante todo el período vegetativo y particularmente durante períodos húmedos y templados, las esporas son libradas desde los cuerpos de fructificación
- Las esporas son transportadas por gotas de lluvia y penetran en las acículas sanas por los estomas

Control recomendado:

- Medidas preventivas
 - Evitar plantaciones excesivamente densas y con abundante vegetación
 - En viveros se recomiendan siembras a baja densidad y fertilización con bajos aportes de N
 - Utilizar especies de pinos resistentes en zonas con alta humedad relativas
- Control cultural
 - Favorecer una buena ventilación en las plantaciones aplicando claros tempranos
- Control químico
 - No existen fungicidas registrados contra esta especie

8.2.2.2 *Mycosphaerella dearnessii*

Nombre común: Mancha marrón de las acículas del pino

Forma asexual: *Lecanostica acicula*

Planta huésped: Todas las especies de pinos, especialmente *Pinus radiata* y *Pinus sylvestris*. *Pinus pinaster* y *P. halepensis* parecen más resistentes.

Síntomas:

- Síntomas presentes todo el año, pero sobre todo en primavera y verano
- Manchas amarillas que luego se vuelven marrones en las acículas viejas
- Las acículas infectadas muestran el ápice seco, manchas marrones en la parte central y la base de las acículas verde
- Finalmente toda la acícula se vuelve marrón y cae

Daños:

- Clorosis, caída de las hojas y pérdidas de crecimiento
- Las plantas jóvenes pueden morir tras reiterados ataques

Ciclo biológico:

- Las esporas asexuales (conidios) se producen durante todo el año bajo condiciones de humedad
- La lluvia, insectos o herramientas dispersan las esporas y penetran en los estomas de acículas jóvenes
- La infección se suele producir a temperaturas de entre 21-30°C
- El micelio permanece en las acículas de 1-2 años, las acículas infectadas caen en otoño e invierno. Cuando el ataque es severo la defoliación continúa hasta primavera
- Las esporas son transportadas por gotas de lluvia y penetran en las acículas sanas por los estomas

Control recomendado:

- Medidas preventivas
 - Evitar plantar especies susceptibles en zonas de
 - temperatura y humedad alta
 - Evitar altas densidades de plantación
 - Situar viveros en lugares bien drenados
- Control cultural
 - Evitar podar o realizar prácticas culturales cuando las acículas están húmedas
- Control químico
 - No existen fungicidas registrados contra esta especie

8.2.2.3 *Mycosphaerella nubilosa* (Cooke) Hansford

Nombre común: -

Forma asexual: -

Planta huésped: Eucalipto: las especies más importantes que pueden verse atacadas son *E. globulus* y *E. nitens*.

Síntomas:

- Hojas que muestren manchas necróticas de color amarillo cremoso a marrón pálido

- En el envés de las hojas, las manchas, al madurar, adquieren un color gris-negruzco, debido a la presencia de los cuerpos de fructificación que suelen aparecer en grupos densos.

Daños:

- Reducción del crecimiento
- Disminución de la capacidad fotosintética producida por las lesiones necróticas de las hojas repercute directamente en el crecimiento y es especialmente grave en árboles que crecen en suelos pobres

Ciclo biológico:

- Los cuerpos de fructificación, que se encuentran en las lesiones necróticas de un ciclo anterior de la enfermedad actúan como inóculo para el siguiente ciclo
- Las ascosporas son liberadas desde lesiones maduras y secas, en presencia de agua, y posteriormente son dispersadas por el viento
- La germinación de las ascosporas, caídas sobre el envés de las hojas, se produce a los 5-7 días después y se ve favorecida por temperaturas entre 15 y 20°C y clima húmedo
- La penetración en las hojas se produce a través de los estomas del envés de las hojas jóvenes. Después de tres semanas de producirse la infección ya pueden observarse los primeros síntomas de la enfermedad y en 10-12 semanas pueden aparecer cuerpos de fructificación con ascosporas viables

Control recomendado:

- Medidas preventivas
 - Reducir la densidad de plantación, de forma que las plantas puedan disponer de más nutrientes, luz y ventilación.
 - Mejorar la fertilización, de forma que el árbol pueda contrarrestar la defoliación a la que está sometido, con la consiguiente pérdida de nutrientes y capacidad fotosintética.
- Control químico
 - No existen fungicidas registrados contra esta especie en monte. Para viveros, el clorotalonil ha dado buenos resultados.

8.2.2.4 *Microsphaera alphitoides*

Nombre común: -

Forma asexual: *Oidium quercinum*

Planta huésped: Todos los robles, a veces sobre *Castanea sativa* y *Fagus sylvatica*.

Síntomas:

- Hojas y ramillas cubiertas por un micelio blanquecino que posee conidios que le confieren un aspecto pulverulento
- Cuando el ataque es avanzado hay manchas necróticas en las hojas y brotes y hojas deformados

Daños:

- Reducción del crecimiento
- Repetidas infecciones pueden conducir a la muerte de plantas jóvenes
- El nuevo brote después de una defoliación por insectos es más susceptible

Ciclo biológico:

- Pasa el invierno en forma de micelio en las yemas y ramillas infectadas
- En primavera al formarse las hojas estas son infectadas por el hongo que se desarrolla en su superficie
- Durante primavera y verano se forman numerosos conidios que originan nuevas infecciones

Control recomendado:

- Medidas preventivas
 - En plantaciones utilizar especies poco susceptibles (*Q.rubra* y *Q. cerris*)
 - Abonar con poco N
- Control químico
 - No existen fungicidas registrados contra esta especie

8.2.2.5 *Melampsora spp*

Nombre común: -

Forma asexual: -

Planta huésped: Chopos, hospedante alternativo: *Larix*, *Pinus* y *Pseudotsuga*

Síntomas:

- Las hojas se marchitan y cuelgan del árbol sin caer durante semanas
- De agosto a septiembre pústulas naranjas pulverulentas en el envés de las hojas, posteriormente se vuelven marrón oscuras
- La morfología de fructificaciones y esporas es típica de cada especie de *Melampsora*.
- Sobre los pinos se aprecian síntomas en mayo con la aparición de gotas de resina en una placa cancerosa con alteración en la corteza
- Brotes curvados con la extremidad seca

Daños:

- El vigor del árbol disminuye y aumenta el riesgo de otros ataques
- Pérdidas de crecimiento
- Ataca fundamentalmente en viveros y puede producir mortalidad tras ataques reiterados
- Curvatura del árbol y brotes jóvenes completamente secos

Ciclo biológico:

- Los árboles son infectados por las esporas que pasan el invierno en brotes y peciolos o por las producidas en su hospedante alternativo.
- Las esporas son transportadas por el agua, el viento y los insectos
- Las pústulas naranjas aparecen en agosto-septiembre, aunque en el caso de *M. medusae* aparecen a final de primavera

Control recomendado:

- Medidas preventivas

- Uso de clones resistentes
- Evitar plantar cerca de hospedantes alternativos
- Evitar altas densidades de plantación
- Control químico
 - No existen fungicidas registrados contra esta especie.

8.2.2.6 *Phytophthora cinnamomi*

Nombre común: Tinta del castaño

Forma asexual: -

Planta huésped: *Castanea sativa*, *Quercus* y *Juglans*

Síntomas:

- Decaimiento y amarilleamiento de la copa
- Hojas y erizos de tamaño reducido
- Necrosis de las raíces finas con reducción de la masa radicular
- Necrosis del interior de la corteza en el cuello de la raíz que se propaga hacia arriba en forma de llama a lo largo del cambium
- Los tejidos necrosados presentan un color marrón y delimitados por una línea negra
- En ocasiones exudados negros como tinta rezumando por la corteza

Daños:

- Decaimiento de la planta de modo progresivo hasta la muerte
- Planta de vivero es más sensible, puede morir en el mismo año

Ciclo biológico:

- Ambas especies son patógenas del suelo
- Las zoosporas se mueven a través del agua del suelo e infectan raíces dañadas
- Una vez dentro el micelio avanza por la planta no más de 1m por encima del cuello de la raíz
- Si las condiciones son adecuadas se forman esporangios que liberan nuevas zoosporas

- Puede resistir en el suelo situaciones adversas en forma de clamidosporas
- La enfermedad se propaga por el suelo, agua o plantas infectadas
- Se ve favorecido por suelos poco drenados

Control recomendado:

- Medidas preventivas
 - Drenaje de suelos destinados a la plantación
 - Utilizar plantas no infectadas en las nuevas plantaciones
 - Usar variedades tolerantes como híbridos de *C. crenata x mollissima*
- Control químico
 - No existen fungicidas registrados contra esta especie.

8.2.2.7 *Sphaeropsis sapinea*

Nombre común: Chancro resinoso del pino

Forma asexual: -

Planta huésped: Todas las especies de pino, particularmente *Pinus radiata*, *P. sylvestris* y *P. nigra*. También puede aparecer *Abies*, *Pseudotsuga* y *Cryptomeria*.

Síntomas:

- Marchitamiento o desecación de brotes, chancros en el tronco, necrosis en conos y semillas, daños en raíces y azulado
- La zona apical del brote se enrojece, se curva y se seca
- A finales de primavera aparecen pequeñas fructificaciones negras sobre acículas, brotes, piñas y chancros
- Presencia de resina en los brotes enfermos

Daños:

- El vigor del árbol disminuye y aumenta el riesgo de otros ataques
- Reducción de crecimiento y muerte del árbol

Ciclo biológico:

- El hongo pasa el invierno sobre acículas, ramas y piñas
- Las esporas se dispersan a principios de primavera infectando las yemas antes de que se formen las nuevas acículas
- A finales de primavera o verano aparece los síntomas típicos de enrojecimiento y curvado de los brotes
- Años de sequía aumentan los daños
- Las plantas son más sensibles cuando presentan heridas o están sometidas a estrés

Control recomendado:

- Medidas preventivas
 - No establecer viveros cerca de zonas afectadas
 - Evitar heridas
 - En hospedantes susceptibles realizar las podas en invierno
- Control cultural
 - Eliminar piñas y acículas infectadas del suelo
 - No utilizarlas como sustrato
- Control químico
 - No existen fungicidas registrados contra esta especie.

8.2.2.8 *Fusarium circinatum* Nierenberg & O'Donnel

Nombre común: Chancro resinoso del pino

Forma asexual: -

Planta huésped: Todas las especies de pino, particularmente *Pinus radiata*.

Síntomas:

- Muerte de los ramillos terminales
- Fuerte resinación
- Presencia de chancros

Daños:

- Fue introducido en España en 1994 y en Galicia en 2004
- Causa daños en viveros, en semillas y en árboles en campo
- Las plantas son más sensibles en condiciones de estrés

Ciclo biológico:

- El hongo se transmite por madera, semillas, plantas de vivero infectadas, por el aire y por insectos
- Una vez en la planta el micelio se desarrolla e infecta los tejidos causando la muerte de los mismos
- Las condiciones favorables para su desarrollo son temperaturas y humedad elevadas
- El hongo puede pasar el invierno o sobrevivir en ausencia de su hospedante en restos del mismo en el suelo.

Control recomendado:

- Medidas preventivas
 - Se trata de un organismo en cuarentena lo que implica la destrucción del material afectado
 - Se recomienda tener especial cuidado con las semillas y plantas utilizadas en repoblaciones porque pueden estar infectadas. especie.
- En Galicia existe un “PLANO DE CONTINXENCIA PARA A ERRADICACIÓN DO *Fusarium circinatum* Nirenberg & O’Donnel (*Gibberella circinata*) EN GALICIA”; vigente desde abril del 2010.

8.2.2.9 *Cryphonectria parasítica*

Nombre común: Chancro del castaño

Forma asexual: *Endothiella parasitica*

Planta huésped: *Castanea sativa*, *Quercus ilex*, *Quercus petraea* y *quercus pubescens*

Síntomas:

- Presencia de ramas muertas en la copa con hojas marchitas de color marrón

- Chancros en el tronco y ramas, al principio visible por un hinchamiento de la corteza y finalmente la corteza se fisura
- Presencia de pústulas anaranjadas en la zona del chancro en las que aparecen los cuerpos de fructificación
- Proliferación de brotes epicorneos
- Presencia de micelio amarillento en abanico bajo la corteza

Daños:

- Muerte de la parte distal del árbol por encima del chancro

Ciclo biológico:

- El hongo necesita una vía de entrada en el árbol heridas de podas, daños mecánicos, fisuras naturales, etc.
- Las esporas asexuales se forman principalmente en primavera y otoño y son dispersadas por pájaros, ácaros, insectos y la lluvia.
- Las esporas sexuales son transportadas por el viento a grandes distancias en primavera
- Los dos tipos de esporas germinan a una temperatura de 18-38°C y pueden causar nuevas infecciones
- Después de la infección el micelio invade el tronco bajo la corteza causando la muerte de los troncos y ramas afectadas.

Control recomendado:

- Medidas preventivas
 - Desinfectar herramientas de poda
- Control cultural
 - Eliminar ramas afectadas
 - Destruir los restos de podas
- Control biológico
 - Inocular con cepas hipovirulentas pertenecientes al mismo grupo de compatibilidad vegetativa (ECV)
- Control legislativo
 - La Comunidad de Castilla-León hizo una declaración oficial de plaga en 2005

8.2.2.10 *Armillaria ostoyae*

Nombre común: -

Forma asexual: -

Planta huésped: *Pinus spp*

Síntomas:

- Amarilleamiento de las acículas y decaimiento rápido de la copa
- Presencia de micelio en abanico de color blanquecino bajo la corteza a nivel del cuello de la raíz
- Presencia de rizomorfos en el suelo y en el material infectado
- Presencia de cuerpos de fructificación en otoño de color amarillo

Daños:

- Mortalidad del árbol a todas las edades. En jóvenes plantaciones las marras pueden ser muy elevadas en los primeros años

Ciclo biológico:

- Se propaga de un árbol a otro por contacto radical o a través de rizomorfos
- A continuación el micelio se desarrolla invadiendo las raíces
- Después de la muerte del árbol el micelio puede vivir en los tocones hasta 50 años tanto en forma de micelio como de rizomorfo
- Los daños son mayores en suelos de bajo pH y baja disponibilidad de nutrientes

Control recomendado:

- Control cultural
 - En zonas con focos de infección realizar zanjas en torno a los árboles sanos para evitar que se infecten
 - Eliminar tocones en zonas fuertemente infectadas
 - Al realizar nuevas plantaciones tener cuidado de no propagar el inóculo mediante el laboreo

- Control químico
 - Cubiet

8.2.2.11 *Armillaria mellea*

Nombre común: -

Forma asexual: -

Planta huésped: *Castanea sativa*, *Quercus*, *Populus*, *Salix*, *Fagus*, *Betula*, *Eucalyptus*

Síntomas:

- Copa con hojas pequeñas y poco densa, progresiva defoliación
- Abanicos de micelio de color crema bajo la corteza de la raíz o del cuello de la raíz
- Aparición de exudaciones gomosas en la corteza cuando el micelio se encuentra debajo
- Presencia de rizomorfos en suelo y plantas muertas
- Presencia de setas de color miel en otoño sobre los tocones o pies e árboles infectados

Daños:

- Necrosis y pequeñas lesiones sobre raíces y troncos
- En acción combinada con otros organismos puede ocasionar la
- muerte del árbol

Ciclo biológico:

- Produce una podredumbre blanca de los tejidos de la madera
- Se propaga de árbol en árbol por contactos radiculares o por medio de rizomorfos
- Una vez invadido el nuevo árbol puede vivir en los tejidos necrosados largo tiempo

Control recomendado:

- Medidas preventivas
 - Favorecer el vigor del arbolado
 - Evitar dispersar el patógeno mediante laboreo

- Control químico
 - Cubiet

8.2.2.12 *Bursaphelenchus xylophilus*

Nombre común: Nemátodo del pino

Planta huésped: Diversas especies de pinos y otras coníferas, especialmente *Pinus pinaster* y *P. nigra*.

Síntomas:

- Marchitamiento general de las acículas que permanecen en el árbol volviéndose marrones
- Los árboles atacados mueren en poco tiempo 30-90 días normalmente en verano
- La madera aparece sin resina
- El nematodo no es observable a simple vista

Daños:

- Muerte del arbolado

Ciclo biológico:

- Fue introducido en Europa procedente de Norteamérica. Hasta ahora se encuentra sólo en Portugal, península de Setúbal y presente en *Pinus pinaster*
- Son transportados en fase larvaria por adultos de *Monochamus* que acuden a árboles sanos a realizar su alimentación de maduración
- Una vez en el árbol el nematodo se multiplica rápidamente, se introduce en los conductos resiníferos alimentándose de los mismos
- Posteriormente invade el xilema bloqueando los vasos del xilema y causando la muerte del árbol
- En árboles muertos se alimenta de hongos, generalmente hongos del azulado
- Las hembras de *Monochamus* realizan las puestas en árboles debilitados donde pueden infectarse. Los nematodos se disponen en la cámara de pupación del insecto y le invaden antes de su emergencia

Control recomendado:

- Control cultural
 - Inspección cuidadosa de pinares con decaimiento y posterior identificación del nematodo
 - Eliminación y destrucción de árboles afectados antes de la emergencia de *Monochamus*
- Normativa de gestión
 - Plan Nacional de Contingencia de *Bursaphelenchus xylophilus* de julio de 2014, conjuntamente con los Planes Autonómicos, si los hubiera.
 - Resolución do 6 de abril de 2017, da Dirección Xeral de Gandaría, Agricultura e Industrias Agroalimentarias, pola que se dá publicidade ao inicio da execución de medidas fitosanitarias para a erradicación do organismo de corentena *Bursaphelenchus xylophilus* (Stenier et Buher) Nickle et al. (nemátodo da madeira do piñeiro) na zona demarcada das Neves e na franxa tampón de 20 quilómetros coa fronteira con Portugal.
 - Resolución de 28 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Ganadería, Agricultura e Industrias Agroalimentarias, por la que se declara en el territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia la presencia de cinco nuevos positivos del organismo de cuarentena *Bursaphelenchus xylophilus* (Stenier et Buher) Nickle et al. (nemátodo del pino) y se ordena comenzar las medidas para su erradicación.

9. REFERENCIAS

- *Forest Stewardship Council, A.C. Estándar Español de Gestión Forestal para la Certificación FSC, FSC-STD-ESP-03-2018*
- *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España. (SANZ-ELORZA, 2004)*
- *Plantas Invasoras de Galicia. Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible. Xunta de Galicia, 2007*
- *Diagnosis de la Flora Alóctona Invasoras de la CAPV. (Campos, et al, 2009)*
- *Plantas Alóctonas Invasoras en el Principado de Asturias. (Gobierno del Principado de Asturias, 2007)*
- *Especies Exóticas Invasoras: Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo. (Capdevilla et al, 2006)*

- *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies invasoras. (B.O.E. nº 185, 3 de agosto de 2013)*
- *Sanidad Forestal, 3ª Edición (Muñoz et al., 2011)*
- *Plagas de insectos en las masas forestales españolas. (Romanyk et al., 2001). Ediciones Mundi-Prensa*
- *Fichas Técnicas disponibles en la Estación Fitopatológica "Do Areeiro" (<http://www.efadip.org/es/Publicaciones/FTecnicas/FichaListaTIPO.htm>)*
- *Guías de Gestión Integrada de Plagas de los Quercus (2016). Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.*
- https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce_eei_flora.aspx
- <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce-eei-estrategia-planes.aspx>
- *CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. UNEP/CBD/SBSTTA/6/7. Año 2001. ÓRGANO SUBSIDIARIO DE ASESORAMIENTO CIENTÍFICO, TÉCNICO Y TECNOLÓGICO*
<https://www.iucn.org/es>