

PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL DE GESTIÓN Y CONTROL DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

(Gobierno de Cantabria)

Noviembre 2017



**GOBIERNO
de
CANTABRIA**

CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO NATURAL

Índice

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. GENERALIDADES	4
1.2. ENCUADRE NORMATIVO Y JUSTIFICACIÓN.....	7
1.3. DEFINICIONES Y CONCEPTOS	9
2. OBJETIVO Y ALCANCE.....	11
3. SITUACIÓN DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS (EEI) EN CANTABRIA	12
3.1. FLORA	12
3.1.1. EEI de flora en Cantabria.....	13
3.1.2. Origen y vías de entrada.....	19
3.1.3. Distribución geográfica y biotopos afectados	20
3.1.4. EEI ampliamente distribuidas	26
3.2. FAUNA.....	29
3.2.1. EEI de fauna en Cantabria.....	29
3.2.2. Origen y vías de entrada.....	32
3.2.3. Distribución geográfica y biotopos afectados	33
3.2.4. EEI ampliamente distribuidas	34
3.3. REPERCUSIONES	38
a) Ecológicas	39
b) Económicas	41
c) Sanitarias	41
3.4. ACTUACIONES EMPRENDIDAS HASTA EL MOMENTO.....	42
3.4.1. Por parte de la administración con competencias en materia de conservación del medio natural y de la biodiversidad	42
a) Inventario, identificación y detección	43
b) Diseño de métodos de control, protocolos y estrategias.....	44
c) Coordinación y colaboración con otras administraciones, entidades y asociaciones	45
d) Proyectos de erradicación por medios manuales, mecánicos y químicos emprendidos.....	46
e) Actuaciones de sensibilización, información y formación	48
3.4.2. Por parte de otras administraciones, organismos y entidades	53
3.5. CONCLUSIONES SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS EEI EN CANTABRIA.....	54
4. ANÁLISIS DE RIESGOS Y ESPECIES OBJETIVO	56
4.1. METODOLOGÍA	56
4.1.1. Especies de partida	56
4.1.2. Selección de las especies objetivo	58
4.1.3. Evaluación de la gravedad de la amenaza o impacto.....	63
a) Dificultades que plantea el nivel de información disponible.....	64
b) Objetividad y calibración de la metodología	67
c) Parámetros considerados en el caso de la flora.....	68
d) Parámetros considerados en el caso de la fauna.....	69
e) Clasificación de la gravedad de la amenaza o impacto.....	70
4.1.4. Posibilidades de erradicación	73
4.1.5. Orden de prioridad	74
4.1.6. Otras especies.....	78

5. ESTRATEGIA A SEGUIR	80
5.1. PREVENCIÓN	82
5.1.1. <i>Introducciones intencionadas</i>	83
Actividades y actuaciones a controlar	83
5.1.2. <i>Introducciones involuntarias o accidentales</i>	83
Actividades y actuaciones a controlar	83
5.1.3. <i>Propuesta de acciones estratégicas</i>	84
a) Revisión y adecuación del marco legal y normativo	84
b) Listas sectorizadas de especies	85
c) Análisis de riesgos y Catálogo Regional de EEI	86
d) Sensibilización ciudadana	88
5.2. ALERTA TEMPRANA Y RESPUESTA RÁPIDA	90
5.2.1. <i>Propuesta de acciones estratégicas</i>	90
a) Sistema de vigilancia continua	90
b) Controles periódicos	91
c) Ubicaciones clave	91
d) Elección de la época adecuada	91
e) Equipo de expertos e instructores	92
f) Plan de contingencia y respuesta rápida	92
5.3. EVALUACIÓN INICIAL	95
5.4. ERRADICACIÓN	97
5.5. CONTROL	99
5.6. CONTENCIÓN	100
5.7. MITIGACIÓN	100
5.8. MÉTODOS	102
5.8.1. <i>Consulta de documentación técnica</i>	102
5.8.2. <i>Evaluación de los efectos indirectos</i>	102
5.8.3. <i>Métodos mecánicos o físicos</i>	102
a) Eliminación manual	102
b) Eliminación mecánica	103
c) Acolchado	103
d) Combinaciones para medio acuático	103
5.8.4. <i>Métodos químicos</i>	103
5.8.5. <i>Métodos biológicos</i>	104
5.9. GESTIÓN DE LOS EJEMPLARES INTERVENIDOS	105
5.10. SEGUIMIENTO DE LA EFICACIA	106
5.11. SENSIBILIZACIÓN, DIVULGACIÓN Y EDUCACIÓN	108
5.12. VIGENCIA Y PERÍODO DE REVISIÓN	108
5.13. ANÁLISIS ECONÓMICO	109
5.14. CONCLUSIONES	110
6. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	112
ANEXO I: ANÁLISIS DE RIESGOS Y PRIORIDAD	117
ANEXO II: FICHAS DE LAS EEI OBJETIVO	122

1.Introducción

El creciente alcance de los impactos que provocan las invasiones biológicas ha motivado que hoy en día estén reconocidas a escala internacional como la segunda causa global de pérdida de biodiversidad en el mundo. Solo la destrucción de los hábitats naturales las preceden y es por ello que representan una de las mayores inquietudes universales en el ámbito de la conservación de la naturaleza, lo cual pone de manifiesto la necesidad incipiente de desarrollar una base de conocimientos concreta que ayude a planificar y a diseñar las grandes líneas de actuación a seguir dentro del gran desafío transfronterizo que estas invasiones plantean.

No ajena a estas circunstancias e impulsada por la Consejería de Medio Rural, Pesca y Alimentación en el ejercicio de sus competencias en la materia, nace en Cantabria el **Plan Estratégico Regional de Gestión y Control de Especies Exóticas Invasoras** con un propósito divulgativo y un carácter orientativo mediante la que se pretende refundir toda la información disponible (incluidas las experiencias y conocimientos acumulados a lo largo de la última década) y determinar, en base a ella, los mecanismos de gestión, control y posible erradicación que las especies exóticas invasoras (EEI) precisan en nuestra comunidad autónoma.

Consecuentemente, se presenta aquí un documento que reúne las características y el contenido que, a estos efectos, prescribe el *RD 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras* de conformidad, a su vez, con lo establecido en el artículo 64.5 de la *Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*; y que, tras un apartado introductorio sobre generalidades, encuadre normativo, justificación y algunas definiciones, pasa a precisar sucintamente el objetivo del propio plan estratégico y aborda a continuación el diagnóstico de la situación de las EEI en Cantabria, la recopilación de las especies de referencia, prosigue con el análisis de riesgos y la selección de las especies objetivo, define seguidamente las grandes líneas estratégicas a considerar y concluye con una recopilación de fichas descriptivas, a modo de catálogo, para cada una de las especies determinadas como objetivo dentro del plan estratégico.

1.1. GENERALIDADES

El traslado de especies exóticas desde su área de distribución natural hasta otros emplazamientos geográficos inalcanzables mediante los mecanismos biológicos ordinarios de la propia especie, es un fenómeno que, intencionada o accidentalmente, se viene realizando desde el descubrimiento del Nuevo Mundo, con especial incremento a partir el s. XVI tras el establecimiento de las grandes

conexiones intercontinentales y que se ha multiplicado a lo largo de la segunda mitad del s. XX con motivo del imparable proceso de globalización en el que está inmersa la sociedad actual.

Como consecuencia de ello, en torno a un 10-15% de las más de 12.000 especies exóticas inventariadas en Europa¹, se estima que son invasoras. Lo que significa que esas especies exóticas introducidas por la acción humana han sido capaces de transformarse fuera de su ámbito ecológico natural, han conseguido adaptarse al nuevo territorio (con o sin ayuda de la intervención humana), han llegado a implantarse y han logrado constituir un agente de cambio y una amenaza real para la biodiversidad, la economía y/o la salud humana en algunos casos. A estas especies se las conoce como **especies exóticas invasoras (EEI)** entre las que se encuentran representadas todos los grandes grupos taxonómicos de seres vivos: mamíferos, anfibios, reptiles, peces, invertebrados, plantas, algas, hongos, bacterias y otros microorganismos.

Las más comunes son, sobremanera, las especies de flora terrestres, dentro de las cuales se deben diferenciar, no obstante, las especies adventicias de las naturalizadas. Las primeras son aquellas que se establecen de modo espontáneo en un determinado biotopo, pero que resultan incapaces de prosperar por sí solas. Si por el contrario se aclimatan y resisten la competencia de las demás, se dice que se han naturalizado². Y, puesto que son capaces de germinar con relativa rapidez y facilidad, de mantener la viabilidad de sus semillas durante largo tiempo y de propagarse de forma vegetativa en algunos casos, puede que en un momento dado (generalmente ligado a una modificación traumática en el medio) encuentren unas condiciones ambientales que les sean ventajosas (llegando incluso desplazar a las especies indígenas), multipliquen su población y pasen a ser consideradas invasoras (**Figura 1**). Excepcionalmente, cuando una especie naturalizada ya ha demostrado su carácter invasor en otros lugares pero presenta una escasa abundancia en el nuestro, se habla únicamente de su “potencial invasor” en función de la coincidencia que existe con las condiciones ecológicas del lugar de referencia.

En el caso de la fauna, el patrón de comportamiento de la invasión a lo largo del tiempo es semejante (**Figura 1**). Tras la introducción (intencionada o accidental), puede darse la naturalización, lo que significa que la especie es capaz de sobrevivir en libertad. El paso siguiente en el proceso de invasión es cuando la especie logra establecerse, es decir, consigue reproducirse en libertad y llega a expandirse e incluso a integrarse, provocando cambios más o menos severos en el ecosistema original.

En ambos casos, el intervalo de tiempo que transcurre entre la naturalización y la invasión depende exclusivamente de la especie y de las condiciones concretas de la zona que invade, resultando (en muchas ocasiones) prácticamente impredecible. Este periodo se conoce como “fase de latencia” y conforme a lo más o menos prolongada que llegue a ser, es posible, incluso, que logre enmascarar la gravedad de la amenaza que una determinada especie exótica es capaz de constituir.

¹ Comisión Europea, (2014). *ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS: La respuesta de la Unión Europea*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. Luxemburgo, 28 pp.

² VALDEOLIVAS G., VARAS J., CEBALLOS A., BERZOSA J., REÑÓN J.L., (2005). *Cuaderno de campo para el seguimiento de las especies alóctonas naturalizadas en Cantabria*. Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Cantabria. 102 pp. Santander.

Teniendo en cuenta estas etapas que acontecen durante una invasión biológica, resulta fácil deducir que, de no llevarse a cabo una intervención temprana, las EEI tendrán la oportunidad de multiplicarse, de expandirse a zonas cada vez más amplias y de causar, en consecuencia, daños cada vez mayores. Lo que se traduce, invariablemente, en un crecimiento exponencial de los costes ecológicos, económicos y sobre la salud humana que conlleva el combatir este tipo de especies. Es por ello que, la prevención resulta, por lo general, más deseable y rentable; la erradicación, en la mayoría de los casos, sólo es viable en las fases iniciales de la invasión; y el control y la contención serán las únicas acciones posibles cuando las EEI ya están establecidas en un determinado territorio e impera la necesidad de minimizar el daño que causan sobre la biodiversidad, los servicios asociados de los ecosistemas, la salud humana y/o la economía.

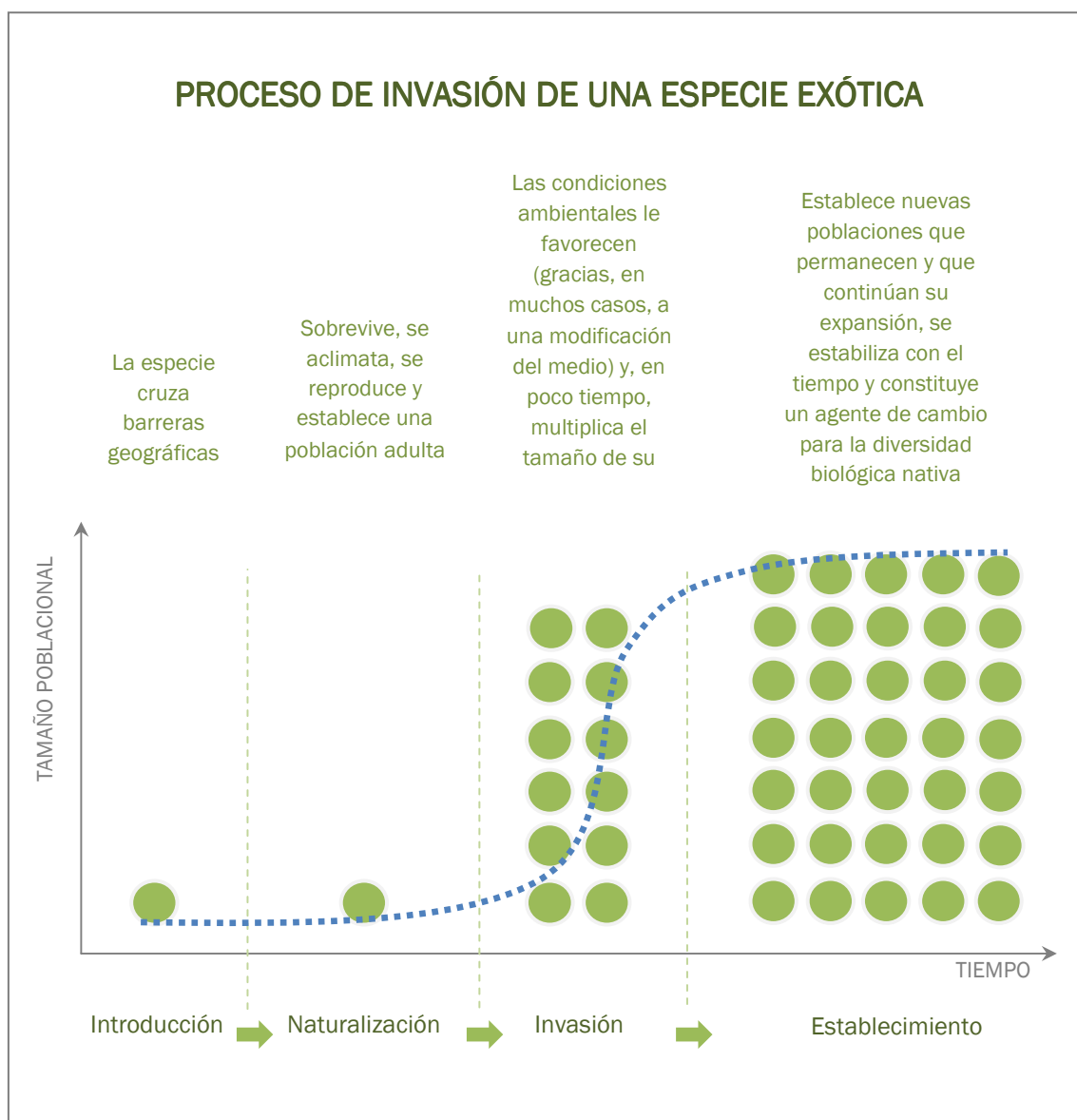


Figura 1. Esquema representativo del proceso de invasión de especies exóticas a lo largo del tiempo.

1.2. ENCUADRE NORMATIVO Y JUSTIFICACIÓN

La primera referencia legal relacionada con la preocupación que suscita el fenómeno global de las invasiones biológicas se remonta al Convenio de Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica, ratificado por España en 1993, que establece en su artículo 8.h que cada Parte Contratante, en la medida de sus posibilidades, impedirá que se introduzcan, controlará, o erradicará las especies exóticas que amenacen los ecosistemas, los hábitats o las especies.

En el ámbito de la Unión Europea, la *Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres*, dispone en su artículo 11, que los Estados Miembros velarán por evitar que la eventual introducción de especies de aves que no vivan normalmente en estado salvaje en el territorio europeo, perjudique a la fauna y flora locales. Y, de forma análoga, la *Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres*, también establece, en su artículo 22, que los Estados Miembros garantizarán que la introducción intencionada en la naturaleza de una especie que no sea autóctona de su territorio se regule de modo que no perjudique a la fauna y flora silvestres autóctonas, ni a sus hábitats naturales en su zona de distribución natural y, si lo consideran necesario, prohibirán dicha introducción. En este contexto, en 2008, la Comisión Europea adoptó la Comunicación «Hacia una Estrategia de la Unión Europea sobre especies invasoras».

Más recientemente, el *Reglamento (UE) n° 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras* establece, por su parte, las normas para evitar, reducir al máximo y mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que supone la introducción y propagación en la Unión, tanto de forma intencionada como no intencionada, de EEI.

Tales directrices se han ido traduciendo a nivel estatal, en la *Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*. Establece en su artículo 54.2 que la Administración General del Estado prohibirá la importación o introducción de especies o subespecies alóctonas cuando éstas sean susceptibles de competir con las especies silvestres autóctonas, alterar su pureza genética o los equilibrios ecológicos. Así mismo, y con la intención de avanzar en la lucha contra la pérdida de biodiversidad que origina la expansión de estas especies, esa misma Ley en su artículo 64 crea el Catálogo Español de Especies Exóticas. Incide además este artículo, en sus apartados 4 y 6, en el papel que deben jugar las Comunidades Autónomas, indicando que éstas deberán llevar a cabo un seguimiento de las especies que han demostrado su carácter invasor tanto en España como en otros países, e indicando igualmente que las Comunidades podrán elaborar en sus territorios sus correspondientes catálogos de Especies Exóticas Invasoras.

Para desarrollar la *Ley 42/2007*, se promulgó el *RD 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras* cuya aplicación planteó diversas dificultades y dio lugar a un procedimiento de modificación del mismo que finalmente quedó reflejado en el ulterior *RD 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras*.

Con fecha 16 de marzo del año 2016 se publicó la *Sentencia 637/2016* del Tribunal Supremo que anula parcialmente el *RD 630/2013*, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Esta Sentencia implica una serie de modificaciones como son, entre otras, la incorporación en el Catálogo de nuevas especies o poblaciones, la prohibición sin excepciones de la comercialización de especies incluidas en el Catálogo extraídas del medio natural y anula la Disposición transitoria segunda, que calificaba expresamente a las actividades cinegéticas y piscícolas como herramientas necesarias para la gestión y control de las especies exóticas invasoras incluidas en el Catálogo. A nivel regional, esta Sentencia implica, principalmente, la necesidad de adaptar la normativa que regula el ejercicio de la pesca.

En el escenario regional, se han aprobado en este contexto, la *Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria* y el *Decreto 120/2008, de 4 de diciembre, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria*. La primera, contempla de forma específica el control de las especies alóctonas invasoras, a las que dedica su artículo 44, e indica que la Consejería competente en la materia podrá desarrollar programas o medidas de control y, en su caso, de erradicación, para aquellas especies cuya presencia y proliferación cause daños a las especies autóctonas o a sus hábitats. El segundo, tiene en consideración la amenaza que las especies exóticas invasoras suponen para aquellas especies, subespecies, variedades o poblaciones concretas, o la totalidad de las especies de un género, que requieren medidas específicas de protección en el territorio de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

También en el ámbito autonómico la *Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje* en su Disposición Adicional Cuarta, contempla que, en el plazo máximo de un año, se elaborará y aprobará mediante Decreto un *Plan de acción para la erradicación de Plantas Invasoras* en el que se preverán los medios económicos oportunos para su ejecución.

Con todo ello, el Plan Estratégico Regional de Gestión y Control de Especies Exóticas Invasoras surge, entre otros, como respuesta a las previsiones de los artículos 10 y 15 del *RD 630/2013*, que establecen, en primer lugar: que las administraciones competentes adoptarán, en su caso, las medidas de gestión, control y posible erradicación de las especies incluidas en el catálogo [...] Estas medidas de gestión, control y posible erradicación serán adoptadas según las prioridades determinadas por la gravedad de la amenaza y el grado de dificultad previsto para su erradicación; y, en segundo: que El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla, elaborarán coordinadamente estrategias de gestión, control y posible erradicación de especies exóticas invasoras incluidas en el catálogo, de conformidad con lo establecido en el artículo 61.5 de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre* [...].

Así mismo, el contenido del Plan Estratégico Regional de Gestión y Control de Especies Exóticas Invasoras se adapta particularmente a las previsiones del artículo 16 de ese mismo real decreto y recaba, a estos efectos, los datos acerca de las especies objetivo, el diagnóstico de su problemática, el análisis de riesgos y de las vías de entrada, las medidas de actuación y la definición de la estrategia a seguir (gestión, control y posible erradicación), la distribución y abundancia, las actuaciones de coordinación entre las diferentes administraciones públicas, las

actuaciones de seguimiento de la eficacia de aplicación del Plan Estratégico, las actuaciones de sensibilización y educación ambiental sobre la problemática de las EEI y el análisis económico de los costes de aplicación del Plan.

1.3. DEFINICIONES Y CONCEPTOS

Antes de proseguir con la exposición del Plan Estratégico Regional de Gestión y Control de Especies Exóticas Invasoras conviene reunir algunas definiciones y conceptos³ previos que nos ayudarán a comprender mejor el contenido de los diversos apartados que la componen.

Sobre las especies

Especie nativa: es la que existe dentro de su área de distribución y de dispersión natural.

Especie exótica: se refiere a cualquier ejemplar vivo de una especie, subespecie o taxón (incluyendo sus partes, gametos, semillas, huevos o propágulos) introducido fuera de su área de distribución natural y de su área potencial de dispersión (que no hubiera podido ocupar de no ser por la intervención del hombre) capaz de sobrevivir o reproducirse en su nuevo área.

Especie exótica invasora: especie exótica que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural, y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética.

Especie exótica con potencial invasor: especie exótica que podría convertirse en invasora en un determinado país o región, y en especial aquella que ha demostrado ese carácter en otros países o regiones de condiciones ecológicas semejantes.

Sobre el proceso de invasión

Introducción: se refiere al movimiento por acción humana, voluntaria o accidental, de una especie fuera de su área de distribución natural. Este movimiento puede realizarse dentro de un país, o entre países o zonas fuera de la jurisdicción nacional.

Naturalización: fase que se alcanza cuando la especie o la población inicial se reproduce, incrementa su tamaño y forma una nueva población que se perpetúa sola.

³ Definiciones y conceptos extraídos fundamentalmente del *REAL DECRETO 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras* y del *REGLAMENTO (UE) n° 1143/2014 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras*.

Fase de latencia: hace referencia al tiempo que una especie necesita para adaptarse, reproducirse y propagarse en determinadas circunstancias antes de la invasión.

Invasión: acción de una especie invasora debida al crecimiento de su población y a su expansión, que comienza a producir efectos negativos en los ecosistemas donde se ha introducido.

Sobre las acciones a emprender

Gestión: cualquier acción letal o no letal destinada a la erradicación, control poblacional o contención de una población de una especie exótica invasora, que, al mismo tiempo, reduzca al máximo los efectos adversos sobre la biodiversidad, los servicios asociados de los ecosistemas, la salud humana o la economía.

Erradicación: proceso tendente a la eliminación completa y permanente de una población de especies exóticas invasoras por medios letales o no letales.

Control: conjunto de acciones de la autoridad competente (o la autorizada o supervisada por ella) letales o no letales aplicadas a una población de una especie exótica invasora destinada a una de las siguientes finalidades (aunque no se pueda erradicar la especie):

- reducir su área de distribución
- limitar su abundancia y densidad
- impedir su dispersión

Contención: acciones específicas de control destinadas a crear barreras que reduzcan al máximo el riesgo de que una población de una especie exótica invasora se disperse y propague más allá de la zona invadida.

2. Objetivo y alcance

En vista de la gravedad de la amenaza que suponen las EEI y conscientes del complejo desafío que constituyen no solo desde el punto de vista de la conservación de la diversidad biológica, sino también en lo que a la atenuación de sus repercusiones económicas y sobre la salud humana se refiere, surge la evidente necesidad de coordinar una respuesta eficaz que permita combatir y controlar el problema lo antes posible.

Puesto que se trata de un fenómeno que rebasa “fronteras administrativas” (tanto a escala internacional, como a escala estatal, regional e incluso local), es evidente que la cooperación y la colaboración entre las distintas administraciones, sectores, organizaciones y público en general, será un requisito indispensable para alcanzar una solución integral; lo cual configura el contexto básico bajo el que se concibe el Plan Estratégico Regional de Gestión y Control de Especies Exóticas Invasoras y determina su propósito fundamental: **servir de instrumento divulgativo y orientativo en la lucha contra las EEI en la comunidad autónoma de Cantabria.**

De este modo, a partir de la información disponible en materia de EEI en Cantabria, incluidas las experiencias y conocimientos que se emanan de la gestión desarrollada a lo largo de la última década, se pretende particularmente:

- Componer una herramienta regional de información sobre EEI.
- Crear conciencia y mostrar el diagnóstico de la situación de las EEI en Cantabria.
- Determinar las prioridades de gestión, control y posible erradicación, en función de la gravedad de la amenaza que una determinada EEI es capaz de representar para Cantabria y su grado de establecimiento.
- Sentar las directrices básicas que orienten y ayuden a planificar, coordinar, participar y tomar decisiones al respecto a las diferentes administraciones, organismos y sectores regionales implicados.
- Reunir un catálogo sobre las EEI consideradas especies objetivo en Cantabria que resuma la información básica y descriptiva acerca de ellas, acerca de su comportamiento invasor y acerca también de las fórmulas de gestión más recomendables en cada caso.

Si bien dentro de las EEI se encuentran representados todos los grandes grupos taxonómicos de seres vivos continentales y marinos (animales, plantas, algas, hongos, bacterias y otros microorganismos), el presente Plan Estratégico se ciñe únicamente al ámbito competencial de la Dirección General del Medio Natural de la

Consejería de Medio Rural, Pesca y Alimentación del Gobierno de Cantabria (en adelante DGMN) y comprende animales y plantas continentales y dulceacuícolas.

3. Situación de las EEI en Cantabria

3.1. FLORA

Al igual que ocurre en el resto de la península ibérica, las áreas costeras de Cantabria ofrecen una capacidad de acogida de EEI claramente superior a la que presentan las zonas continentales alejadas del mar. La alta densidad de población —con el consiguiente deterioro del medio natural—, el alto grado de urbanización, los flujos del transporte y, sobre todo, las benévolas condiciones climatológicas del litoral, son factores que han propiciado el asentamiento de la inmensa mayoría de las EEI presentes en Cantabria.

Al amparo de estas circunstancias y como consecuencia del movimiento que posibilitaron hace siglos las grandes conexiones intercontinentales, las áreas portuarias de Santander —al igual que sus semejantes del resto de provincias del litoral cantábrico— se han convertido desde los inicios de su actividad en uno de los principales puntos de entrada involuntaria de especies foráneas en la región. De hecho, especies como *Baccharis halimifolia* o *Cortaderia selloana* se han convertido en invasoras de ambientes marismes ruderalizados a partir de las zonas de estuarios cercanas a las instalaciones portuarias. E, igualmente, las playas, dunas y areneros costeros próximos, se han visto afectados por más de una treintena de EEI diferentes.

En el resto de los casos, en los que la introducción ha sido voluntaria y con fines ornamentales o de cultivo, esas bondades climáticas litorales igualmente han permitido la aclimatación y la resistencia de las especies alóctonas e incluso las han situado en puestos de ventaja frente a la competencia demostrada por las especies nativas.

En las áreas continentales de Cantabria sin embargo, prácticamente solo los ecosistemas riparios o los humedales ofrecen a las EEI situaciones favorables para su supervivencia, siendo más anecdótica o menos abundante su presencia fuera de tales ambientes. La singularidad que aportan estos sistemas dentro del clima continental, es que son los únicos capaces de garantizar la humedad edáfica durante todo el año. Pues, de no existir, supone junto con las temperaturas extremas, un factor limitante para el asentamiento de las EEI. Consecuentemente, diversos tramos de los ríos Saja-Besaya, Asón e incluso Pas, soportan la virulencia y los perjuicios ecológicos que les imponen especies tales como *Reynoutria japonica* y *Tradescantia fluminensis*, o *Crocsmia x crocosmiiflora* especialmente en el caso del Saja.

Dentro de estos dos escenarios en los que se divide Cantabria —el costero y el continental— existen además, debido a la propia complejidad orográfica del

territorio cántabro, algunas comarcas intermedias que presentan ciertas peculiaridades climáticas que, en la medida en la que en ellas la oscilación térmica se reduce y las precipitaciones se presentan abundantes y repartidas a lo largo del año, contribuyen también favorablemente al establecimiento de las EEI.

Pero, al margen de las limitaciones que las temperaturas extremas y la escasa e irregular pluviometría puedan imponer, una de las circunstancias que mejor saben aprovechar las EEI es la presencia de espacios vacíos, carentes de vegetación autóctona o con ella muy alterada. Y, en este sentido, las dunas, playas y areneros costeros; los márgenes de autovías, carreteras, caminos y urbanizaciones; las escombreras; los bordes de prados y cultivos y las riberas modificadas, son los hábitats que mayoritariamente ocupan las EEI en Cantabria. Sin embargo, resulta obvio indicar que no todas las EEI están adaptadas para sobrevivir en todos esos tipos de hábitats a la vez y, en consecuencia, su distribución es tan variada como distinta puede llegar a ser su propia biología.

Habida cuenta de todo esto, se comenzará este gran apartado recopilando el listado de las EEI presentes en Cantabria y en las comunidades limítrofes; se proseguirá analizando su origen y vías de entrada, sus biotipos, los tipos de ambientes que colonizan y su distribución geográfica.

3.1.1. EEI de flora en Cantabria

A partir de la información oficial que, en materia de EEI, aportan las publicaciones estatales⁴ y partir también de los datos recabados de la DGMN⁵, ha sido posible catalogar un total de 86 especies de flora alóctona, de las cuales, un 72% han estado reconocidas hasta la fecha como EEI en Cantabria por presentar un comportamiento invasor manifiesto. El 28% restante, se corresponde con especies cultivadas y/o naturalizadas sobre las que solo se puede aludir, por el momento, a su “potencial invasor” (pese a que ya se ha demostrado su carácter en otros lugares), bien por la escasa abundancia que representan en Cantabria, bien por la nula repercusión que tienen en lo que a la colonización de hábitats y desplazamiento de otras especies se refiere, o bien, simplemente, por el hecho de carecer de datos o evidencias fidedignas que avalen su consideración como EEI.

Prosiguiendo, por tanto, con este criterio de observar dentro del Plan Estratégico Regional también aquellas especies con “potencial invasor” y por coincidencia con las condiciones ecológicas que pueden llegar a manifestarse en Cantabria, se ha considerado oportuno ampliar el listado de las EEI con otras tantas especies reconocidas como tal en las comunidades autónomas limítrofes: Asturias⁶, Castilla y León⁷ y País Vasco⁸, de modo que **se han llegado a contabilizar un total de**

⁴ SANZ ELORZA M., DANA SÁNCHEZ E.D. & SOBRINO VESPERINAS E., (eds. 2004). *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid, 384 pp.

⁵ VALDEOLIVAS G., VARAS J., CEBALLOS A., BERZOSA J., REÑÓN J.L., (2005). *Cuaderno de campo para el seguimiento de las especies alóctonas naturalizadas en Cantabria*. Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Cantabria. 102 pp. Santander.

⁶ GONZÁLEZ COSTALES J.A., (2007). *Plantas Alóctonas Invasoras en el Principado de Asturias*. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras. Gobierno del Principado de Asturias. 192 pp.

⁷ De acuerdo con la información que figura en el *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*.

⁸ CAMPOS, J.A. & M. HERRERA (2009). *Diagnosis de la Flora alóctona invasora de la CAPV*. Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco. 296 pp. Bilbao.

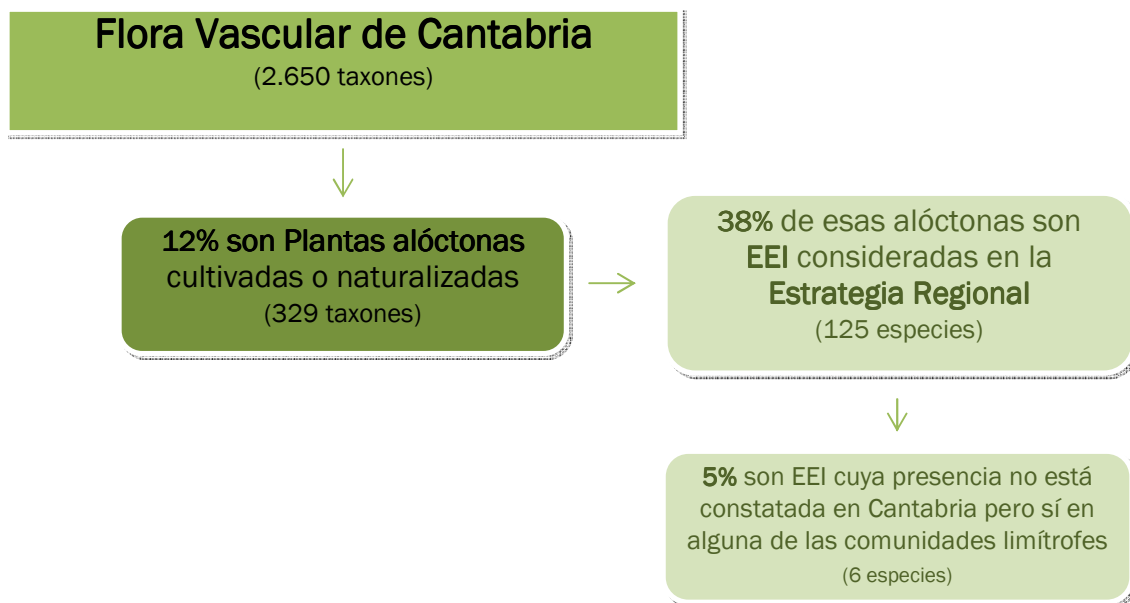
125 especies invasoras y/o con potencial invasor para Cantabria. De todas ellas, solo 6, son especies cuya presencia en nuestra región no está demostrada, como es el caso de: *Amaranthus hypochondriacus*, *Eragrostis virescens*, *Helianthus x laetiflorus*, *Oenothera drummondii*, *Senecio tamoides* y *Spartina x towsendii*.

Listado de las EEI de flora consideradas en el Plan Estratégico Regional⁹

<i>Abutilon theophrasti</i>	<i>Cylindropuntia</i> sp.	<i>Oxalis pes-caprae</i>
<i>Acacia dealbata</i>	<i>Cymbalaria muralis</i>	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>
<i>Acacia longifolia</i>	<i>Cyperus alternifolius</i>	<i>Paspalum dilatatum</i>
<i>Acacia melanoxylon</i>	<i>Cyperus eragrostis</i>	<i>Paspalum paspalodes</i>
<i>Acanthus mollis</i>	<i>Datura stramonium</i>	<i>Paspalum vaginatum</i>
<i>Agapanthus</i> sp.	<i>Dichondra micrantha</i>	<i>Passiflora caerulea</i>
<i>Agave americana</i>	<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Petasites fragans</i>
<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Duchesnea indica</i>	<i>Phyllostachis aurea</i>
<i>Amaranthus albus</i>	<i>Echinocloa crus-galli</i>	<i>Phytolacca americana</i>
<i>Amaranthus cruentus</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Pittosporum tobira</i>
<i>Amaranthus deflexus</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Pterocarya stenoptera</i>
<i>Amaranthus graecizans</i>	<i>Eragrostis virescens</i>	<i>Pyracantha angustifolia</i>
<i>Amaranthus hypochondriacus</i>	<i>Erigeron karvinskianus</i>	<i>Reynoutria japonica</i>
<i>Amaranthus powellii</i>	<i>Eschscholzia californica</i>	<i>Rhus typhina</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Fallopia baldschuanica</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	<i>Galinoga quadriradiata</i>	<i>Senecio angulatus</i>
<i>Aptenia cordifolia</i>	<i>Gamochaeta coarctata</i>	<i>Senecio cineraria</i>
<i>Araujia sericifera</i>	<i>Helianthus tuberosus</i>	<i>Senecio inaequidens</i>
<i>Arctotheca calendula</i>	<i>Helianthus x laetiflorus</i>	<i>Senecio mikanioides</i>
<i>Artemisia verlotiorum</i>	<i>Impatiens balfourii</i>	<i>Senecio tamoides</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Ipomoea indica</i>	<i>Setaria parviflora</i>
<i>Aster squamatus</i> subsp. <i>hieronymus</i>	<i>Ipomoea purpurea</i>	<i>Setaria verticillata</i>
<i>Azolla</i> sp.	<i>Isatis tinctoria</i> subsp. <i>tinctoria</i>	<i>Sisyrinchium angustifolium</i>
<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Juncus tenuis</i>	<i>Solanum chenopodioides</i>
<i>Bidens aurea</i>	<i>Lepidium virginicum</i>	<i>Soliva sessili</i>
<i>Bidens frondosa</i>	<i>Leycesteria formosa</i>	<i>Sonchus tenerimus</i>
<i>Bromus willdenowii</i>	<i>Ligustrum ovalifolium</i>	<i>Sorghum halepense</i>
<i>Buddleja davidii</i>	<i>Lonicera japonica</i>	<i>Spartina alterniflora</i>
<i>Canna indica</i>	<i>Ludwigia peploides</i> subsp. <i>montevidensis</i>	<i>Spartina patens</i>
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	<i>Matricaria discoidea</i>	<i>Spartina x towsendii</i>
<i>Carpobrotus edulis</i>	<i>Matthiola incana</i>	<i>Sporobolus indicus</i>
<i>Centranthus ruber</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Stenotaphrum secundatum</i>
<i>Chamaesyce polygonifolia</i>	<i>Mirabilis jalapa</i>	<i>Tradescantia fluminensis</i>
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	<i>Tropaeolum majus</i>
<i>Coleostephus myconis</i>	<i>Narcissus tazetta</i>	<i>Veronica persica</i>
<i>Conyza bonariensis</i>	<i>Nicotiana glauca</i>	<i>Vinca difformis</i>
<i>Conyza canadensis</i>	<i>Oenothera biennis</i>	<i>Vinca major</i>
<i>Conyza sumatrensis</i>	<i>Oenothera drummondii</i>	<i>Xanthium spinosum</i>
<i>Coronopus didymus</i>	<i>Oenothera glazioviana</i>	<i>Xanthium strumarium</i>
<i>Cortaderia selloana</i>	<i>Oenothera rosea</i>	<i>Yucca gloriosa</i>
<i>Cotula coronopifolia</i>	<i>Oenothera x fallax</i>	<i>Zantedeschia aethiopica</i>
<i>Crocsmia x crocosmiiflora</i>	<i>Oxalis latifolia</i>	

⁹ Aparecen en un color menos destacado las 6 especies cuya presencia no está constatada en Cantabria pero sí en alguna de las comunidades limítrofes.

Por otro lado, si se toman como referencia los datos procedentes de uno de los catálogos más recientes¹⁰ publicados sobre la flora vascular de Cantabria, de las 2.650 plantas que en él se listan —contabilizando los taxones a nivel subespecie y los híbridos—, 329 son alóctonas cultivadas o naturalizadas, lo cual representa un 12% de la flora vascular cántabra. De entre tales alóctonas, se puede decir que el listado de las 125 EEI que van a servir como referencia en la elaboración del Plan Estratégico Regional, representan el 38%.



Asimismo, 24 de esas EEI consideradas en el Plan Estratégico Regional (lo que constituye un 19%) están, a su vez, reconocidas y recogidas en el *RD 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras* (CEEI); otras 7 (un 6%) están dentro de las consideradas como “Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España”¹¹; y 63 (un 50%) forman parte también del “Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España” (Figura 2).

¹⁰ DURÁN GÓMEZ J.A., (2014). *Catálogo de flora vascular de Cantabria. Monografías de Botánica Ibérica, n° 13*. José Luis Benito Alonso (Jolube Consultor Botánico y Editor). Jaca, Huesca. 426 pp.

¹¹ Referencia que considera tanto especies de flora como de fauna: GEIB (2006). *TOP 20: Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España*. GEIB. Serie Técnica N.2. Pp.: 116.

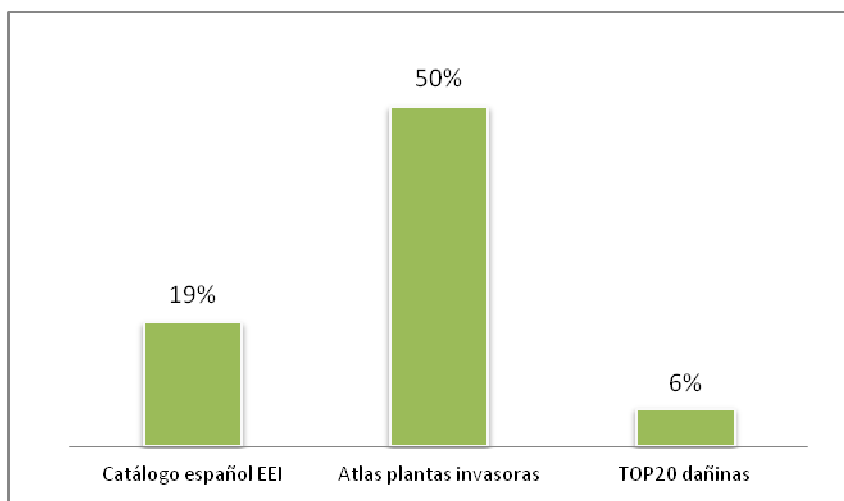


Figura 2. Proporción de las EEI consideradas en el Plan que están incluidas en el Catálogo Español, reconocidas como parte de las 20 EEI más dañinas o recogidas en el Atlas de las plantas alóctonas invasoras

Listado de las EEI de flora contabilizadas para Cantabria que están incluidas en el Catálogo español de especies exóticas invasoras (CEEI) (RD 630/2013)

Acacia dealbata
Agave americana
Ailanthus altissima
Ambrosia artemisiifolia
Araujia sericifera
Azolla sp.
Baccharis halimifolia
Buddleja davidii
Carpobrotus acinaciformis
Carpobrotus edulis
Cortaderia selloana
Cylindropuntia sp.
Eichhornia crassipes
Elodea canadensis
Fallopia baldschuanica
Ludwigia sp.
Myriophyllum aquaticum
Nicotiana glauca
Oxalis pes-caprae
Reynoutria japonica
Senecio inaequidens
Spartina alterniflora
Spartina patens
Tradescantia fluminensis

Listado de las EEI de flora contabilizadas para Cantabria que están dentro de las consideradas como “Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España”

Acacia dealbata
Ailanthus altissima
Baccharis halimifolia
Carpobrotus acinaciformis
Carpobrotus edulis
Cortaderia selloana
Robinia pseudoacacia

Las 125 EEI analizadas se reparten entre un total de 50 familias diferentes. La mayoría (23%) pertenecen a la familia de las compuestas (*Compositae* o *Asteraceae*), seguidas en orden de abundancia relativa por las pertenecientes a la familia de las gramíneas o poáceas (*Poaceae*), a la familia *Amarantaceae* y a la familia *Onagraceae*. El resto, algo más de la mitad de las especies, se distribuyen entre las otras 46 familias que completan el diverso elenco de la flora invasora de nuestra región (Figura 3).

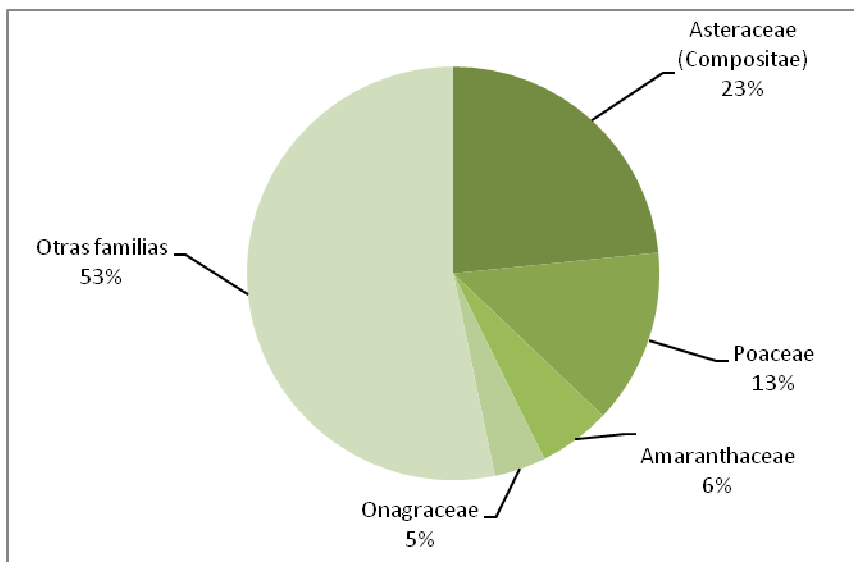


Figura 3.
Distribución por familias que representan las EEI consideradas en el Plan Estratégico.

Listado de las familias de las EEI de flora consideradas en el Plan Estratégico Regional

Acanthaceae	Hydrocharitales
Agavaceae	Iridaceae
Aizoaceae	Juglandaceae
Amaranthaceae	Juncaceae
Amaryllidaceae	Liliaceae
Anacardiaceae	Malvaceae
Apocynaceae	Mimosaceae
Araceae	Nyctaginaceae
Asclepiadaceae	Oleaceae
Asteraceae (Compositae)	Onagraceae
Azollaceae	Oxalidaceae
Balsaminaceae	Papaveraceae
Brassicaceae	Passifloraceae
Buddlejaceae	Phytolacaceae
Cactaceae	Pittosporaceae
Cannaceae	Poaceae
Caprifoliaceae	Polygonaceae
Chenopodiaceae	Pontederiaceae
Commelinaceae	Rosaceae
Convolvulaceae	Scrophulariaceae
Cruciferae	Simaroubaceae
Cyperaceae	Solanaceae
Euphorbiaceae	Tropaeolaceae
Fabaceae	Valerianaceae
Haloragaceae	Vitaceae

Dentro de la diversidad de EEI contabilizadas, se ha optado además por realizar una clasificación en función de los tipos biológicos vitales o biotipos que establece Raunkiaer, que se soporta básicamente en el comportamiento y morfología que tienen las especies durante la estación desfavorable (frío, calor, sequía, etc) y que, de acuerdo con la posición que adoptan las yemas de recambio encargadas de garantizar la supervivencia, asigna una u otra clasificación.

Conforme a este criterio, se han considerado como formas biológicas principales a efectos de nuestra clasificación las siguientes:

- Terófitos:** plantas que completan todo su ciclo de desarrollo durante la estación favorable. Son anuales y pasan la estación desfavorable en forma de semilla.
- Hemicriptófitos:** plantas herbáceas con las yemas de recambio en la superficie del suelo o inmediatamente debajo. Pueden ser cespitosos, rosulados, erectos, trepadores, etc.
- Geófitos:** plantas con las yemas de recambio en tallos subterráneos como bulbos, rizomas o tubérculos.
- Caméfitos:** plantas herbáceas o leñosas que viven varios años y con las yemas por encima del suelo pero a menos de 25 cm de altura. Normalmente son matas. Se pueden reconocer subtipos: fruticosos, sufruticosos, pulvinulados, suculentos, trepadores, reptantes, graminoides, etc.
- Fanerófitos:** plantas normalmente leñosas que viven varios años, con las yemas a más de 25 cm de distancia del suelo. En ocasiones se distinguen:
- Nanofanerófitos** con las yemas a menos de 3 m
 - Mesofanerófitos** con las yemas entre 2 y 8 m
 - Macrofanerófitos** con yemas entre 8 y 30 m
- Son los árboles, arbustos y algunas plantas herbáceas.
- Hidrófitos:** plantas con las yemas de recambio sumergidas en el agua.
- Epífitos** plantas que crecen sobre o dentro de otra planta.

La mayor parte de las EEI evaluadas son Terófitos (27%), a los que les siguen de mayor a menor importancia en porcentaje: Hemicriptófitos, Phanerófitos (dentro de los cuales un 53% son macrofanerófitos y el 24% restante se distribuye entre nanofanerófitos y mesofanerófitos), Geófitos, Caméfitos (dentro de los cuales existen varios trepadores), Hidrófitos y Hemicriptófitos/geófitos (como es el caso de *Reynoutria japónica*) (**Figura 4**).

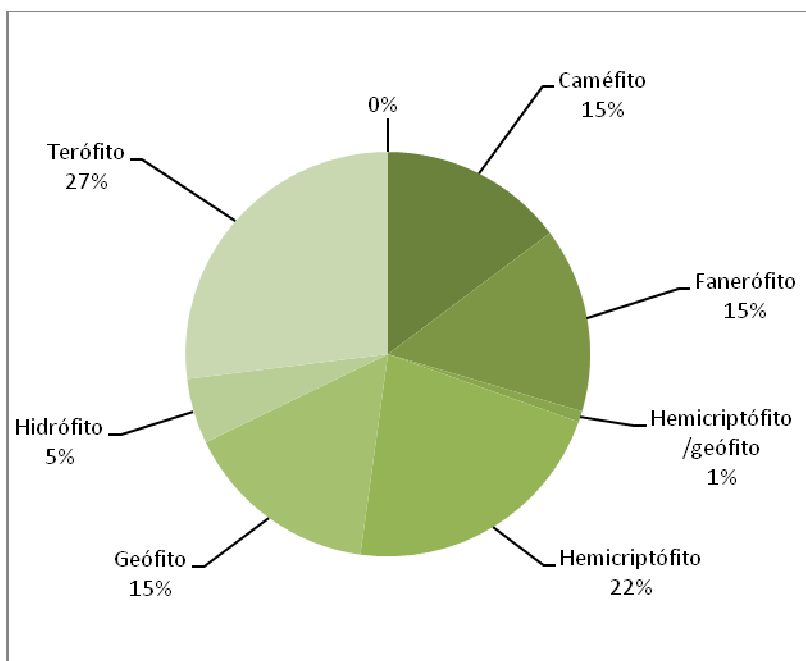


Figura 4.
Proporción de los tipos biológicos de las EEI consideradas en Cantabria.

3.1.2. Origen y vías de entrada

Algo más de la mitad de las EEI consideradas en Cantabria (56%) son de origen americano, lo cual responde a las consecuencias que, desde hace siglos, ha tenido el descubrimiento del Nuevo Mundo y al crecimiento cada vez más acusado —especialmente en lo que se refiere a las 5 últimas décadas— que ha experimentado el intercambio comercial internacional y de viajeros.

El resto de especies provienen, por orden de importancia, de Asia, África, Mediterráneo¹², Australia y Europa (Figura 5); e igualmente, tales procedencias guardan relación con los desplazamientos y las grandes conexiones intercontinentales que siguen en aumento día a día. De hecho, según los más recientes estudios de la Unión Europea, el número de EEI se ha incrementado en torno a un 76% desde los años 70 y es previsible que esa tendencia continúe de no establecerse soluciones lo suficientemente contundentes al respecto.

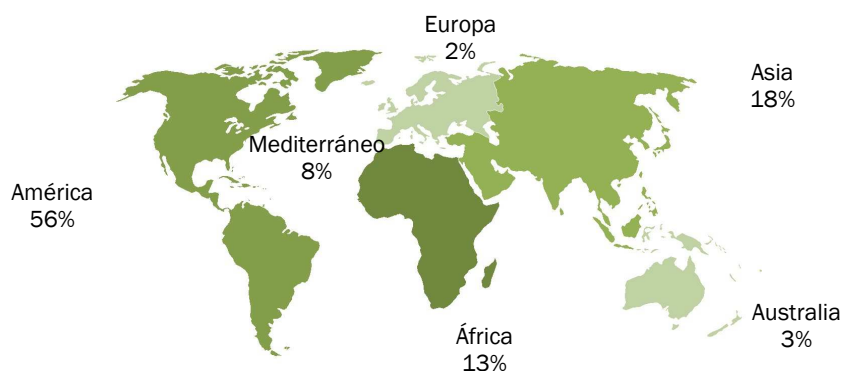


Figura 5. Abundancia relativa de EEI por áreas geográficas de origen.

¹² Las particularidades de la Región Mediterránea (caracteriza climatológicamente por veranos secos y cálidos e inviernos húmedos y frescos, con repentinos aguaceros torrenciales o episodios de vientos fuertes en distintos momentos del año) y el profundo efecto sobre la vegetación y vida silvestre que tales condiciones ejercen, son el motivo por el cual se ha distinguido el Mediterráneo como una región de procedencia diferente del resto de Europa.

En lo que respecta a las vías de entrada, casi la mitad de las EEI contabilizadas han sido introducidas de forma involuntaria o accidental, en muchas ocasiones, ligadas al transporte de mercancías, como contaminantes de otros productos o “polizones” involuntarios, que han proporcionado los vectores necesarios para que las plantas y el material biológico puedan sobrepasar barreras antes insalvables.

En el caso de las introducciones intencionadas (que, en total, suman el 53%), los cultivos con fines ornamentales (42%) representan una de las principales vías de entrada de las EEI que nos ocupan. Un escaso 11% restante se reparte entre cultivos agrícolas y forrajeros (**Figura 6**).

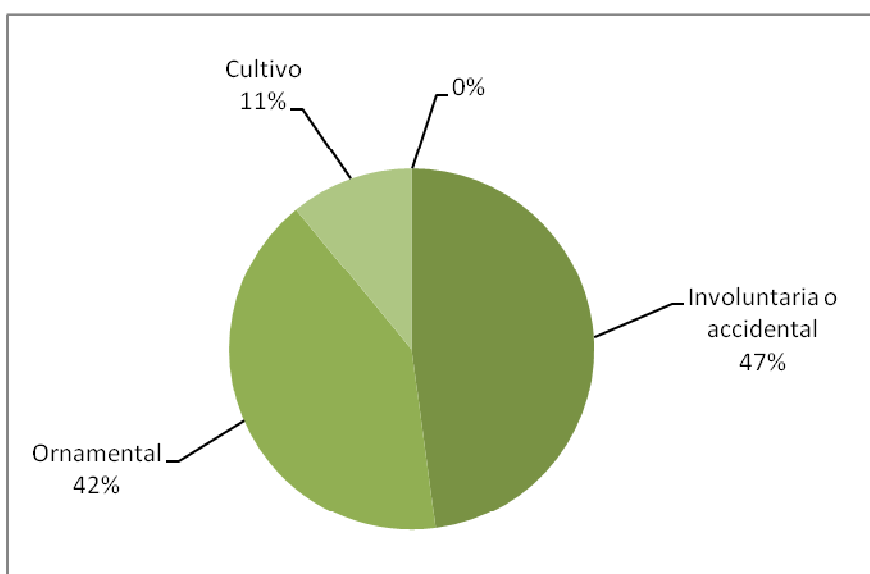


Figura 6.
Proporción que representan las diferentes vías de entrada de EEI consideradas en Cantabria.

3.1.3. Distribución geográfica y biotopos afectados

Como ya se ha mencionado al inicio de este gran apartado, son tres los factores que fundamentalmente hacen que un determinado lugar ofrezca mayores posibilidades de ser colonizado por EEI:

- Un régimen de temperaturas suaves a lo largo de todo el año.
- Un régimen anual de abundantes precipitaciones o, en su defecto, unas condiciones de humedad edáfica estables.
- La ausencia de cualquier otra vegetación, el deterioro del medio y/o alguna modificación traumática que conlleve la creación de espacios vacíos o el debilitamiento de la vegetación preexistente.

Si bien el régimen pluviométrico de Cantabria (pese a ser bastante complejo) presenta unas características más o menos comunes en toda la región (que puede resumirse en una abundancia de precipitaciones a lo largo de todo el año), el

termométrico, no presenta unas características equivalentes para el mismo territorio. La inercia térmica del mar provoca que las temperaturas sean suaves durante todo el año en las regiones litorales de Cantabria y con una escasa oscilación anual propia de un clima oceánico o atlántico; mientras que las zonas altas y más interiores, ofrecen temperaturas más rigurosas, especialmente en invierno, y con una oscilación propia de un clima continental.

La única norma válida y común para toda la región es aquella por la que se demuestra un descenso térmico con la altura que oscila en torno a los 0,5°C cada 100 metros. Así, los valles cántabros más fríos son: Polaciones, Hermandad de Campoo de Suso, Campoo de Yuso, Enmedio, Valdeolea, Valdeprado del Río y Valderredible, con temperaturas medias claramente inferiores a 10°C y temperaturas mínimas anuales de -15°C. Del mismo modo, y en el otro extremo, los más templados son los valles del Besaya, Pas y Asón, así como el de Carranza y toda la Franja Litoral, con medias ligeramente superiores a los 14°C y máximas anuales en torno a los 35°C.

Estas circunstancias climáticas que marcan una clara diferencia entre la zona cántabra litoral y la continental, se traducen de forma directamente proporcional en una abundancia de EEI manifiestamente superior en las comarcas costeras frente a las interiores y más frías (**Figura 7**).

No en vano, las comarcas de Santander y Trasmiera (que poseen los puertos pesqueros y comerciales más importantes de la región, soportan una elevada densidad de población, presentan un alto grado de transformación y acogen los mayores flujos del transporte), son las que mayor número de especies de EEI presentan, seguidas de sus análogas Besaya, Costa Occidental y Costa Oriental.

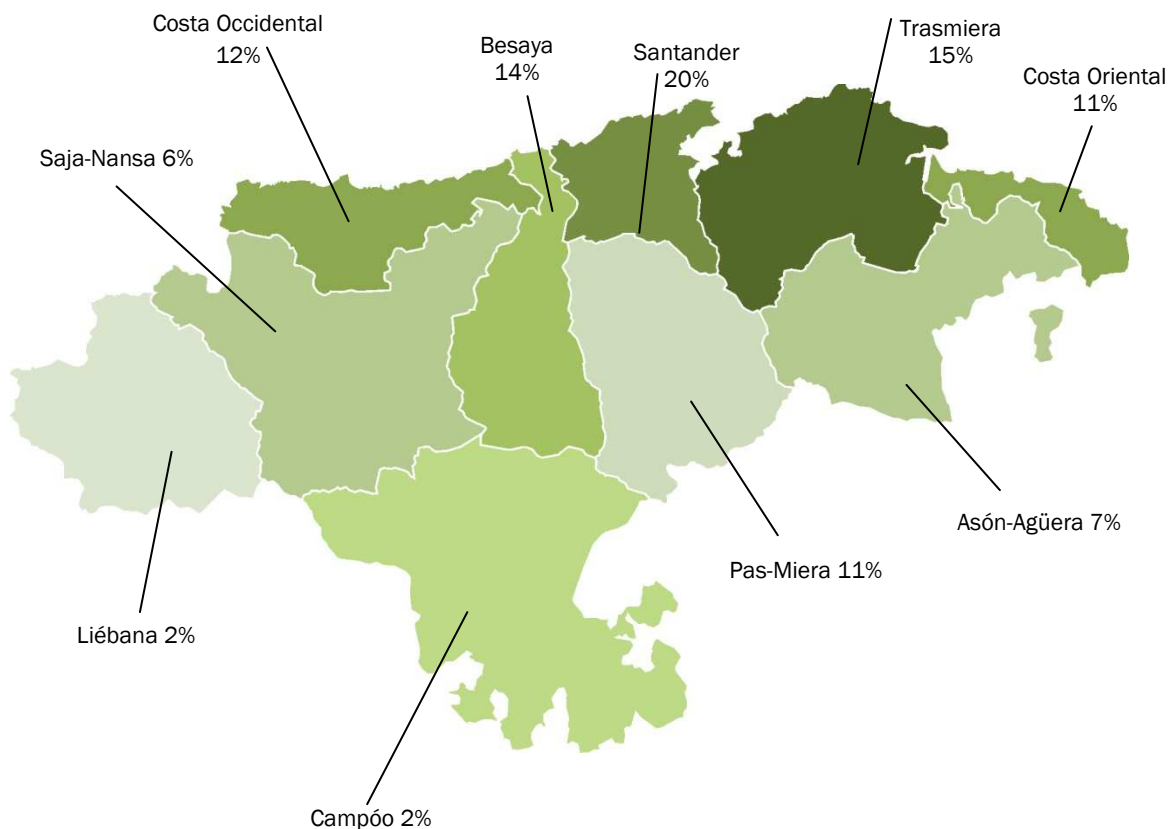


Figura 7. Abundancia relativa de EEI en las diferentes comarcas de Cantabria.

Dentro de esta distribución geográfica de EEI en la región, los espacios antropizados (tales como autovías, carreteras, caminos y bordes, las áreas ruderales e incluso las escombreras) por verse fuertemente modificados representan el biotopo con mayor abundancia relativa (26%) de EEI (**Figura 8**). Las dunas, playas y areneros costeros (sometidos en la mayoría de los casos a una intensa transformación o presión turística) son los siguientes parajes que soportan también la mayor abundancia relativa (22%) de EEI. Como consecuencia, asimismo, de las transformaciones antrópicas que padecen, les siguen en orden de importancia, los cultivos, huertos, prados y bordes (21%).

Un poco más alejados en cifras de abundancia relativa, pero no por ello menos importantes, los ríos y las riberas fluviales (13%) también destacan como uno de los biotopos con mayor presencia de EEI en Cantabria, seguidos de las marismas y estuarios (6%), los acantilados costeros (4%), los humedales (4%), los bosques y sus claros (2%) y los matorrales (1%) en último lugar. No obstante, en el caso concreto de las marismas y estuarios, pese a situarse casi a la cola en cifras de abundancia relativa (pues no son muchas las especies que colonizan este tipo de ambientes), vendrían a ocupar posiciones inversa y sobradamente destacadas si habláramos en términos de superficie afectada o grado de implantación que las EEI han alcanzado en ellos.

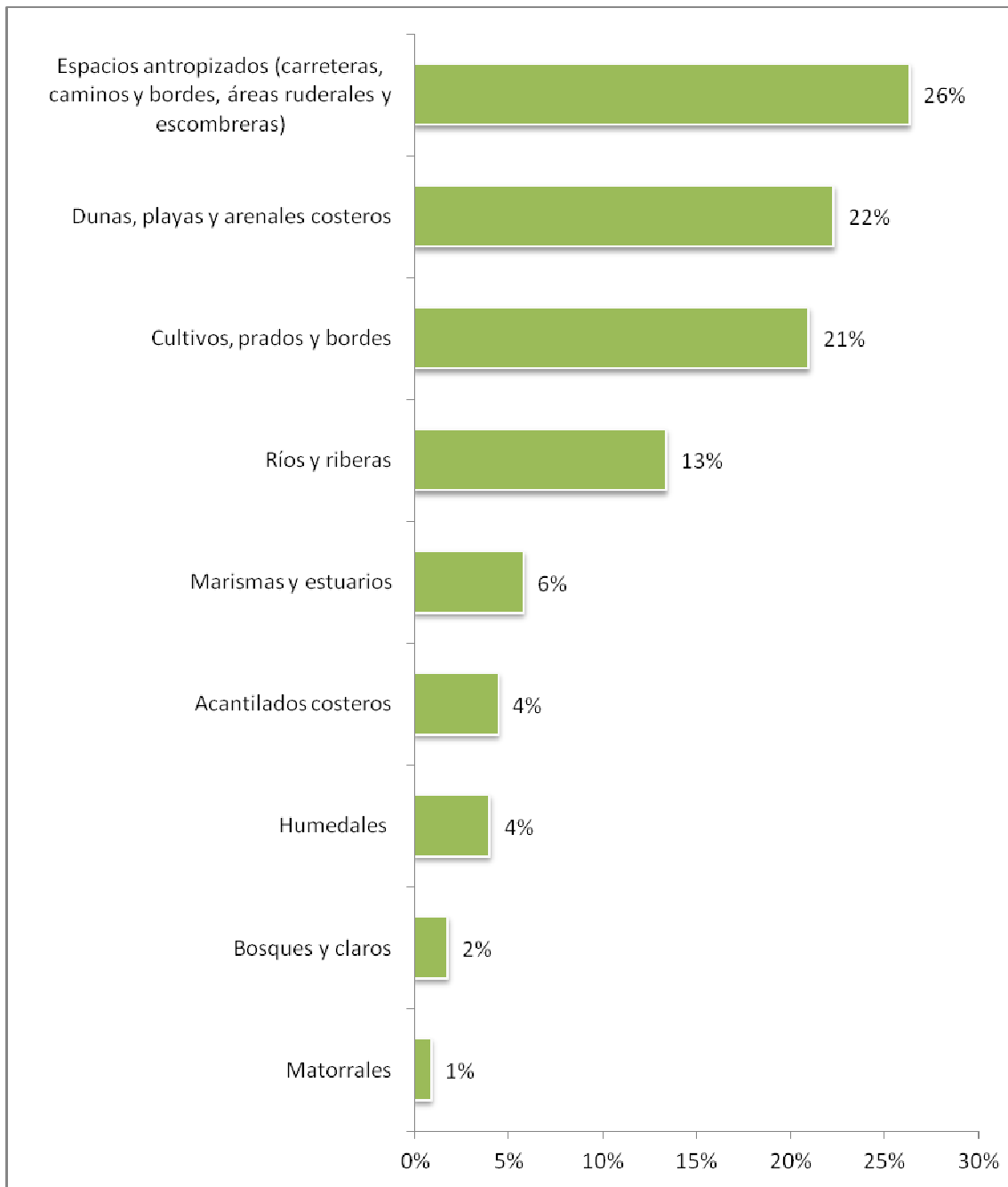
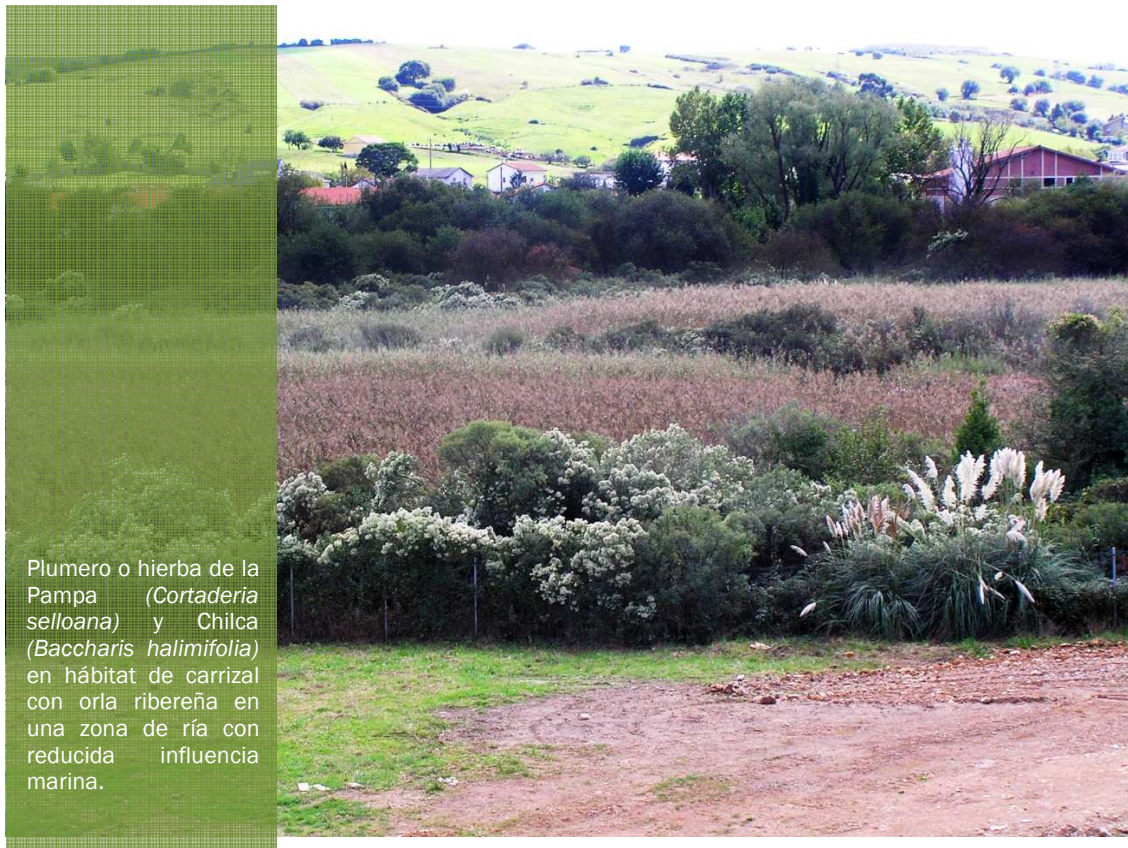


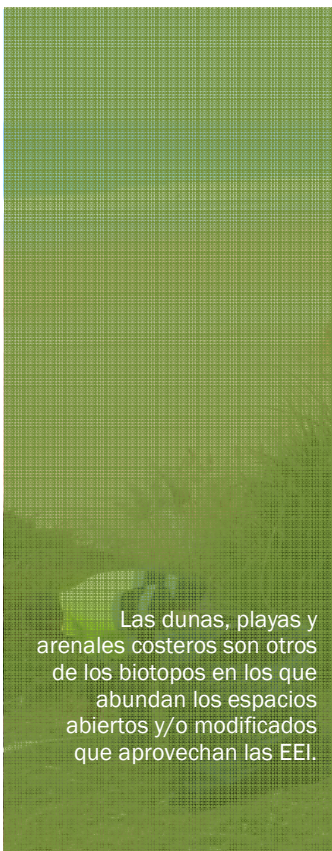
Figura 8. Abundancia relativa de EEI en función del biotopo afectado.





Los ríos y las riberas fluviales también destacan como uno de los biotopos con mayor presencia de EEI en Cantabria.

Especies invasoras tales como *Reynoutria japonica* forman amplias y densas masas monoespecíficas en riberas.



Las dunas, playas y arenales costeros son otros de los biotopos en los que abundan los espacios abiertos y/o modificados que aprovechan las EEI.



3.1.4. EEI ampliamente distribuidas

Aunque los datos sobre la dinámica de expansión de la mayoría de las EEI contabilizadas son escasos, durante los últimos 10 años se ha constatado la existencia de un grupo de ellas que ha experimentado una clara expansión y un crecimiento considerable de sus poblaciones. Son especies que ya se han establecido en Cantabria de forma prácticamente permanente:

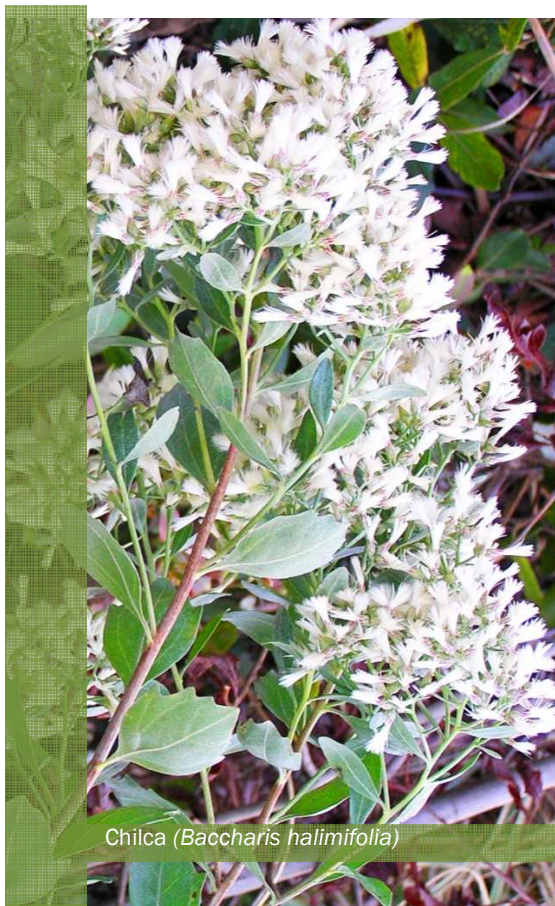
Baccharis halimifolia
Carpobrotus edulis
Carpobrotus acinaciformis
Cortaderia selloana
Oenothera biennis
Oenothera glazioviana
Reynoutria japonica (=Fallopia japonica)

Representan un escaso 6% de las EEI contabilizadas en el Plan Estratégico Regional y, aunque están presentes en muy diversos ambientes, su problemática radica fundamentalmente en los casos en los que ocupan riberas fluviales, marismas, acantilados costeros y dunas. Una vez invadidos tales biotopos, son capaces, además, de modificar las características geomorfológicas del hábitat (como, por ejemplo: fijar dunas móviles) y con ello alterar la composición florística futura; provocar importantes pérdidas de biodiversidad (desplazando o incluso extinguiendo a las especies autóctonas por competencia o hibridación); y transformar, en definitiva, la estructura, la composición y el funcionamiento de los ecosistemas originales.

Al mismo tiempo, las referencias más recientes que maneja la DGMN, advierten sobre una fuerte expansión, en riberas fluviales, de otras dos especies: *Tradescantia fluminensis* y *Crocasmia x crocosmiiflora*. De hecho, en el caso de la primera, durante el verano de 2015 (simultánea a la redacción del Plan Estratégico Regional) se ha emprendido la primera actuación de retirada de esta especie en la ribera fluvial del río Pas.



Carrizo o hierba de la Pampa (*Cortaderia selloana*)





Onagra, hierba de asno (*Oenothera* sp)



Amor de hombre (*Tradescantia fluminensis*)



Vara de San José (*Crocasmia x crocosmiiflora* = *Tritonia x crocosmiiflora*)

3.2. FAUNA

Dentro de las invasiones biológicas registradas en Cantabria, las relativas a la fauna representan un recuento total de especies significativamente inferior al contabilizado en el caso de la flora. Si bien en este último caso era posible hablar de más de un centenar de EEI, para la fauna apenas se manejarán algo más de una docena de especies; aunque también es cierto que las repercusiones (ecológicas, económicas y sanitarias) de una y otra en la región son igualmente desiguales y posicionan a la flora por encima de la fauna en este sentido. Esto no significa, sin embargo, que la problemática asociada con las EEI de fauna en Cantabria sea menos importante; pues está demostrado que la variabilidad geográfica, la diversidad de biotopos y las bondades climáticas cántabras, están provocando un cada vez más frecuente y creciente registro de invasiones por fauna exótica en nuestro territorio. De igual modo, el nivel de información en Cantabria en lo que a EEI de fauna se refiere, también es significativamente inferior al disponible en el caso de la flora y, no en vano, esta carencia se demuestra inevitablemente en el desarrollo de este apartado.

No obstante, por citar alguna semejanza con el caso de la flora invasora, se puede decir que, una vez más, las actividades humanas (y entre ellas sobremanera el transporte) y las alteraciones o perturbaciones que ellas provocan en una determinada comunidad biológica, son el principal motivo de la invasión de EEI de fauna en nuestra región.

En Cantabria, muchas de las invasiones proceden de otras áreas cercanas en las que ya se encuentra la especie. Lo que, unido a una baja capacidad de resistencia a la invasión que manifiestan las comunidades biológicas regionales (motivada, entre otros, por la heterogeneidad y la fragmentación del territorio), provocan que las especies invasoras procedentes de comunidades limítrofes cada vez se vayan acomodando con mayor facilidad en el territorio cántabro.

En este apartado se recabará, en resumidas cuentas, la información disponible en lo que a la relación EEI de fauna en Cantabria se refiere, se analizará su origen y sus vías de entrada, los ambientes que invaden, las especies autóctonas a las que afectan y su distribución geográfica.

3.2.1. EEI de fauna en Cantabria

Partiendo de la información suministrada por la DGMN, **ha sido posible catalogar un total de 16 especies de fauna invasora** presentes o potenciales en Cantabria.

La mayor parte de ellas (un 88%) son especies reconocidas y recogidas en el RD 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el *Catálogo español de especies exóticas invasoras* (CEEI), e incluso un 31% están dentro de las consideradas como “Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España” ¹³ (Figura 9).

¹³ Referencia que considera tanto especies de flora como de fauna: GEIB (2006). *TOP 20: Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España*. GEIB. Serie Técnica N.2. Pp.: 116.

Listado de las EEI de fauna consideradas en el Plan Estratégico Regional¹⁴

<i>Aedes albopictus</i>	Mosquito tigre
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
<i>Dreissena polymorpha</i>	Mejillón cebra
<i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana, black-bass, blackbás, ...
<i>Mustela (Neovison) vison</i>	Visón americano
<i>Myocastor coypus</i>	Coipú
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoíris
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Cangrejo señal
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Caracol del cieno
<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo rojo, cangrejo americano, ...
<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Prodarcis sicula</i>	Lagartija siciliana
<i>Silurus glanis</i>	Siluro
<i>Sus scrofa domesticus</i>	Cerdo vietnamita
<i>Trachemys scripta</i>	Galápago de Florida
<i>Vespa velutina</i>	Avispón asiático, avispa asesina, ...

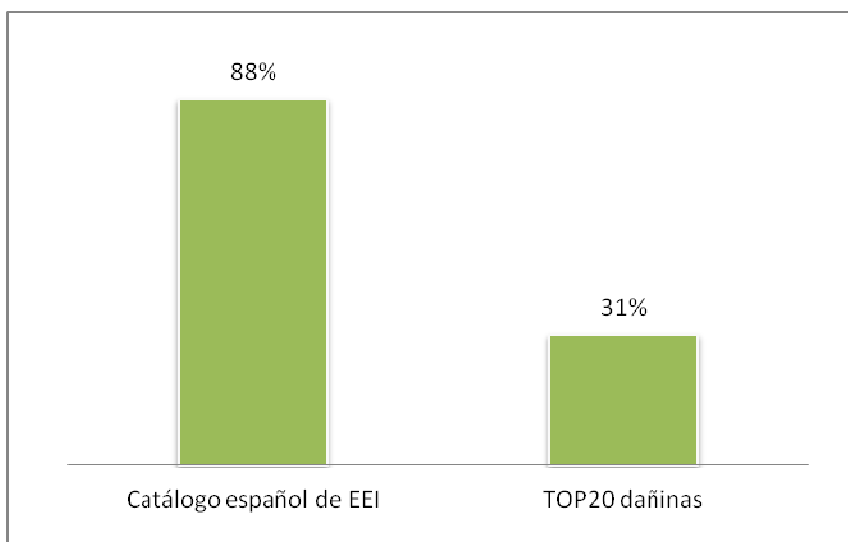


Figura 9.
Proporción de las EEI consideradas en el Plan que están incluidas en el Catálogo Español y reconocidas como parte de las 20 EEI más dañinas en España.

¹⁴ Aparecen en otro color las EEI cuya presencia no está constatada en Cantabria pero sí en alguna de las comunidades limítrofes o en las publicaciones más recientes acerca de la distribución potencial de esa especie en España.

Listado de las EEI de fauna contabilizadas para Cantabria que están incluidas en el Catálogo español de especies exóticas invasoras (CEEI) (RD 630/2013)

Aedes albopictus
Cyprinus carpio
Dreissena polymorpha
Micropterus salmoides
Mustela (Neovison) vison
Myocastor coypus
Oncorhynchus mykiss
Potamopyrgus antipodarum
Pacifastacus leniusculus
Procambarus clarkii
Silurus glanis
Procyon lotor
Trachemys scripta
Vespa vetulina

Listado de las EEI de fauna contabilizadas para Cantabria que están dentro de las consideradas como "Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España"

Dreissena polymorpha
Mustela (Neovison) vison
Myocastor coypus
Procambarus clarkii
Trachemys scripta

Desde el punto de vista de los grupos faunísticos (Figura 10), la mayor parte de las EEI son mamíferos (25%) y peces (25%); seguidos por orden de abundancia relativa y en idéntica proporción por reptiles y crustáceos (13%) y artrópodos no crustáceos e invertebrados no artrópodos con un 12%.

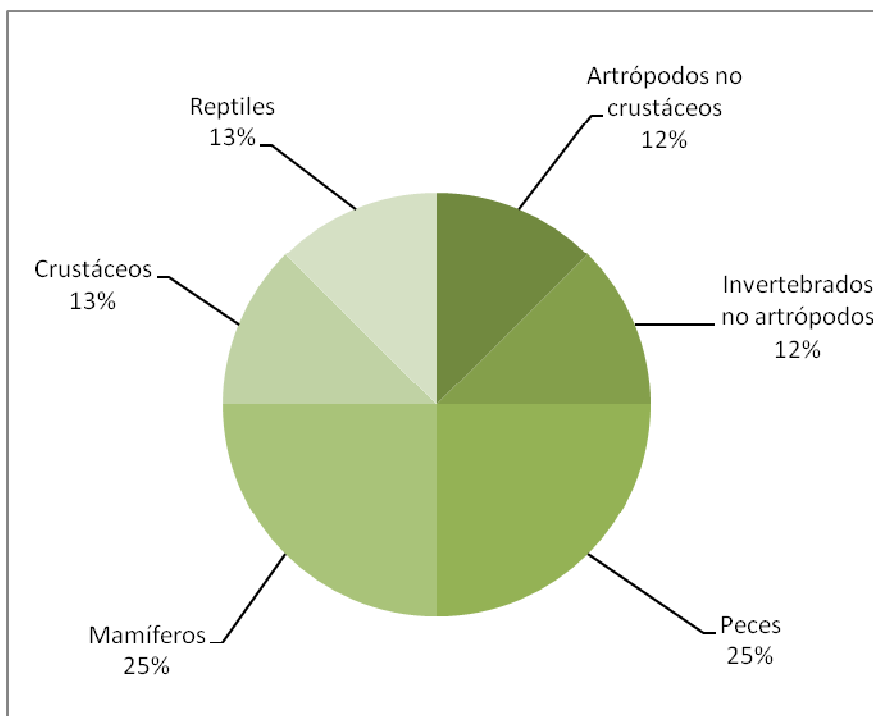


Figura 10.
 Proporción de los grupos faunísticos que representan las EEI consideradas en Cantabria.

3.2.2. Origen y vías de entrada

La mitad de las EEI contabilizadas en Cantabria (50%) provienen de América, a las que les siguen en orden de abundancia relativa las procedentes de Asia (32%), Europa (6%), Mediterráneo¹⁵ (6%) y Oceanía (6%) (**Figura 11**).



Figura 11. Abundancia relativa de EEI por áreas geográficas de origen.

Aunque una buena parte de las vías de entrada (**Figura 12**) de EEI en Cantabria han sido involuntarias o accidentales (40%) asociadas al transporte (por tierra, por agua e incluso por aire), las introducciones con fines dirigidos a la pesca deportiva y las relacionadas con la comercialización y tenencia de mascotas representan también dos de las vías de entrada más importantes (27% y 20% respectivamente).

El resto se completa con introducciones de animales relacionados con la industria peletera (7%) y el comercio (6%). En este último caso, se incluye el cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*), que se comercializaba vivo (y al que se accedía fácilmente a través de la industria alimentaria) y que ha sido intencionada y clandestinamente liberado en muchas de nuestras cuencas fluviales para propiciar su pesca.

¹⁵ Las particularidades de la Región Mediterránea (caracteriza climatológicamente por veranos secos y cálidos e inviernos húmedos y frescos, con repentinos aguaceros torrenciales o episodios de vientos fuertes en distintos momentos del año) y el profundo efecto sobre la vida silvestre que tales condiciones ejercen, son el motivo por el cual se ha distinguido el Mediterráneo como una región de procedencia diferente del resto de Europa.

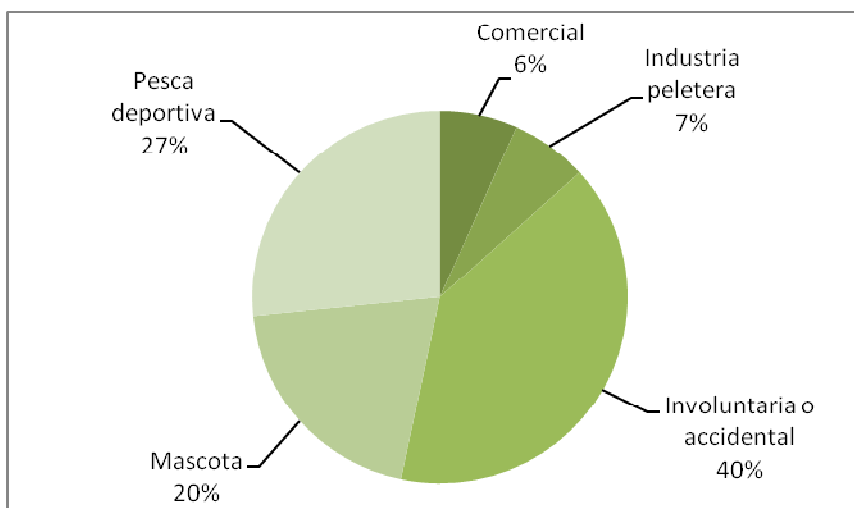


Figura 12.
Proporción que representan las diferentes vías de entrada de EEI consideradas en Cantabria.

3.2.3. Distribución geográfica y biotopos afectados

La comarca de Campóo y la de Trasmiera son las comarcas que, en cifras globales (**Figura 13**), contienen el mayor número de EEI (16% y 14% respectivamente), seguidas muy de cerca por las comarcas del Asón-Agüera (13%), Santander (12%), Besaya (11%), Costa Occidental (11%) y Pas-Miera (9%). La comarca Saja-Nansa alberga solo un 7% y un 5% respectivamente y la de Liébana un 2%.

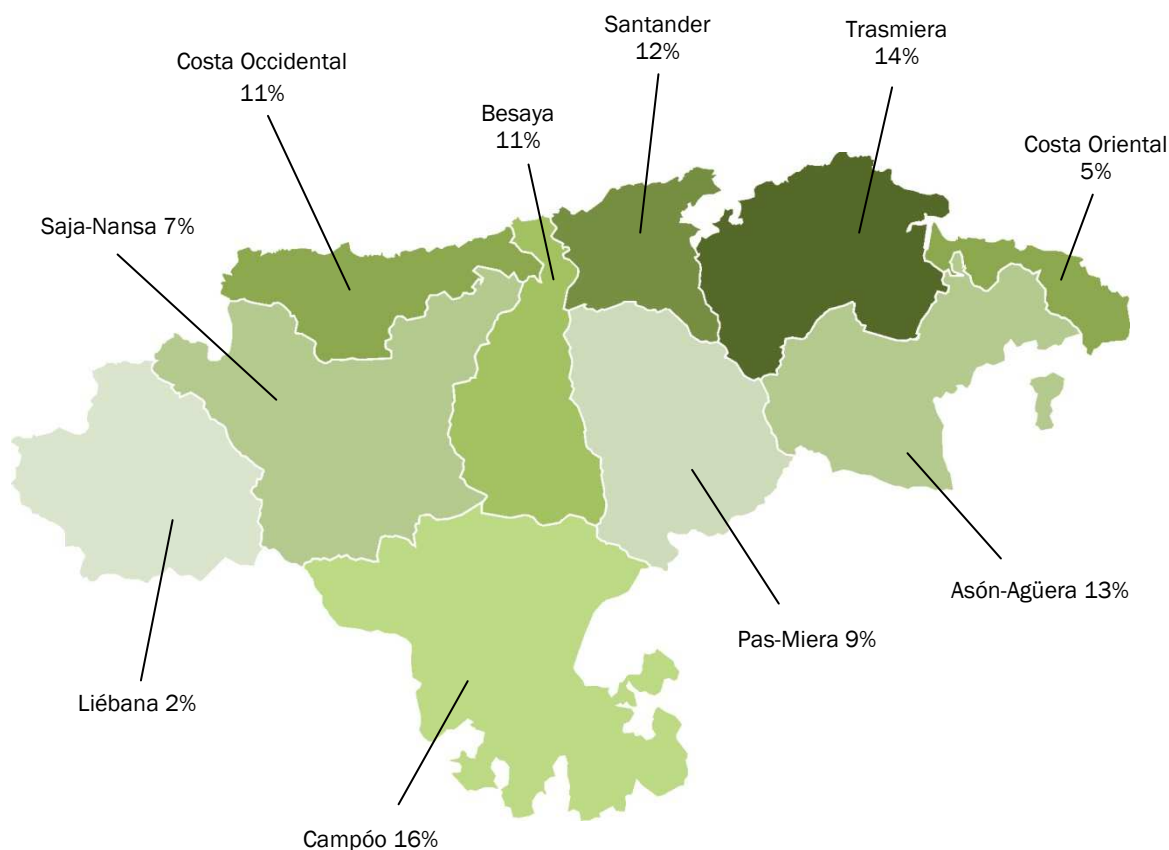


Figura 13. Abundancia relativa de EEI en las diferentes comarcas de Cantabria.

La mitad los grupos faunísticos entre los que se reparten las EEI consideradas, son especies ligadas directamente al medio acuático: peces, invertebrados no artrópodos (mejillón cebra y caracol del cieno) y crustáceos (cangrejo rojo y señal). Si a esto se le suma, además, la mitad de los mamíferos contabilizados (visón americano y coipú) por tratarse de especies semiacuáticas, y la mitad de los reptiles (tortuga de florida), se alcanza un 69% (Figura 14) de EEI relacionadas con este medio en Cantabria y que se distribuyen por las principales cuencas fluviales de la región: Ebro, Camesa, Saja, Besaya, Pas, Miera, Asón y Agüera. Lo cual explica, entre otras cosas, la distribución geográfica que se acaba de exponer.

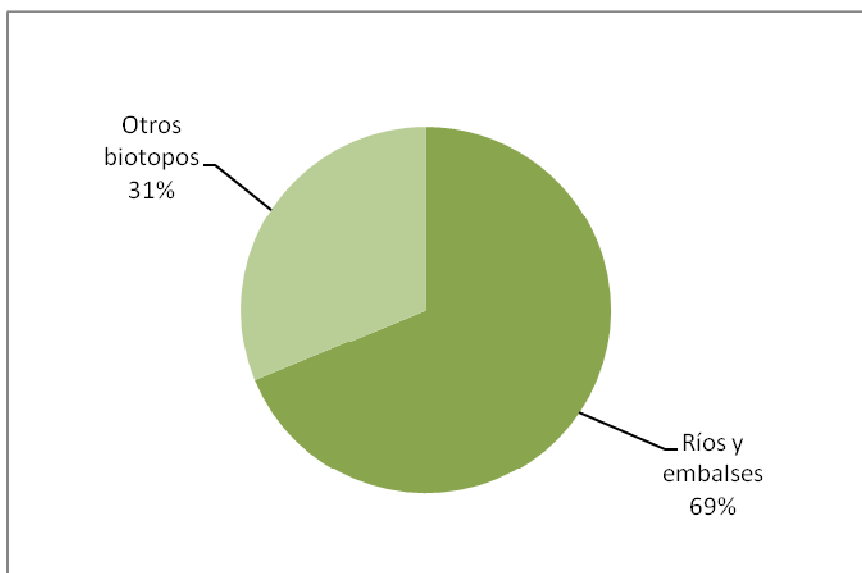


Figura 14.
Abundancia
relativa de EEI en
función del
biotopo afectado.

Estas cifras de abundancia relativa de EEI asociadas al medio acuático, demuestran que se trata de unos ecosistemas que están facilitando la rápida expansión de la fauna exótica en Cantabria. Las especies acuáticas y semiacuáticas los utilizan como corredores dentro de su proceso de invasión, de modo que el grado de establecimiento de EEI en ambientes acuáticos es mucho mayor que el identificado en el caso de los ambientes terrestres.

3.2.4. EEI ampliamente distribuidas

En coherencia con los datos que se acaban de ofrecer acerca de la abundancia relativa de EEI en ecosistemas acuáticos, la lista de especies ampliamente distribuidas en Cantabria la encabezan las dos especies de cangrejos exóticos: el cangrejo rojo (presente prácticamente en todas las cuencas cántabras) y el cangrejo señal. Les sigue en importancia la trucha arcoíris y, algo más alejados, el visón americano y el avispón asiático.

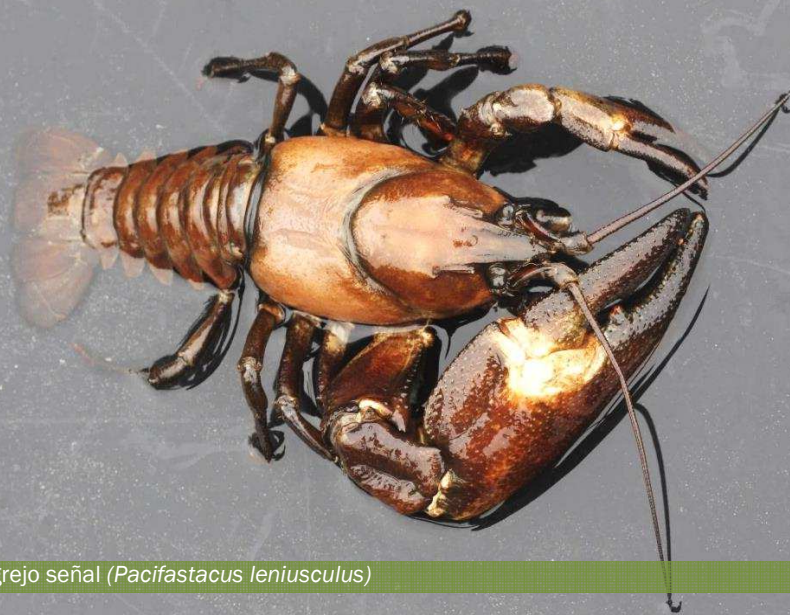
Procambarus clarkii
Pacifastacus leniusculus
Potamopyrgus antipodarum
Oncorhynchus mykiss
Mustela (Neovison) vison
Vespa velutina

Cangrejo rojo, cangrejo americano
Cangrejo señal
Caracol del cieno
Trucha arcoíris
Visón americano
Avispón asiático, avispa asesina

Aunque todas ellas son especies que de algún u otro modo compiten con sus semejantes autóctonos (salmónidos (*Salmo salar* y *Salmo trutta*), visón europeo (*Mustela lutreola*) y diversos himenópteros), la amenaza que representan resulta especialmente grave en el caso de los cangrejos. Puesto que, además de modificar de forma importante el estado de conservación de los hábitats invadidos debido a su voracidad y a su actividad excavadora, actúan como vector de propagación de la afanomicosis, enfermedad infecciosa letal para el cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*) que contribuye a su declive y extinción.



Cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*)



Cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*)



Trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*)



Fishbio

Caracol del cieno de Nueva Zelanda (*Potamopyrgus antipodarum*)



Visón americano (*Mustela (Neovison) vison*)



Avispa asiática (*Vespa velutina*)

3.3. REPERCUSIONES

La amplia diversidad de EEI que ha sido posible contabilizar dentro de este Plan Estratégico Regional, ofrece una idea del igualmente diverso y complejo que puede llegar a ser el alcance del impacto que causan.

El impacto podrá sufrir múltiples variaciones dependiendo de la especie de la que se trate y dependiendo, además, del hábitat que dicha especie invada.

Se sabe que el impacto ecológico o sobre el medio ambiente es un impacto mundialmente reconocido y un problema acuciante (con consecuencias irreversibles en muchos casos) y cuyo manejo y gestión conlleva unas cada vez mayores repercusiones económicas. Pero no son los únicos efectos que hoy en día manifiestan las EEI, los impactos directos e indirectos sobre la salud humana también han ido en aumento y pueden llegar a convertirse en un problema de primera magnitud¹⁶, ya que las EEI pueden desencadenar alergias y problemas dermatológicos, o actuar como vectores de propagación de enfermedades y patógenos peligrosos.



¹⁶ Comisión Europea, (2014). *ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS: La respuesta de la Unión Europea*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. Luxemburgo, 28 pp.

a) Ecológicas

Las EEI son capaces de transformar la estructura de los hábitats que invaden y perjudicar gravemente a las especies nativas que los componen, restringiendo su área de distribución e incluso excluyéndolas, bien compitiendo directamente con ellas por los recursos y los nichos ecológicos, o indirectamente cambiando la oferta de esos nichos y las fuentes de alimentación.

Pero no siempre los cambios que desencadenan son tan radicales ni las invasiones se producen de forma masiva. En ocasiones, las consecuencias ecológicas son más sutiles y comienzan con una discreta disminución de la biodiversidad. No obstante, está demostrado que una pequeña población o un discreto número de ejemplares, puede ser suficiente para provocar daños medioambientales masivos en un nuevo entorno en la medida en la que sea capaz de reproducirse y dispersarse a gran velocidad (si las circunstancias ambientales que le rodean le favorecen de algún modo), dando lugar a unos tamaños poblacionales capaces de abarcar unas amplitudes geográficas difícilmente controlables. En la mayoría de los casos, son las actividades humanas las que propician que las circunstancias ambientales actúen en beneficio de las EEI, y es por esto que las zonas más pobladas son las que generalmente padecen los impactos ecológicos de magnitudes más severas (e incluso irreversibles).

En todo caso, se pueden resumir las consecuencias ecológicas de las invasiones biológicas en tres grandes grupos:

IMPACTO SOBRE LOS ECOSISTEMAS:

- Creación de un régimen de perturbación en los factores abióticos y en los procesos que se desarrollan en los ecosistemas naturales (precipitaciones, fuegos, ciclos de nutrientes, etc).
- Desencadenamiento de cambios directos en el medio físico y en la estructura de los elementos que lo componen.
- Alteración de las condiciones y calidad del paisaje.

IMPACTO SOBRE LAS COMUNIDADES Y SOBRE LA DINÁMICA DE LAS POBLACIONES:

- Alteración de la estructura, abundancia, distribución y composición de las comunidades nativas.
- Alteración del flujo genético mediante la creación de barreras que fragmentan las poblaciones de especies autóctonas.
- Reducción de la diversidad biológica.
- Extinción de comunidades y especies nativas.

IMPACTO SOBRE LOS INDIVIDUOS:

- Alteración de las pautas y patrones de comportamiento de las especies nativas.

- Reducción de la tasa de reproducción de los individuos autóctonos.
- Competencia directa por el nicho ecológico o por el alimento.
- Depredación.
- Parasitismo y transmisión de enfermedades letales para las especies nativas.
- Hibridación, pérdida de diversidad genética y creación de nuevos genotipos invasores. En ocasiones, no es la especie exótica la que muestra un carácter invasor; sin embargo, la hibridación de ésta con alguna de las especies nativas genera un nuevo organismo que, siendo viable, se llega a mostrar como un potente invasor.

Del diagnóstico sobre la situación de las EEI en Cantabria se deduce que **la mayor parte de las repercusiones ecológicas recae sobre los ecosistemas riparios, habiendo casos en los que la biodiversidad está gravemente amenazada por el efecto conjunto de especies invasoras de flora y de fauna.** Las primeras tienden a formar masas monoespecíficas completas que empobrecen la oferta de nichos y las fuentes de alimentación de la fauna, alteran el hábitat y modifican el ecosistema donde se ubican (como es el caso de *Reynoutria japonica* en algunos tramos de la ribera fluvial del Saja-Besaya). Mientras que las segundas, compiten ventajosamente por el hábitat (llegando incluso a desplazar a las especies autóctonas), alteran físicamente el medio y transmiten enfermedades que hacen imposible la supervivencia de las poblaciones nativas (como es el ya conocido caso del efecto que el cangrejo rojo y el señal (*Procambarus clarkii* y *Pacifastacus leniusculus*) tienen sobre el cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*).

Otro de los sistemas más afectados en este sentido son las marismas, en las que la colonización de EEI (tales como *Baccharis halimifolia* y *Cortaderia selloana*) ha llegado a trastornar las interacciones propias de estos ecosistemas naturales y ha provocado cambios que han conllevado la pérdida de especies propias y la alteración en los procesos. Lo que se traduce en una reducción sustancial de la diversidad y una degradación de los hábitats casi irreparable.

Las dunas representan otro de los biotopos más amenazados en nuestra comunidad autónoma. Configuran ecosistemas muy dinámicos, con una amplia superficie carente de vegetación, sometidos a unas condiciones ambientales muy restrictivas y a las que se suman otros tantos factores como son el viento, el enterramiento, la erosión, la alta disponibilidad de nutrientes y la cada vez más frecuente la presión humana que recrean un conjunto de condiciones que les hacen muy susceptibles de ser invadidos por especies exóticas. En estos ambientes las EEI llegan a hacerse muy dominantes y son capaces de transformar el medio y producir cambios muy importantes en la composición florística y en la fisonomía de muchas de las comunidades nativas. No obstante, es precisamente en estos ecosistemas en los que se han emprendido hasta el momento las medidas de lucha más respetuosas con el medio ambiente. Es decir, la eliminación mecánica de individuos que está resultando muy efectiva en nuestra región incluso a gran escala pese a ser bastante costosa en términos económicos y en esfuerzo de medios.

b) Económicas

Aunque las cifras totales acerca de las consecuencias económicas de las invasiones biológicas siguen sin estar claras, está demostrado que se trata de un coste que se ha incrementado exponencialmente a lo largo de la última década. Algunos informes¹⁷ revelan que sólo en Europa el coste por los daños y la lucha contra las EEI asciende a unos 12.000 millones de euros anuales. Y, en el caso de España, se estima que las medidas de gestión que se han aplicado durante la primera década de los años 2000 han costado 50,5 millones de euros¹⁸.

Probablemente los costes reales directos e indirectos sean mucho más elevados, lo cual evidencia la necesidad, no solo de establecer mecanismos que permitan contabilizar los costes de una forma más precisa, sino de emprender acciones conjuntas de cooperación y participación entre las diversas administraciones, organismos y entidades afectadas, que rentabilicen ecológica y sanitariamente al máximo las grandes inversiones económicas que a día de hoy se están realizando.

En esta situación se encuentra Cantabria. Son muchas las inversiones económicas que los distintos organismos y entidades están realizando, pero adolecen en su mayoría de una planificación coordinada y de una participación conjunta.

Casi la totalidad de esas inversiones regionales se dirigen a acciones de control o erradicación, aunque algunas otras importantes inversiones también están destinadas a acciones de prevención (como puede ser el caso, por ejemplo, del mejillón cebra), trabajos de seguimiento y documentación e incluso reparación de los daños ocasionados.

c) Sanitarias

Como ya se ha mencionado con anterioridad, algunas especies invasoras traen consigo enfermedades frente a las cuales las especies autóctonas carecen de defensas y resultan letales. Algunas de estas enfermedades pueden incluso transmitirse al ser humano. Una de las especies más amenazantes en este sentido es, por ejemplo, el mosquito tigre, que en el caso de Cantabria es aún una especie exótica potencial, y que está vinculado a más de 20 peligrosos patógenos desencadenantes de enfermedades como el dengue, la fiebre amarilla y la fiebre de chikungunya.

En muchos otros casos, las EEI son también fuentes de alérgenos. Es el caso, por ejemplo, de las gramíneas (entre las que se encuentra el ampliamente distribuido plumero (*Cortaderia selloana*)) cuyo polen provoca alergias a casi un 30% de la población.

También pueden ser causantes de daños epidérmicos, e incluso algunas especies con tales efectos como la ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*), además de ser una de las especies más alergénicas del mundo, pueden causar otros perjuicios conjuntos como fiebre del heno y asma.

¹⁷ M. Kettunen, P. Genovesi, S. Gollasch, S. Pagad, U. Starfinger, ten Brink, P. & Shine, C., (June 2008). *Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU*.

¹⁸ Andreu, J., Vila, M., Hulme, P.E., (2009). *An assessment of stakeholder perceptions and management of noxious alien plants in Spain*. Environmental Management 43:1244-1255.

3.4. ACTUACIONES EMPRENDIDAS HASTA EL MOMENTO

3.4.1. Por parte de la administración con competencias en materia de conservación del medio natural y de la biodiversidad

Ante la cada vez más abundante presencia de EEI en Cantabria a lo largo de las últimas décadas y consciente de la amenaza sobre la biodiversidad regional que ello supone, la DGMN en el ejercicio de sus responsabilidades y competencias de conservación del medio natural, ha puesto en marcha desde el año 2004 diversas actuaciones dirigidas a informar, planificar, controlar y combatir las invasiones en Cantabria.

Las primeras de esas acciones se remontan al año 2004, cuando se pusieron en marcha una serie de estudios preliminares de inventario de las especies de flora presentes, catalogación de las zonas más afectadas e investigación de los posibles métodos de control sobre las diagnosticadas como especies más problemáticas: *Cortaderia selloana* y *Baccharis halimifolia*. Trabajos preliminares que, por su parte, llegaron a desembocar en el año 2005 en el **PROGRAMA PARA EL CONTROL DE LAS PLANTAS INVASORAS EN CANTABRIA** que pasó a formar parte, a su vez, de los documentos de carácter estratégico en los que se soporta la planificación de las actuaciones en materia de conservación de la naturaleza que lleva a cabo el Gobierno de Cantabria.

El Programa ha permitido desde entonces abordar de forma integral el control de la flora invasora de Cantabria mediante el desarrollo de diferentes proyectos que se mantienen aún en la actualidad y que, para que a largo plazo lleguen a ser efectivos, deberán perdurar y renovarse con el paso del tiempo.

A partir del año 2007, tras la entrada en vigor de la *LEY de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza* y de acuerdo con las previsiones de su artículo 44, el Programa pasó a formar parte de otro más amplio que incorpora, además, las actuaciones para el control de especies de fauna invasoras.

Cuatro han sido hasta el momento los objetivos fundamentales que se han perseguido con el Programa:

- Inventariar las plantas invasoras presentes en Cantabria y establecer protocolos para su detección temprana en zonas especialmente sensibles, tales como los sistemas dunares, marismas y riberas fluviales.
- Abordar la eliminación de aquellas especies que representan un especial peligro para Cantabria por su elevado potencial invasor, como por ejemplo *Reynoutria japonica*, *Cortaderia selloana* y *Baccharis halimifolia*.
- Aplicar los tratamientos de control en proyectos asumidos directamente por la DGMN en los ámbitos más frágiles y susceptibles de sufrir una grave pérdida de biodiversidad, particularmente en el ámbito de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Cantabria.
- Evitar la extensión de las invasiones.

Y las líneas estratégicas de actuación en lo que a EEI se refiere se han centrado en cinco aspectos esenciales:

- La investigación sobre la sistemática, características y biología de las EEI.
- La evaluación de los métodos de control y el uso iterativo de las experiencias para establecer los mejores métodos de control posibles.
- La protección de la biodiversidad, centrando los esfuerzos en aquellas especies que representaban un mayor peligro para la biodiversidad de Cantabria y en aquellos territorios que resultan más frágiles.
- La sensibilización de la sociedad y la divulgación de la labor realizada.
- La formación de personal y dedicación de medios humanos y materiales. Desde el inicio del Programa, se ha implicado por diversos medios a los Técnicos Auxiliares del Medio Natural y Agentes del Medio Natural dependientes de la DGMN.

De acuerdo con esos objetivos y esas líneas estratégicas, es posible articular las actuaciones emprendidas hasta el momento conforme a la siguiente estructura:

a) Inventario, identificación y detección

En 2004 se realizaron unas minuciosas labores de identificación e inventariación de las principales especies invasoras de flora presentes en la región, labores cuyo resultado quedó reflejado y publicado en el ***“Cuaderno de Campo para el seguimiento de especies alóctonas naturalizadas en Cantabria”*** editado en 2005 y que ha constituido y aún sigue utilizándose como un importante instrumento de divulgación y conocimiento de las EEI de flora de Cantabria dirigido a diversas Administraciones y colectivos y, sobre todo, dirigido también a los Técnicos Auxiliares del Medio Natural y Agentes del Medio Natural dependientes de la DGMN que han sido, entre otros, los encargados de identificar y detectar la mayor parte de las especies invasoras de flora y de fauna contabilizadas en Cantabria.

Complementariamente, en todos los trabajos desarrollados por la DGMN desde esas fechas se ha incorporado el criterio de considerar siempre que sea posible la existencia de especies alóctonas. Así, por ejemplo, en 2004, 2006 y 2009 durante la elaboración de los estudios e inventarios de fauna relativos al cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*) en Cantabria, se fueron incluyendo apartados específicos relativos al análisis de la repercusión y las amenazas que otros cangrejos alóctonos, tales como el rojo (*Procambarus clarkii*) y el señal (*Pacifastacus leniusculus*), tienen sobre su conservación. En 2005 durante la elaboración de la cartografía de detalle de hábitats, se incorporaron campos relativos a la presencia de alóctonas cultivadas o asilvestradas. Y, en 2008, durante la redacción del Catálogo Regional de Especies Amenazadas (CREA) también se tuvieron en cuenta las EEI por sus implicaciones y efectos.

b) Diseño de métodos de control, protocolos y estrategias

En 2004, se llevó a cabo una investigación dirigida a definir los protocolos de actuación para el control y posterior erradicación de algunas de las especies de flora invasoras más problemáticas.

Desde entonces, esos procedimientos definidos y aplicados hasta la actualidad han sido sometidos a una evaluación y revisión continua que ha permitido disponer hoy en día de unas prescripciones técnicas generales y otras particulares (sobradamente avaladas y contrastadas) para el caso de cuatro de las especies ampliamente distribuidas: *Reynoutria japonica*, *Cortaderia selloana*, *Baccharis halimifolia* y *Carpobrotus edulis*.

El resultado son unos documentos técnicos que habitualmente se ponen a disposición de todas las Administraciones, Entidades y personas que los solicitan o que emprenden alguna actuación o actividad que de algún u otro modo tienen que ver con la conservación del medio natural y la biodiversidad.

Dentro de los métodos de control de EEL definidos en Cantabria, en el caso de la fauna se ha adaptado la normativa de pesca en Cantabria desde el año 2007 (en el caso del río Ebro) y desde el año 2009 (para el resto de ríos cántabros) con el doble propósito de prevenir la introducción de larvas de mejillón cebra y la incorporación de especies alóctonas en una determinada cuenca, prohibiéndose el empleo de cebo o pez vivo (salvo las excepciones particulares de cada cuenca) y en el caso de la pesca del cangrejo señal, únicamente se autoriza el empleo de cebo muerto.

Asimismo, en el caso concreto del cangrejo señal, desde el año 2013 (coincidiendo con el primer borrador del RD 630/2013, de 2 de agosto, *por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras*) se eliminan los cotos de esta especie en Cantabria, deja de establecerse un cupo de captura para ella y se prohíbe la devolución al agua de los ejemplares capturados (sea cual sea su talla). Además se establece la obligación de que, todas las capturas, deben ser sacrificadas antes de abandonar el tramo de pesca y se prohíbe, en todo caso, el transporte en vivo de esta especie.

Mediante la adaptación de la normativa de pesca, también se han adoptado otras medidas de control sobre la perca americana o black bass (*Micropterus salmoides*) y sobre la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), consistentes en eliminar las restricciones sobre el límite de capturas y la talla.

No obstante, las medidas concretas indicadas en los párrafos anteriores deberán ser objeto de revisión en aplicación de la *Sentencia 637/2016* del Tribunal Supremo.

En lo que respecta a otras especies de fauna invasora, en el año 2008 se elabora un **“Programa de seguimiento de la presencia de visón europeo (*Mustela lutreola*) y visón americano (*Neovison vison*) en Cantabria”** con el propósito de ofrecer una propuesta metodológica, profesional y económica, que posibilite la detección de la presencia de estas especies en nuestra región con motivo de la expansión que estaban experimentando desde las provincias limítrofes del este y del sur de Cantabria. Posteriormente en 2011 y siguiendo los protocolos de trabajo que dicta el *Plan de Control y Erradicación del Visón Americano en España*, también se han

realizado trabajos de trampeo para el control de esta especie en los tramos altos de los ríos Ebro y Camesa.

A principios de 2014, el organismo con competencias a los efectos de protección del medio natural de la provincia de Burgos solicita a su análogo cántabro colaboración para continuar con las actuaciones ya emprendidas de control de visón americano a lo largo del río Ebro en un intento por frenar la expansión de esta especie hacia el límite occidental de lo que representa el área de distribución potencial del visón europeo (Burgos, Rioja, Álava y Soria). Dentro de esas actuaciones ya emprendidas, entre 1999 y 2012 se capturaron 1.885 visones americanos con un esfuerzo de 123.970 trampas cada noche (Temiño et al. 2013). Al mismo tiempo que, entre 2008 y 2012, se detectaron nuevos ejemplares de visón europeo en la cuenca alta del río Ebro haciendo evidente y necesaria la inclusión de la parte cántabra del Ebro dentro de esas actuaciones de control. En respuesta a esa petición, se realizó una campaña de control entre febrero y marzo de 2014 en el río Ebro en Cantabria, ampliada al río Camesa (cuenca del Duero), de manera simultánea con el control efectuado en la provincia burgalesa.

Por otro lado, desde la primera alerta establecida en la zona oriental de Cantabria, a finales de 2013 se establecen unas instrucciones dirigidas a los Técnicos Auxiliares del Medio Natural dependientes de la DGMN, que instan a la vigilancia e identificación de individuos y nidos de avispon asiático (*Vespa velutina*) y también contemplan los procedimientos y precauciones a adoptar en caso de ser necesaria la retirada física de los mismos y que se completaron posteriormente en 2016 mediante la definición de un **Protocolo para el control del avispon asiático en Cantabria**.

c) Coordinación y colaboración con otras administraciones, entidades y asociaciones

Desde el año 2005 la DGMN viene realizando diferentes actuaciones en coordinación con la Consejería de Obras Públicas y Vivienda del Gobierno de Cantabria, con la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria, con la Demarcación de Costas en Cantabria y con AENA relacionadas con:

- La eliminación de *Cortaderia selloana* tanto en carreteras autonómicas como en carreteras del Estado.
- El inicio de la actuación sobre *Baccharis halimifolia* en el Parque Natural del Oyambre.
- La eliminación de *Baccharis halimifolia* en la zona de marisma de los terrenos pertenecientes al Aeropuerto de Santander.

En el año 2009, se colaboró con la Confederación Hidrográfica del Cantábrico en la ejecución de proyectos de control de invasoras en diversos tramos de los ríos Saja-Besaya y Asón, con especial incidencia en la erradicación de *Reynoutria japonica*.

Por otro lado, y en lo que a fauna se refiere, desde la puesta en marcha de la **ESTRATEGIA NACIONAL PARA EL CONTROL DEL MEJILLÓN CEBRA (*Dreissena polymorpha*) EN ESPAÑA** en el año 2007 (e incluso antes de ella) la DGMN ha

colaborado con la Confederación Hidrográfica del Ebro a través del desarrollo de herramientas de divulgación e información, como es el caso de una web específica en el año 2006, y la difusión del **“Protocolo de desinfección y limpieza para evitar la dispersión de la plaga de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*)”**; mediante la participación también en 2010 en la campaña de detección precoz de larvas; así como en la implementación de una compleja y completa planta de filtrado en el *Trasvase Ebro-Besaya* para evitar la contaminación intercuenas.

Dentro del Comité de Flora y Fauna Silvestre del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente se constituyó en 2013 el **GRUPO DE TRABAJO DE LA AVISPA ASIÁTICA (*Vespa velutina*)**, del que Cantabria formó parte. Este grupo fue el encargado de la elaboración de **ESTRATEGIA DE GESTIÓN, CONTROL Y ERRADICACIÓN DEL AVISPÓN ASIÁTICO O AVISPA NEGRA (*Vespa velutina* ssp. *nigrithorax*) EN ESPAÑA**, aprobada por Conferencia Sectorial el 16 de junio de 2015.

d) Proyectos de erradicación por medios manuales, mecánicos y químicos emprendidos

Asociados a convenios y colaboraciones

En 2005 se inició en el Parque Natural de Oyambre un proyecto de eliminación manual de especies invasoras, desarrollado por la asociación AMICA. Este proyecto inicial permitió, no solo conseguir el objetivo proyectado con un alto grado de eficacia, sino contribuir a la integración y valoración social de personas con diferentes grados de discapacidad intelectual. Visto el éxito obtenido, en 2007 y 2008 se suscribió un convenio de colaboración con AMICA que tuvo una continuidad bienal en 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014.

A lo largo de las campañas desarrolladas, se ha intervenido sobre unas 39 EEI que afectaban a playas, dunas y areneros costeros, desde el Parque Natural de Oyambre, hasta el Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, pasando por el Parque Natural de las Dunas de Liencres, Luaña, Cuchía, el Puntal de Somo, Loredó y Galizano, entre otros. En algunos casos, motivada la necesidad de intervención por la presencia de especies amenazadas como es el caso de *Chamaesyce peplis* en el Parque Natural de las Dunas de Liencres, *Medicago marina* en las dunas y playas de Loredó en el año 2011 y *Rumex hydrolapathum* en las dunas de Galizano también ese mismo año.

La elevada eficacia de la eliminación manual ha hecho posible que solo con campañas de refuerzo o repaso a lo largo de los años que suceden a la primera intervención, sea posible hablar de situaciones en las que algunas EEI han llegado a erradicarse en algunos lugares, otras han visto significativamente disminuida su abundancia y otras se encuentran más o menos controladas.

Por su parte, a través de los Convenios en Espacios Naturales Protegidos con la Red Cantabra de Desarrollo Rural y la Mancomunidad de Municipios Sostenibles también se han eliminado plantas invasoras (principalmente *Cortaderia selloana*) en los Espacios Naturales Protegidos de la zona de Santoña, Asón, Miera, Pas-Pisueña, Saja, Nansa, Liébana y Campoo desde 2009 a 2014.

A través de otros convenios semejantes también se ha actuado en 2013 sobre *Reynoutria japonica* en el ámbito de Peña Cabarga y Cabárceno, e igualmente se han realizado otras tantas labores de eliminación y control de invasoras en colaboración con el proyecto NACAR (en 2013 y 2014) en Berria y en el ámbito del Penal de El Dueso, con el Taller Escuela de Santoña en las inmediaciones de esa localidad en la antigua cantera de El Sorbal y con el Taller de Jardinería de Laredo en áreas de restauración dunar en 2013 y 2014.

Otros proyectos de eliminación química y mecánica

En 2005 se pusieron en marcha los protocolos de actuación que habían sido diseñados en las investigaciones iniciadas en el año 2004. Los trabajos comenzaron con la eliminación de *Cortaderia selloana* en el Parque Natural de las Dunas de Liencres.

También en 2005 se empezó a trabajar con *Reynoutria japonica* y con *Baccharis halimifolia* en una serie de intervenciones que se han prolongado y mantenido hasta la fecha y gracias a las cuales hoy en día se ha logrado la erradicación en algunos puntos (como es el caso del Parque Natural de las Dunas de Liencres) y se ha conseguido contar con un nuevo método de trabajo testado y más eficaz.

En el ámbito de las playas del Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel se han realizado entre 2009 y 2014 diversas intervenciones con resultados que manifiestan altos niveles de eficacia. Se ha aplicado tratamiento químico sobre uña de gato (*Carpobrotus* sp.) en la playa de Berria, que ha implicado un rebrote mínimo de la especie en campañas ulteriores y que, con repasos posteriores, ha bastado para mantener controlada dicha especie en ese emplazamiento. También en la playa de Berria se ha intervenido sobre *Yucca gloriosa* (con destocoado manual), onagra (*Oenothera* sp.) y ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*). Particularmente se ha actuado sobre chilca (*Baccharis halimifolia*) en Joyel y en Helgueras con tratamiento químico mediante apósito en ejemplares de gran tamaño (lo que ha obligado a emplear en torno a 4-5 apósitos en la mayoría de los casos) mostrando unos niveles de eficacia sobresalientes. Sin embargo, una experiencia semejante que se realizó en Rioturbio, en el ámbito del Parque Natural de Oyambre en combinación con la corta a matarrasa de los ejemplares y su posterior inundación (por la propia influencia de las mareas), arrojó resultados completamente infructuosos.

Dentro del Parque Natural de las Dunas de Liencres también se han aplicado desde 2011 tratamientos químicos sobre especies como *Reynoutria japonica* por huroneo e incluso tratamientos particularmente minuciosos (casi “quirúrgicos”) sobre grama americana (*Stenotaphrum secundatum*) que amenazaba al hábitat prioritario 4040 “Brezales secos atlánticos costeros de *Erica vagans*”.

Se ha intervenido también sobre *Helianthus tuberosus* en el ámbito del río Asón, y sobre *Pyracantha angustifolia* y *Phyllostachis aurea* de forma mecánica en el municipio de Piélagos.

Por último una de las actuaciones más recientes dentro de las emprendidas hasta el momento, ha consistido en la eliminación mecánica en 2015 de *Tradescantia fluminensis* en el ámbito de la ribera del río Pas a la altura de la localidad de Zurita.

e) Actuaciones de sensibilización, información y formación

Conscientes de que los esfuerzos en la lucha contra EEI sólo pueden conducir a resultados positivos si van acompañados de iniciativas para crear conciencia a todos los niveles (desde el público en general a los expertos y a las administraciones responsables), se han puesto en marcha varias actuaciones de sensibilización, información y formación:

- Desde 2005 el ***“Cuaderno de Campo para el seguimiento de especies alóctonas naturalizadas en Cantabria”***¹⁹ fue distribuido entre los Técnicos Auxiliares del Medio Natural y Agentes del Medio Natural, lo cual ha generado desde sus inicios una importante fuente de información de localizaciones de poblaciones de EEI.
- En 2005 se organizó una Jornada sobre Plantas Invasoras en Cantabria (en la sede del Museo Marítimo del Cantábrico) que reunió a diferentes autoridades y representantes de la Administración Pública, entidades interesadas y expertos en la materia.
- Durante 2006 se avanzó en la divulgación de las labores realizadas mediante el diseño de una página Web sobre invasoras con apartados concretos dedicados al mejillón cebra.
- Dentro del Programa de Formación de la Administración Regional de Cantabria se vienen impartiendo cursos sobre las especies exóticas invasoras en Cantabria y su problemática.
- La DGMN viene participando en diversas Jornadas Técnicas realizadas en otras Comunidades Autónomas acerca de EEI y también forma parte del GRUPO DE TRABAJO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS coordinado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente con el objetivo de promover la coordinación entre las administraciones, impulsar el intercambio de información, así como la evaluación y diagnóstico en las estrategias de control de las especies más problemáticas.

¹⁹ VALDEOLIVAS G., VARAS J., CEBALLOS A., BERZOSA J., REÑÓN J.L., (2005). *Cuaderno de campo para el seguimiento de las especies alóctonas naturalizadas en Cantabria*. Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Cantabria. 102 pp. Santander.

ACCIONES EMPRENDIDAS

Programa para el control invasoras en Cantabria

a. Inventario, identificación y detección

- Cuaderno de Campo para el seguimiento de especies alóctonas naturalizadas en Cantabria.
- Inventarios sobre cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*) y sus amenazas: cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) y cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*).
- Cartografía de hábitats (incluye registros relativos a especies alóctonas).
- Catálogo Regional de Especies Amenazadas (recoge observaciones sobre la amenaza que representan las EEI para algunas especies).

b. Métodos de control, protocolos y estrategias

- Protocolos específicos de erradicación y control para cuatro de las especies más problemáticas: *Reynoutria japonica*, *Cortaderia selloana*, *Baccharis halimifolia* y *Carpobrotus edulis*.
- Adaptación de la normativa de pesca.
- Programa de control del visón americano (*Neovison vison*).
- Protocolo para el control del avisón asiático en Cantabria.

c. Coordinación y colaboración

- Diferentes actuaciones en coordinación con la Consejería de Obras Públicas y Vivienda del Gobierno de Cantabria, con la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria, con la Demarcación de Costas en Cantabria y con AENA sobre especies como *Cortaderia selloana* y *Baccharis halimifolia*.
- Colaboración con la Confederación Hidrográfica del Cantábrico en la erradicación de *Reynoutria japonica*. Y con la Confederación Hidrográfica del Ebro en el control del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*).
- Participación en el grupo de trabajo de la avispa asiática (*Vespa velutina*) para la elaboración de la Estrategia Nacional de gestión y control.

d. Campañas de erradicación

- Eliminación (manual, química y mecánica) de más de 40 especies diferentes en playas, dunas y areneros costeros, desde el Parque Natural de Oyambre, hasta el Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, pasando por el Parque Natural de las Dunas de Liencres, Luaña, Cuchía, el Puntal de Somo, Loredó, Galizano y Peña Cabarga, entre otros. Y también en diversas cuencas fluviales (Asón, Miera, Pas, Saja, Besaya, etc) y en algunas marismas y estuarios.

e. Sensibilización, información y formación

- Formación de los Técnicos Auxiliares del Medio Natural y Agentes del Medio Natural, organización de jornadas técnicas y divulgativas sobre EEI, diseño de una página web, participación en el GRUPO DE TRABAJO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS coordinado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.



Los trabajos de eliminación manual de EEI en dunas y arenales costeros que se han venido desarrollando a lo largo de varias campañas anuales desde 2005 hasta la actualidad están resultando muy efectivos.



Detalle de una de las herramientas empleadas en los trabajos de eliminación manual en dunas y arenales costeros.



Tratamiento químico en los pinares del Parque Natural de las Dunas de Liencres.



Tratamiento químico mediante apósito sobre *Reynoutria japonica*.



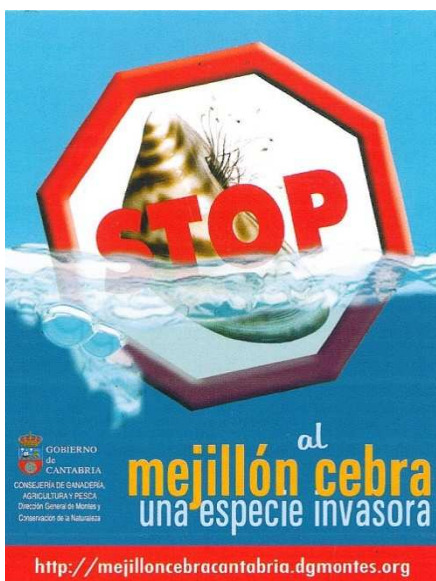
Eliminación manual de *Sporobolus indicus*.



Siguiendo los protocolos de trabajo que dicta el *Plan de Control y Erradicación del Visón Americano en España*, se han realizado trabajos de trampeo para el control de esta especie en los tramos altos de los ríos Ebro y Camesa.

Se ha redactado el "Protocolo para el control del avispión asiático en Cantabria".

OBRERAS: 3 cm
REINAS: 3,5 cm



Se ha colaborado con la Confederación Hidrográfica del Ebro en la difusión del "Protocolo de desinfección y limpieza para evitar la dispersión de la plaga de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*)".

3.4.2. Por parte de otras administraciones, organismos y entidades

Los diversos ámbitos territoriales que abarcan las EEI en Cantabria involucran a un gran número de administraciones, organismos y entidades. Muchas de ellas han venido realizando diversas labores de lucha contra especies invasoras durante la última década pero no se dispone, en la mayoría de los casos, de todos los datos acerca de los costes, resultados, especies tratadas, medios invertidos, ejemplares eliminados, etc. Pese a todo, partiendo de la información que a este respecto han facilitado algunas de esas administraciones, organismos y entidades (ADIF, AENA, Ayuntamiento de Astillero, Ayuntamiento de Cartes, Ayuntamiento de Castro Urdiales, Ayuntamiento de Noja, Ayuntamiento de Ribamontán al Mar, Centro de Investigación y Medio Ambiente (CIMA), Confederación Hidrográfica del Ebro, Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria, Demarcación de Costas en Cantabria, Dirección General de Medio Ambiente, Dirección General de Obras Públicas y Puerto de Santander) ha sido posible extraer algunas conclusiones fundamentales:

- La mayor parte de las acciones de lucha contra invasoras (86%) recaen sobre **especies de flora**: plumer o carrizo de Las Pampas (*Cortaderia selloana*), bambú japonés (*Reynoutria japonica*), chilca (*Baccharis halimifolia*), falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), uña de gato (*Carpobrotus* sp.), arbusto de las mariposas (*Buddleja davidii*), mimosa (*Acacia dealbata*), amor de hombre (*Tradescantia fluminensis*), ailanto (*Ailanthus altissima*) y en otros muchos casos no se especifica de qué especies se trata.
- Sólo un 14% han estado dirigidas a la erradicación de **especies de fauna**: mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) y cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*).
- De entre todas las actuaciones analizadas, la mayoría de los esfuerzos se dirigen a la eliminación de **plumer o carrizo de Las Pampas** (*Cortaderia selloana*).
- En la mayoría de los casos, las intervenciones se realizan conforme a las prescripciones que recogen los **protocolos específicos** de erradicación y control de las cuatro especies más problemáticas: *Reynoutria japonica*, *Cortaderia selloana*, *Baccharis halimifolia* y *Carpobrotus edulis* formulados por la Dirección General del Medio Natural pero existen, sin embargo, algunas **actuaciones desacordes** con tales prescripciones que, en muchos casos, están favoreciendo incluso la propagación de algunas especies invasoras (especialmente de las que tienen capacidad de multiplicación vegetativa como *Reynoutria japonica* o *Tradescantia fluminensis*).
- Prácticamente en ninguna de las actuaciones se tiene en cuenta el posible solapamiento o la relación indirecta con **otras intervenciones** semejantes o dirigidas al mismo fin.
- Prácticamente en ningún caso se lleva a cabo un **seguimiento** de la eficacia de la intervención ni se analizan los resultados y, en muy pocos casos, se contabilizan los **costes** y la movilización de **medios**.

3.5. CONCLUSIONES SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS EEI EN CANTABRIA

1. Se han contabilizado un total de 141 especies exóticas invasoras o con potencial invasor para Cantabria (125 de flora y 16 de fauna), lo que demuestra la amplia diversidad de especies a la que se debe hacer frente (todas ellas con fisiologías muy distintas) y ofrece una idea de las igualmente diversas que pueden llegar a ser sus consecuencias.

2. La mayor parte de las invasiones biológicas son de origen americano. En el caso de la flora, algo más de la mitad de las introducciones (53%) han sido intencionadas con fines ornamentales (42%) y de cultivo (11%) y la otra escasa mitad (47%) se atribuyen a vías de entrada involuntarias o accidentales. En el caso de la fauna, aunque una buena parte de las vías de entrada han sido involuntarias o accidentales (40%) asociadas al transporte, las introducciones con fines dirigidos a la pesca deportiva (27%) y las relacionadas con la comercialización y tenencia de mascotas (20%) representan también dos de las formas de introducción más importantes (47% en total).

3. Las circunstancias climáticas cántabras que marcan una clara diferencia entre la zona litoral y la continental, se traducen de forma proporcional en una abundancia de EEI de flora manifiestamente superior en las comarcas costeras (de temperaturas más suaves), frente a las interiores (más frías). Y, dentro de ese contexto, la circunstancia que mejor saben aprovechar tales especies es la ausencia de cualquier otro tipo de vegetación, el deterioro del medio, alguna modificación traumática que conlleve la creación de espacios vacíos y/o el debilitamiento de la vegetación preexistente.

4. Casi las tres cuartas partes de los grupos faunísticos entre los que se reparten las EEI de fauna contabilizadas, son especies ligadas directamente al medio acuático y es por esto que su distribución abarca ocho de las principales cuencas fluviales de nuestra región: Ebro, Camesa, Saja, Besaya, Pas, Miera, Asón y Agüera.

5. La mayor parte de las repercusiones ecológicas de las EEI en Cantabria recae precisamente sobre los ecosistemas riparios, habiendo casos en los que la biodiversidad está gravemente amenazada por el efecto conjunto de las EEI de flora y de fauna. Las dunas, playas y areneros costeros son también uno de los biotopos más amenazados y las marismas han llegado a sufrir, en algunos casos, una degradación de los hábitats casi irreparable. No obstante, los espacios antropizados (tales como autopistas, carreteras, caminos y bordes, las áreas ruderales, industriales e incluso las escombreras) por verse fuertemente alterados y modificados son sin duda los que soportan una mayor abundancia relativa de EEI, especialmente de flora, en nuestra región.

6. El impacto ecológico que causan las invasiones biológicas (sobre la biodiversidad y sobre los servicios ecosistémicos) es un impacto mundialmente reconocido y un problema acuciante cuyo manejo y gestión conlleva unas cada vez mayores repercusiones económicas. Pero no son los únicos efectos que hoy en día manifiestan las EEI, los impactos directos e indirectos sobre la salud humana también han ido en aumento y pueden llegar a convertirse en un problema de primera magnitud (por la amenaza que manifiestan a la hora de transmitir y causar enfermedades, alergias, asma, dermatitis, abrasiones cutáneas, ...).

7. Desde hace 10 años se han emprendido diversas acciones de lucha contra EEI dirigidas a la elaboración de inventarios, guías de campo, material divulgativo, identificación y localización de especies, etc. Asimismo, se han confeccionado protocolos específicos para algunas de las especies invasoras más peligrosas y ampliamente distribuidas y también se ha adaptado la normativa de pesca en aquellos apartados con implicación en la materia. Pero las actuaciones que mayores esfuerzos han concentrado son, sobremanera, las campañas de erradicación. De entre las cuales, las relativas a la eliminación manual en dunas y arenales costeros (en combinación en algunos casos con tratamientos químicos) están resultando las más eficaces.

8. Aunque las cifras totales acerca de las consecuencias económicas de las invasiones biológicas siguen sin estar claras, está demostrado que se trata de un impacto que ha experimentado un incremento exponencial a lo largo de la última década. Son muchas las inversiones económicas que los distintos organismos y entidades regionales están realizando para combatir las EEI, pero adolecen en su mayoría de una planificación coordinada y de una participación conjunta que las convierten, en muchos casos, en ineficaces.

9. Resulta necesario, no solo establecer mecanismos que permitan contabilizar los costes de una forma más precisa, sino emprender acciones conjuntas y armonizadas de cooperación y participación entre las diversas administraciones, organismos y entidades afectadas, que rentabilicen ecológica y sanitariamente al máximo las grandes inversiones que a día de hoy se están realizando.

10. Dado que las EEI contabilizadas en Cantabria presentan mecanismos de reproducción, ritmos de propagación e impactos muy distintos, conviene establecer un orden de prioridad para erradicar, contener o controlar las invasiones biológicas de la forma más eficaz y rentable posible. Y para que la estrategia que se plantee en este sentido sea lo más adecuada posible, se requiere que las prioridades se establezcan de una forma objetiva que evite focalizar las actuaciones únicamente sobre las especies más conocidas o con un historial de invasión más amplio en nuestra región y que demuestre, con independencia de ello, la verdadera amenaza que las especies exóticas representan.

11. Sin embargo, se presenta la dificultad de que, en la actualidad, no se dispone de datos lo suficientemente detallados al respecto como para llegar a precisar las consecuencias (ecológicas, económicas y sanitarias) de las invasiones biológicas de una forma idéntica y rigurosa para todas las especies contabilizadas en Cantabria.

4. Análisis de riesgos y especies objetivo

Una vez conocida la situación de las EEI en Cantabria, el siguiente episodio dentro del Plan Estratégico Regional de Gestión y Control pasa por evaluar la gravedad de la amenaza o el impacto que tales especies ocasionan en el territorio cántabro para, en base a ella y a sus posibilidades de erradicación (tal y como prevé el artículo 10.1 del RD 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras), poder establecer un orden de prioridades que ayude a definir de una forma más certera las actuaciones de manejo y control que se precisan.

Para ello, como parte central de este gran apartado, se desarrollará un análisis de riesgos semi-cuantitativo (repartido en cuatro niveles) por medio del cual, haciendo uso del mínimo número de rasgos posible (aunque lo suficientemente precisos dentro del corto espectro de datos del que se dispone), se pueda justificar la inclusión de una determinada especie dentro de la categoría de lo que se ha denominado como “especies objetivo”; y empleando unas características que se puedan determinar de una forma rápida, sencilla (a la vista del desigual grado de información del que se parte) y objetiva, sea posible obtener una **primera aproximación** sobre la clasificación de la amenaza o impacto que esa especie constituye para Cantabria. En este sentido, es importante señalar que, **la lista de “especies objetivo” (y el orden de prioridades correspondiente) que de este apartado se derive, será siempre una lista abierta que irá ampliándose o reduciéndose conforme crezca el nivel de conocimiento y el grado de precisión de la información que de cada especie se disponga en cada momento concreto.**

4.1. METODOLOGÍA

4.1.1. Especies de partida

La relación de especies de la que se parte en este apartado (125 especies de flora y 16 de fauna) no es otra que la que ya se ha contabilizado durante el diagnóstico de la situación de las EEI en Cantabria como resultado del análisis de la información oficial que, en materia de EEI, aportan las publicaciones estatales, de los datos recabados de la DGMN, del contenido del catálogo más reciente sobre la flora vascular de Cantabria²⁰ y también de las publicaciones sobre EEI que algunas

²⁰ DURÁN GÓMEZ J.A., (2014). *Catálogo de flora vascular de Cantabria. Monografías de Botánica Ibérica, n° 13*. José Luis Benito Alonso (Jolube Consultor Botánico y Editor). Jaca, Huesca. 426 pp.

de las comunidades autónomas limítrofes han confeccionado como herramientas para diseñar una adecuada planificación de las actuaciones a seguir en esta materia.

FLORA: Especies de partida consideradas en el Plan Estratégico Regional ²¹

<i>Abutilon theophrasti</i>	<i>Cylindropuntia</i> sp.	<i>Oxalis pes-caprae</i>
<i>Acacia dealbata</i>	<i>Cymbalaria muralis</i>	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>
<i>Acacia longifolia</i>	<i>Cyperus alternifolius</i>	<i>Paspalum dilatatum</i>
<i>Acacia melanoxylon</i>	<i>Cyperus eragrostis</i>	<i>Paspalum paspalodes</i>
<i>Acanthus mollis</i>	<i>Datura stramonium</i>	<i>Paspalum vaginatum</i>
<i>Agapanthus</i> sp.	<i>Dichondra micrantha</i>	<i>Passiflora caerulea</i>
<i>Agave americana</i>	<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Petasites fragans</i>
<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Duchesnea indica</i>	<i>Phyllostachis aurea</i>
<i>Amaranthus albus</i>	<i>Echinocloa crus-galli</i>	<i>Phytolacca americana</i>
<i>Amaranthus cruentus</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Pittosporum tobira</i>
<i>Amaranthus deflexus</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Pterocarya stenoptera</i>
<i>Amaranthus graecizans</i>	<i>Eragrostis virescens</i>	<i>Pyracantha angustifolia</i>
<i>Amaranthus hypochondriacus</i>	<i>Erigeron karvinskianus</i>	<i>Reynoutria japonica</i>
<i>Amaranthus powellii</i>	<i>Eschscholzia californica</i>	<i>Rhus typhina</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Fallopia baldschuanica</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	<i>Senecio angulatus</i>
<i>Aptenia cordifolia</i>	<i>Gamochaeta coarctata</i>	<i>Senecio cineraria</i>
<i>Araujia sericifera</i>	<i>Helianthus tuberosus</i>	<i>Senecio inaequidens</i>
<i>Arctotheca calendula</i>	<i>Helianthus x laetiflorus</i>	<i>Senecio mikanioides</i>
<i>Artemisia verlotiorum</i>	<i>Impatiens balfourii</i>	<i>Senecio tamoides</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Ipomoea indica</i>	<i>Setaria parviflora</i>
<i>Aster squamatus</i> subsp. <i>hieronymus</i>	<i>Ipomoea purpurea</i>	<i>Setaria verticillata</i>
<i>Azolla</i> sp.	<i>Isatis tinctoria</i> subsp. <i>tinctoria</i>	<i>Sisyrinchium angustifolium</i>
<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Juncus tenuis</i>	<i>Solanum chenopodioides</i>
<i>Bidens aurea</i>	<i>Lepidium virginicum</i>	<i>Soliva sessili</i>
<i>Bidens frondosa</i>	<i>Leycesteria formosa</i>	<i>Sonchus tenerrimus</i>
<i>Bromus willdenowii</i>	<i>Ligustrum ovalifolium</i>	<i>Sorghum halepense</i>
<i>Buddleja davidii</i>	<i>Lonicera japonica</i>	<i>Spartina alterniflora</i>
<i>Canna indica</i>	<i>Ludwigia peploides</i> subsp. <i>montevideensis</i>	<i>Spartina patens</i>
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	<i>Matricaria discoidea</i>	<i>Spartina x towsendii</i>
<i>Carpobrotus edulis</i>	<i>Matthiola incana</i>	<i>Sporobolus indicus</i>
<i>Centranthus ruber</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Stenotaphrum secundatum</i>
<i>Chamaesyce polygonifolia</i>	<i>Mirabilis jalapa</i>	<i>Tradescantia fluminensis</i>
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	<i>Tropaeolum majus</i>
<i>Coleostephus myconis</i>	<i>Narcissus tazetta</i>	<i>Veronica persica</i>
<i>Conyza bonariensis</i>	<i>Nicotiana glauca</i>	<i>Vinca difformis</i>
<i>Conyza canadensis</i>	<i>Oenothera biennis</i>	<i>Vinca major</i>
<i>Conyza sumatrensis</i>	<i>Oenothera drummondii</i>	<i>Xanthium spinosum</i>
<i>Coronopus didymus</i>	<i>Oenothera glazioviana</i>	<i>Xanthium strumarium</i>
<i>Cortaderia selloana</i>	<i>Oenothera rosea</i>	<i>Yucca gloriosa</i>
<i>Cotula coronopifolia</i>	<i>Oenothera x fallax</i>	<i>Zantedeschia aethiopica</i>
<i>Crocasmia x crocosmiiflora</i>	<i>Oxalis latifolia</i>	

²¹ Aparecen en un color menos destacado las 6 especies cuya presencia no está constatada en Cantabria pero sí en alguna de las comunidades limítrofes.

FAUNA: Especies de partida consideradas en el Plan Estratégico Regional ²²

<i>Aedes albopictus</i>	Mosquito tigre
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
<i>Dreissena polymorpha</i>	Mejillón cebra
<i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana, black-bass, blackbás, ...
<i>Mustela (Neovison) vison</i>	Visón americano
<i>Myocastor coypus</i>	Coipú
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoíris
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Cangrejo señal
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Caracol del cieno
<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo rojo, cangrejo americano, ...
<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Prodarcis sicula</i>	Lagartija siciliana
<i>Silurus glanis</i>	Siluro
<i>Sus scrofa domesticus</i>	Cerdo vietnamita
<i>Trachemys scripta</i>	Galápago de Florida
<i>Vespa velutina</i>	Avispón asiático, avispa asesina, ...

4.1.2. Selección de las especies objetivo

El **primer criterio** que se ha aplicado para la selección de las especies objetivo, surge de las obligaciones que se derivan del RD 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras:

- a) Por un lado, de la aplicación del artículo 10.1 que recoge que:

“Las administraciones competentes adoptarán, en su caso, las medidas de gestión, control y posible erradicación de las especies incluidas en el catálogo [...]”

- b) Y por otro, de las previsiones del artículo 15.1 que contempla:

“El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y las comunidades autónomas [...], elaborarán coordinadamente estrategias de gestión, control y posible erradicación de especies exóticas invasoras incluidas en el catálogo, de conformidad con lo establecido en el artículo 61.5 de la Ley 42/2007²³ [...]”

²² Aparecen en otro color las EEI cuya presencia no está constatada en Cantabria pero sí en alguna de las comunidades limítrofes o en las publicaciones más recientes acerca de la distribución potencial de esa especie en España.

²³ Artículo 64.5 de la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Es por esto que, de entre las especies de partida consideradas en el Plan Estratégico Regional, en primer lugar se han seleccionado como especies objetivo todas aquellas que están recogidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (CEEEl), lo cual da lugar a un listado de 24 especies de flora y 14 especies de fauna. Son, por tanto, especies sobre las que tenemos la certeza de que su impacto ya ha sido evaluado en otros lugares y que han demostrado un marcado carácter invasor.

1^{er} nivel (N₁): selección de EEI objetivo

1.1 CATÁLOGO ESPAÑOL DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

EEI Incluida en el CEEEl (Art. 10 y 15 del RD 630/2013)

	SI	3
	NO	0

No obstante, existen en Cantabria otras muchas EEI que, si bien no están reconocidas en el CEEEl, sí que están demostrado su impacto y riesgo para la conservación de la fauna, flora o hábitats autóctonos y, consecuentemente, el **segundo criterio** de selección de las especies objetivo que se ha utilizado de acuerdo, entre otros, con las previsiones del artículo 15.3 del RD 630/2013, es precisamente aquel por el cual se consideran también como tal aquellas especies potenciales o presentes en:

- Espacios Naturales Protegidos de Cantabria (incluidos como es obvio los espacios de la Red Natura 2000).
- Ecosistemas sensibles: dunas, riberas fluviales y marismas (estén o no en el ámbito de los anteriormente referidos Espacios Naturales Protegidos de Cantabria).
- Hábitats de interés comunitario.
- Localizaciones coincidentes con especies amenazadas (*DECRETO 120/2008, de 4 de diciembre, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria (CREA)*).

Son especies sobre las que se dispone de un cierto grado de información mayor, puesto que, en algunos casos, son aquellas sobre las que se han centrado los mayores esfuerzos de gestión y control emprendidos por la DGMN durante la última década, y cuyos conocimientos adquiridos al respecto van a servir para realizar una mejor aproximación a la evaluación del impacto que representan.

2º nivel (N₂): selección de EEI objetivo

2.1 IMPORTANCIA DE LOS ESPACIOS

Presente en Espacios Naturales Protegidos de Cantabria (incluida la RN2000), ecosistemas sensibles (dunas, riberas y marismas), hábitats de interés comunitario o entorno de especies amenazadas.	3
Presente en espacios ligera o moderadamente perturbados.	2
Presente en espacios antropizados, ruderalizados o alterados o simplemente cultivadas.	1

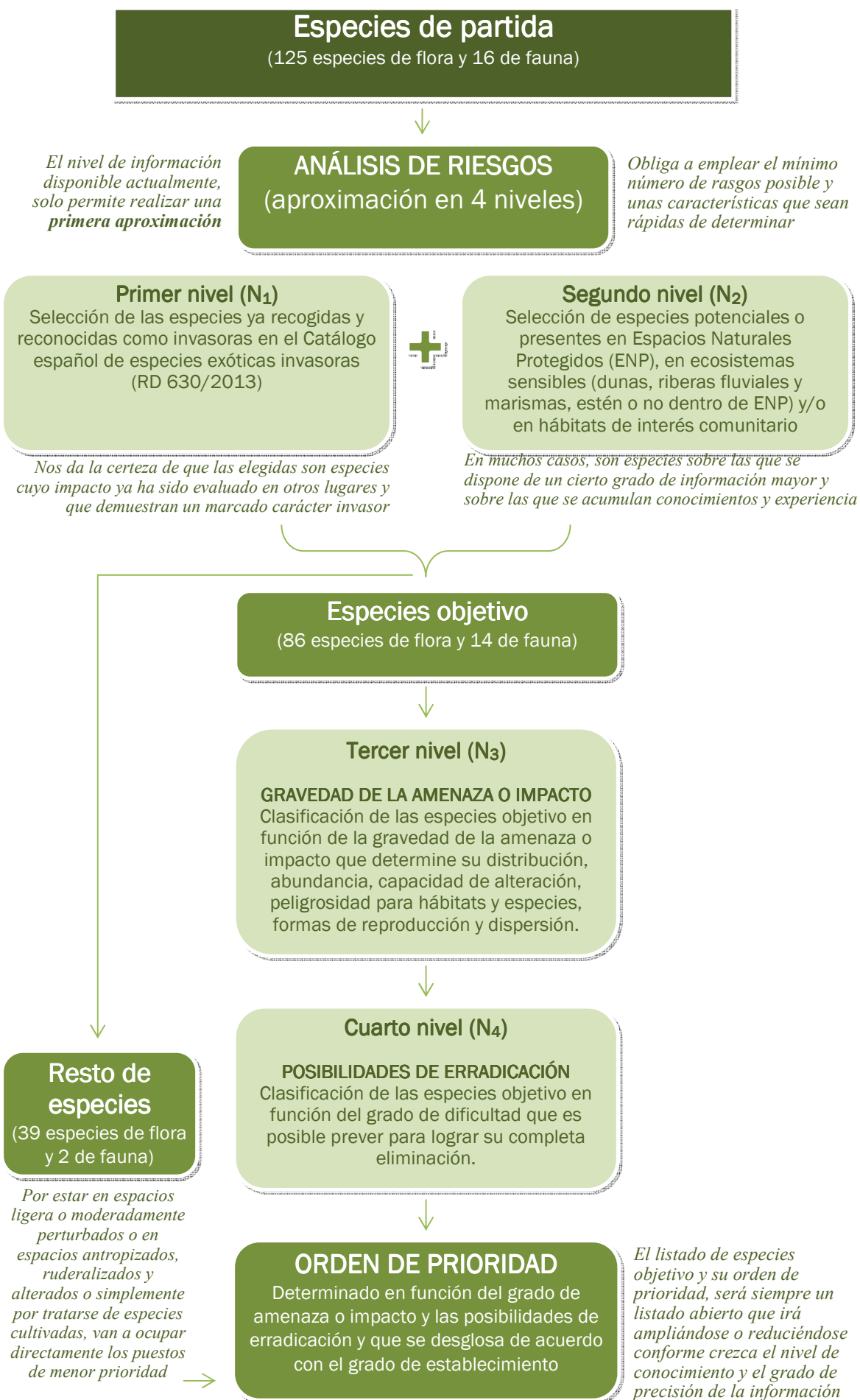
De la aplicación de estos dos niveles de selección de especies objetivo surge finalmente una relación de **86 especies de flora y 14 de fauna**.

Especies objetivo: $N_1 + N_2 \geq 3$

Resto de especies: $N_1 + N_2 < 3$

El resto son especies que, por estar en espacios ligera o moderadamente perturbados o en espacios antropizados, ruderalizados y alterados o simplemente por tratarse de especies cultivadas, van a ocupar directamente puestos de menor prioridad dentro de la jerarquización de especies que se realiza en este apartado del Plan Estratégico Regional.

No quiere decir esto que sean especies que no deban ser tenidas en cuenta pues, como ocurre con el resto, forman parte (en este caso indirecta) de **esa lista abierta de “especies objetivo” que irá ampliándose o reduciéndose conforme crezca el nivel de conocimiento y el grado de precisión de la información**.



Especies objetivo de flora²⁴

<i>Abutilon theophrasti</i>	<i>Cotula coronopifolia</i>	<i>Oxalis pes-caprae</i>
<i>Acacia dealbata</i>	<i>Crocasmia x crocosmiiflora</i>	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>
<i>Acacia melanoxylon</i>	<i>Cylindropuntia sp</i>	<i>Paspalum dilatatum</i>
<i>Acanthus mollis</i>	<i>Cyperus alternifolius</i>	<i>Paspalum paspalodes</i>
<i>Agapanthus sp.</i>	<i>Cyperus eragrostis</i>	<i>Paspalum vaginatum</i>
<i>Agave americana</i>	<i>Datura stramonium</i>	<i>Passiflora caerulea</i>
<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Phyllostachis aurea</i>
<i>Amaranthus deflexus</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Phytolacca americana</i>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Pittosporum tobira</i>
<i>Araujia sericifera</i>	<i>Erigeron karvinskianus</i>	<i>Pyracantha angustifolia</i>
<i>Arctotheca calendula</i>	<i>Fallopia baldschuanica</i>	<i>Reynoutria japonica</i>
<i>Artemisia verlotiorum</i>	<i>Helianthus tuberosus</i>	<i>Rhus typhina</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Impatiens balfourii</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Aster squamatus</i> subsp. <i>hieronymus</i>	<i>Ipomoea indica</i>	<i>Senecio angulatus</i>
<i>Azolla sp.</i>	<i>Ipomoea purpurea</i>	<i>Senecio inaequidens</i>
<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Juncus tenuis</i>	<i>Senecio mikanioides</i>
<i>Bidens aurea</i>	<i>Ligustrum ovalifolium</i>	<i>Soliva sessili</i>
<i>Bidens frondosa</i>	<i>Lonicera japonica</i>	<i>Sorghum halepense</i>
<i>Bromus willdenowii</i>	<i>Ludwigia sp.</i>	<i>Spartina alterniflora</i>
<i>Buddleja davidii</i>	<i>Matthiola incana</i>	<i>Spartina patens</i>
<i>Canna indica</i>	<i>Mirabilis jalapa</i>	<i>Sporobolus indicus</i>
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	<i>Stenotaphrum secundatum</i>
<i>Carpobrotus edulis</i>	<i>Narcissus tazetta</i>	<i>Tradescantia fluminensis</i>
<i>Chamaesyce polygonifolia</i>	<i>Nicotiana glauca</i>	<i>Tropaeolum majus</i>
<i>Conyza bonariensis</i>	<i>Oenothera biennis</i>	<i>Vinca major</i>
<i>Conyza canadensis</i>	<i>Oenothera glazioviana</i>	<i>Xanthium strumarium</i>
<i>Conyza sumatrensis</i>	<i>Oenothera rosea</i>	<i>Yucca gloriosa</i>
<i>Coronopus didymus</i>	<i>Oenothera x fallax</i>	<i>Zantedeschia aethiopica</i>
<i>Cortaderia selloana</i>	<i>Oxalis latifolia</i>	

Especies objetivo de fauna²⁵

<i>Aedes albopictus</i>	Mosquito tigre
<i>Dreissena polymorpha</i>	Mejillón cebra
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
<i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana, black-bass, blacbás, ...
<i>Mustela (Neovison) vison</i>	Visón americano
<i>Myocastor coypus</i>	Coipú
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoíris
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Cangrejo señal
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Caracol del cieno
<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo rojo, cangrejo americano, ...
<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Silurus glanis</i>	Siluro
<i>Trachemys scripta</i>	Galápagos de Florida
<i>Vespa velutina</i>	Avispón asiático, avispa asesina, ...

²⁴

²⁵ En color rojizo las EEI que están recogidas en el Catálogo español de especies exóticas invasoras (RD 630/2013).

4.1.3. Evaluación de la gravedad de la amenaza o impacto

Prosiguiendo con una operativa congruente con las previsiones del artículo 10 del RD 630/2013, la gravedad de la amenaza o impacto será el **tercer criterio** que se va a utilizar para establecer una clasificación de las especies objetivo preseleccionadas.

Son varios los parámetros y características que se pueden emplear para precisar la amenaza o el impacto que una determinada especie constituye, pero se debe tener en cuenta que se maneja un elevado número de especies que, por su distinta fisiología y por los diferentes biotopos que son capaces de afectar, acarrear consecuencias ecológicas, económicas y sanitarias muy diversas. Si a estos precedentes se les suma, además, el distinto nivel de información del que se parte para unas u otras especies, todo ello conduce a considerar que lo más acertado será intentar homogeneizar y estandarizar el procedimiento lo máximo posible y emplear características comunes a todas esas especies que sean, asimismo, fáciles y rápidas de determinar. Con todo ello se pretende conseguir un método que sea esencialmente práctico y funcional.

El resultado será una simple **aproximación**, pero suficiente para poder clasificar la amenaza o impacto de las especies objetivo y posteriormente, en base a sus posibilidades de erradicación, establecer un orden jerárquico que designe su prioridad dentro de las distintas fórmulas de gestión que deban emprenderse.

Por su parte, la **evaluación del impacto real deberá realizarse “a posteriori”**, especie por especie y dentro del proceso que se conoce como **Análisis de Riesgos**. Requerirá un examen más preciso y detallado con un contenido acorde a las previsiones reglamentarias y normativas europeas y estatales:

- con una descripción de la especie, con su identidad taxonómica, su historial y su área de distribución natural y potencial;
- una descripción de sus patrones y de su dinámica de reproducción y propagación incluyendo una evaluación de si se dan las condiciones medioambientales necesarias para su reproducción y propagación;
- una descripción de las posibles vías de introducción y propagación de las especies, tanto de forma intencionada como no intencionada, que incluya, cuando proceda, los productos con los que se suele asociar a la especie;
- un análisis minucioso de riesgos de introducción, establecimiento y propagación; una descripción de la distribución actual de la especie y una previsión de su probable distribución futura;
- una descripción de los efectos adversos sobre la biodiversidad y los servicios asociados de los ecosistemas, en particular sobre las especies autóctonas, los espacios protegidos y los hábitats amenazados, así como sobre la salud humana, la seguridad y la economía, que incluya una evaluación de los potenciales efectos futuros, habida cuenta de los conocimientos científicos disponibles;

- una evaluación de los posibles costes por daños;
- y una descripción de los usos conocidos de las especies y de los beneficios sociales y económicos derivados de tales usos.

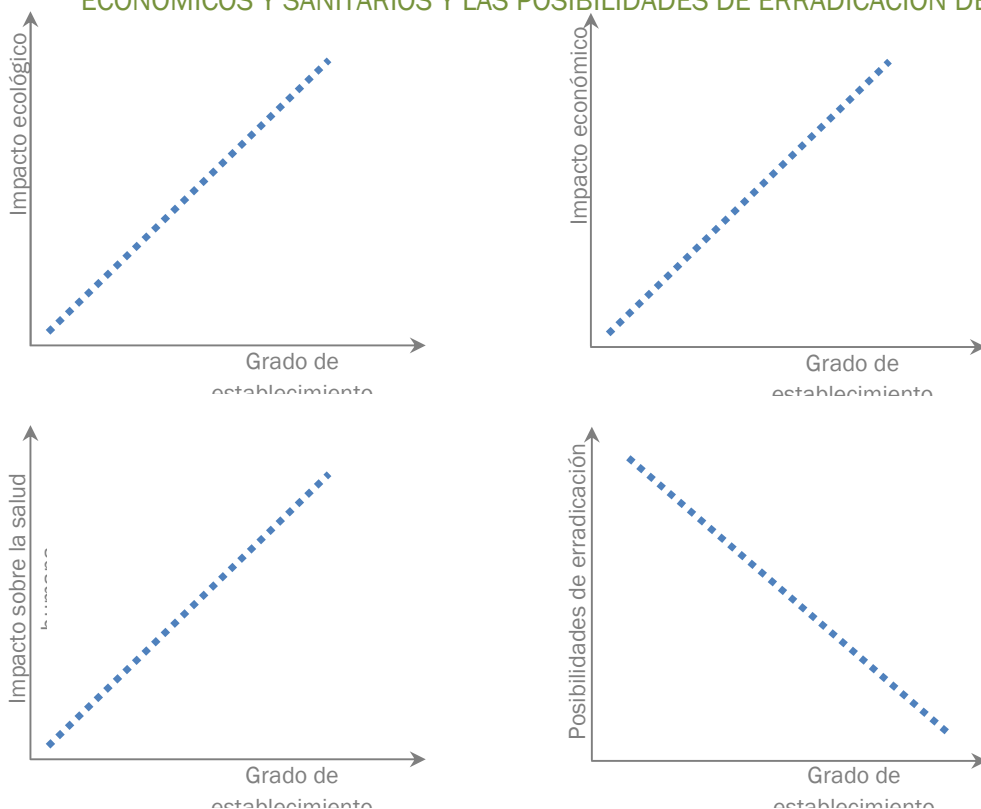
a) Dificultades que plantea el nivel de información disponible

Se sabe que las consecuencias de las invasiones biológicas pueden ser ecológicas, económicas y sanitarias, pero se presenta la dificultad de que, en la actualidad, no se dispone de datos lo suficientemente detallados al respecto como para llegar a precisarlos de una forma idéntica y sistemática para todas las especies de las que se parte.

Se ha optado en consecuencia, por buscar parámetros sencillos que guarden una correlación directa con esos impactos y que sean comunes y fáciles de determinar para todas las especies consideradas. Y en este sentido ha sido fácil apreciar que uno de los parámetros que más información va a aportar al respecto y con el que, por tanto, se va a lograr una mejor aproximación en los resultados es: **el grado de establecimiento**.

Los valores sobre el impacto ecológico, el impacto económico, el impacto sobre la salud y las posibilidades de erradicación varían sistemáticamente con respecto a los valores que va adoptando el grado de establecimiento. De modo que, a mayor grado de establecimiento, mayores van a ser las consecuencias ecológicas, económicas y sobre la salud y, de forma inversa, menores van a ser las posibilidades de erradicación.

CORRELACIONES ENTRE EL GRADO DE ESTABLECIMIENTO Y LOS IMPACTOS ECOLÓGICOS ECONÓMICOS Y SANITARIOS Y LAS POSIBILIDADES DE ERRADICACIÓN DE LAS EEI



Para llegar a estimar el grado de establecimiento se han usado dos aspectos fundamentales:

- La distribución
- La abundancia

Pero de nuevo se plantea la dificultad que los datos de partida en cuanto a distribución y abundancia son los más imprecisos en la mayoría de los casos. Solo en el caso de *Cortaderia selloana* (plumero o carrizo de Las Pampas) los datos disponibles son lo suficientemente detallados. Para el resto de especies se debe acudir a datos relativos. Algunos de esos datos se pueden deducir de las memorias anuales disponibles en lo referente a las actuaciones emprendidas por la DGMN en los últimos 10 años en Espacios Naturales protegidos y en ecosistemas sensibles (dunas, riberas fluviales y marismas) que, si bien no son cifras absolutas ni se refieren a todo el territorio, sí que pueden llegar a ser suficientes como para hablar de cifras de distribución y abundancia relativas que sirvan como primera aproximación (sin perjuicio de mayores precisiones que se logren obtener en un futuro).

Complementariamente, a fin de ultimar esas cifras relativas, la mayor parte de los datos de distribución y abundancia también se pueden contrastar con la información recabada en el último Catálogo de Flora Vascular de Cantabria²⁶ que aporta citas y localizaciones en muchos casos, e incluso menciona detalles sobre la abundancia a nivel regional en algunos otros.

Solo resta definir unos rasgos lo suficientemente concisos y objetivos para que, en virtud del exiguo nivel de detalle del que se parte, se logre acotar tres niveles de valoración para la distribución y la abundancia respectivamente.

Además del grado de establecimiento, otra de las características fundamentales que define, en esencia, la gravedad de la amenaza que constituyen las EEI es su **capacidad de transformación**. Las EEI son capaces, en mayor o menor medida, de producir cambios en los ecosistemas y sus servicios asociados, lo cual redundaría de forma negativa en la conservación de la biodiversidad, la salud humana y la economía. Con singular severidad en el caso de que los afectados sean hábitats de interés comunitario (especialmente si se trata de los prioritarios), espacios protegidos o especies de flora o fauna amenazadas.

De igual modo, la facilidad con la que una determinada EEI es capaz de **reproducirse y dispersarse**, va a contribuir también a acrecentar el grado de amenaza o impacto. Especialmente si se trata de EEI capaces de aumentar su tamaño poblacional en un corto espacio de tiempo y de abarcar una amplitud territorial considerable en esos mismos plazos. Tales especies resultan particularmente peligrosas, dado que el tiempo de respuesta en la lucha contra ellas debe ser lo más inmediato posible antes de que alcancen tamaños poblacionales y dispersiones inabarcables.

Los datos relativos a la capacidad de alteración o transformación, forma de reproducción y dispersión son relativamente fáciles de obtener a partir de consultas bibliográficas.

²⁶ DURÁN GÓMEZ J.A., (2014). *Catálogo de flora vascular de Cantabria. Monografías de Botánica Ibérica, nº 13*. José Luis Benito Alonso (Jolube Consultor Botánico y Editor). Jaca, Huesca. 426 pp.

En el caso de las especies del CEEEI, toda esa información está disponible en las propias fichas que el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente publica para cada una de las especies incluidas en el catálogo. Y, en el resto de los casos, se pueden obtener (entre otras muchas referencias técnicas y científicas) a partir de ciertas publicaciones específicas en esta materia como es el caso del Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras de España²⁷, algunos documentos de las comunidades limítrofes y/o de la Región Atlántica (Asturias²⁸, País Vasco²⁹ y Galicia³⁰) y del Cuaderno de Campo sobre invasoras de Cantabria³¹.

En cuanto a si constituyen un peligro para especies amenazadas o hábitats prioritarios de los presentes en nuestra región, sólo ha sido posible precisar la valoración al respecto para el caso de una especie concreta según los datos facilitados por la DGMN:

Chamaesyce polygonifolia

la lechetrezna de playa ha demostrado ser una amenaza en el municipio de Piélagos para la especie *Chamaesyce peplis* que ostenta la categoría jurídica de protección de VULNERABLE según el CREA: Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria).

²⁷ SANZ ELORZA M., DANA SÁNCHEZ E.D. & SOBRINO VESPERINAS E., (2004). *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid, 384 pp.

²⁸ GONZÁLEZ COSTALES J.A., (2007). *Plantas Alóctonas Invasoras en el Principado de Asturias*. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras. Gobierno del Principado de Asturias. 192 pp.

²⁹ CAMPOS, J.A. & M. HERRERA (2009). *Diagnosis de la Flora alóctona invasora de la CAPV*. Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco. 296 pp. Bilbao.

³⁰ FANGÚNDEZ DÍAZ J, BARRADA BEIRAS M, (2007). *PLANTAS INVASORAS DE GALICIA. Biología, distribución e métodos de control*. Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostenible. Dirección Xeneral de Conservación da Natureza. Xunta de Galicia. 209 pp.

³¹ VALDEOLIVAS G., VARAS J., CEBALLOS A., BERZOSA J., REÑÓN J.L., (2005). *Cuaderno de campo para el seguimiento de las especies alóctonas naturalizadas en Cantabria*. Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Cantabria. Santander. 102 pp.

b) Objetividad y calibración de la metodología

Una vez salvadas las dificultades que plantea el distinto nivel de información del que se parte, se pretende que el método de aproximación propuesto sea lo más objetivo posible. Para ello, se ha intentado dotar a todo el procedimiento de un punto de vista imparcial mediante la elección de parámetros cuya tasación pueda realizarse de una manera lo más estandarizada posible:

- Distribución
- Abundancia
- Capacidad de alteración o transformación de hábitats y especies
- Peligrosidad para hábitats y especies amenazadas
- Formas de reproducción
- Capacidad de dispersión

Para cada uno de esos parámetros se han definido una serie de rasgos y atributos sencillos y fáciles de determinar. Y, para evaluar si realmente se alcanza el nivel de objetividad que se pretende, se ha medido el grado de coincidencia en la tasación de dichos parámetros para una determinada especie a partir de las valoraciones realizadas por parte de varios técnicos con formación semejante y conocimientos amplios sobre EEI.

A este respecto, el grado de coincidencia alcanzado en el caso de las especies con mayor trayectoria de invasión en Cantabria, es decir, las especies más conocidas o populares, ha sido muy elevado y sin desviaciones significativas.

Sin embargo, no lo ha sido tanto en el caso de otras especies menos conocidas. Los parámetros cuya tasación se basa en consultas bibliográficas (capacidad de alteración o transformación, formas de reproducción y capacidad de dispersión) sí que han sido coincidentes y no han mostrado desviaciones significativas. Pero los parámetros de distribución y abundancia, han resultado más ambiguos e inexactos en algunas ocasiones y han obligado a revisar las tasaciones en determinados casos. Para ello se han vuelto a comprobar la fiabilidad y el detalle de los datos de partida y se han vuelto a repetir las tasaciones por parte de varios técnicos hasta lograr un nivel de coincidencia admisible.

c) Parámetros considerados en el caso de la flora

La gravedad de la amenaza o impacto en el caso de las EEI de flora se determina a partir de los siguientes parámetros por medio de los cuales será posible obtener una aproximación de la importancia de los impactos que son capaces de generar, con especial atención en el caso de que los afectados sean hábitats de interés comunitario o especies de flora amenazadas.

3^{er} nivel (N₃): gravedad de la amenaza o impacto –FLORA–

3.1 DISTRIBUCIÓN

Muy frecuente y repartida por la mayor parte del territorio (o en un ambiente concreto como puede ser el litoral o las riberas fluviales).	3
Moderadamente frecuente (o con presencia incipiente) y dispersa (incluso en ambientes concretos).	2
Poco frecuente y aislada (incluso en ambientes concretos).	1

3.2 ABUNDANCIA

Varias poblaciones, densas y con una gran extensión (en términos relativos estimados en virtud del tamaño del biotopo que ocupa).	3
Número intermedio de poblaciones, moderadamente densas y moderadamente extensas.	2
Pocas poblaciones, poco densas y poco extensas.	1

3.3 CAPACIDAD DE ALTERACIÓN DE HÁBITATS Y ESPECIES

Modifica o altera de forma importante las condiciones del hábitat que invade (altera el suelo, compite con las especies nativas y las excluye, etc).	3
Modifica o altera moderadamente las condiciones del hábitat que invade.	2
Apenas modifica o altera las condiciones del hábitat que invade.	1

3.4 HÁBITATS PRIORITARIOS Y ESPECIES AMENAZADAS

Pone en peligro a hábitats prioritarios o especies amenazadas.	3
No implica peligro para hábitats prioritarios o especies amenazadas.	0

3.5 REPRODUCCIÓN

Vegetativa y por semillas y/o con fácil multiplicación vegetativa e incremento muy rápido del tamaño de la población	3
Vegetativa y por semillas	2
Solo por semillas	1

3.6 CAPACIDAD DE DISPERSIÓN

Dispersión a larga distancia	3
Dispersión a media distancia	2
Dispersión a corta distancia	1

d) Parámetros considerados en el caso de la fauna

La gravedad de la amenaza o impacto en el caso de las EEI de fauna se determina a partir de unos parámetros semejantes a los empleados en el caso de la flora por medio de los cuales se logrará igualmente una aproximación de la importancia de los impactos que son capaces de generar, con especial atención en el caso de que los afectados sean hábitats de interés comunitario o especies de fauna amenazadas.

3^{er} nivel (N₃): gravedad de la amenaza o impacto –FAUNA–

3.1 DISTRIBUCIÓN

Muy frecuente y repartida por la mayor parte del territorio (o en un ambiente concreto como pueden las riberas fluviales).	3
Moderadamente frecuente (o con presencia incipiente) y dispersa (incluso en ambientes concretos).	2
Poco frecuente y aislada (incluso en ambientes concretos).	1

3.2 ABUNDANCIA

Varias poblaciones, estables y de importante tamaño.	3
Número intermedio de poblaciones, moderadamente estables y moderadamente grandes.	2
Pocas poblaciones, poco estables y de poco tamaño.	1

3.3 CAPACIDAD DE ALTERACIÓN DE HÁBITATS Y ESPECIES

Modifica o altera de forma importante las condiciones del hábitat que invade y las pautas de comportamiento de las especies autóctonas o las transmite enfermedades.	3
Modifica o altera moderadamente las condiciones del hábitat que invade y las pautas de comportamiento de las especies autóctonas.	2
Apenas modifica o altera las condiciones del hábitat que invade ni las pautas de comportamiento de las especies autóctonas.	1

3.4 HÁBITATS PRIORITARIOS Y ESPECIES AMENAZADAS

Pone en peligro a hábitats prioritarios o especies amenazadas.	3
No implica peligro para hábitats prioritarios o especies amenazadas.	0

3.5 REPRODUCCIÓN

Se reproduce con mucha facilidad e incrementa muy rápido el tamaño de su población.	3
Se reproduce con moderada facilidad e incrementa de forma moderada el tamaño de su población.	2
Se reproduce con dificultad.	1

e) Clasificación de la gravedad de la amenaza o impacto

La clasificación de la gravedad de la amenaza que se alcanza una vez evaluados y tasados todos los parámetros que se acaban de exponer, viene determinada de acuerdo con el siguiente rango de valores:

Clasificación de la gravedad de la amenaza o impacto	
Muy alta³²:	$N_3 > 3$
Alta:	$2,2 < N_3 \leq 2,8$
Media:	$1,6 < N_3 \leq 2,2$
Baja:	$1 \leq N_3 \leq 1,6$

$$\text{FLORA} \quad N_3 = \frac{\sum N_{3.1} \quad N_{3.2} \quad N_{3.3} \quad N_{3.5} \quad N_{3.6}}{5} + N_{3.4}$$

$$\text{FAUNA} \quad N_3 = \frac{\sum N_{3.1} \quad N_{3.2} \quad N_{3.3} \quad N_{3.5}}{4} + N_{3.4}$$

³² Para los casos en los que la EEI pone en peligro hábitats de interés comunitario o especies amenazadas.

Gravedad de la amenaza o impacto. ESPECIES DE FLORA.

<i>Chamaesyce polygonifolia</i>	4,4	MUY ALTA
<i>Baccharis halimifolia</i>	2,8	ALTA
<i>Reynoutria japonica</i>	2,8	ALTA
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	2,6	ALTA
<i>Carpobrotus edulis</i>	2,6	ALTA
<i>Cortaderia selloana</i>	2,6	ALTA
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	2,6	ALTA
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2,2	MEDIA
<i>Tradescantia fluminensis</i>	2,2	MEDIA
<i>Arundo donax</i>	2,0	MEDIA
<i>Crocasmia x crocosmiiflora</i>	2,0	MEDIA
<i>Eichhornia crassipes</i>	2,0	MEDIA
<i>Helianthus tuberosus</i>	2,0	MEDIA
<i>Arctotheca calendula</i>	1,8	MEDIA
<i>Conyza canadensis</i>	1,8	MEDIA
<i>Cotula coronopifolia</i>	1,8	MEDIA
<i>Elodea canadensis</i>	1,8	MEDIA
<i>Ipomoea indica</i>	1,8	MEDIA
<i>Ipomoea purpurea</i>	1,8	MEDIA
<i>Ludwigia peploides subsp. montevidensis</i>	1,8	MEDIA
<i>Nicotiana glauca</i>	1,8	MEDIA
<i>Oenothera biennis</i>	1,8	MEDIA
<i>Oenothera glazioviana</i>	1,8	MEDIA
<i>Oenothera x fallax</i>	1,8	MEDIA
<i>Phyllostachis aurea</i>	1,8	MEDIA
<i>Sporobolus indicus</i>	1,8	MEDIA
<i>Aster squamatus subsp. hieronymus</i>	1,6	MEDIA
<i>Buddleja davidii</i>	1,6	MEDIA
<i>Canna indica</i>	1,6	MEDIA
<i>Fallopia baldschuanica</i>	1,6	MEDIA
<i>Lonicera japonica</i>	1,6	MEDIA
<i>Oenothera rosea</i>	1,6	MEDIA
<i>Paspalum dilatatum</i>	1,6	MEDIA
<i>Paspalum vaginatum</i>	1,6	MEDIA
<i>Senecio mikanioides</i>	1,6	MEDIA
<i>Spartina alterniflora</i>	1,6	MEDIA
<i>Spartina patens</i>	1,6	MEDIA
<i>Xanthium strumarium</i>	1,6	MEDIA
<i>Zantedeschia aethiopica</i>	1,6	MEDIA
<i>Ailanthus altissima</i>	1,4	BAJA
<i>Araujia sericifera</i>	1,4	BAJA
<i>Azolla sp.</i>	1,4	BAJA
<i>Bidens aurea</i>	1,4	BAJA
<i>Conyza bonariensis</i>	1,4	BAJA
<i>Conyza sumatrensis</i>	1,4	BAJA
<i>Cylindropuntia sp</i>	1,4	BAJA
<i>Datura stramonium</i>	1,4	BAJA
<i>Erigeron karvinskianus</i>	1,4	BAJA
<i>Impatiens balfourii</i>	1,4	BAJA
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	1,4	BAJA
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	1,4	BAJA
<i>Narcissus tazetta</i>	1,4	BAJA

<i>Oxalis latifolia</i>	1,4	BAJA
<i>Passiflora caerulea</i>	1,4	BAJA
<i>Sorghum halepense</i>	1,4	BAJA
<i>Acacia dealbata</i>	1,2	BAJA
<i>Acacia melanoxylon</i>	1,2	BAJA
<i>Agapanthus sp.</i>	1,2	BAJA
<i>Agave americana</i>	1,2	BAJA
<i>Amaranthus deflexus</i>	1,2	BAJA
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	1,2	BAJA
<i>Artemisia verlotiorum</i>	1,2	BAJA
<i>Cyperus alternifolius</i>	1,2	BAJA
<i>Cyperus eragrostis</i>	1,2	BAJA
<i>Matthiola incana</i>	1,2	BAJA
<i>Oxalis pes-caprae</i>	1,2	BAJA
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	1,2	BAJA
<i>Paspalum paspalodes</i>	1,2	BAJA
<i>Rhus typhina</i>	1,2	BAJA
<i>Senecio angulatus</i>	1,2	BAJA
<i>Senecio inaequidens</i>	1,2	BAJA
<i>Tropaeolum majus</i>	1,2	BAJA
<i>Vinca major</i>	1,2	BAJA
<i>Yucca gloriosa</i>	1,2	BAJA
<i>Abutilon theophrasti</i>	1,0	BAJA
<i>Acanthus mollis</i>	1,0	BAJA
<i>Bidens frondosa</i>	1,0	BAJA
<i>Bromus willdenowii</i>	1,0	BAJA
<i>Coronopus didymus</i>	1,0	BAJA
<i>Dittrichia viscosa</i>	1,0	BAJA
<i>Juncus tenuis</i>	1,0	BAJA
<i>Mirabilis jalapa</i>	1,0	BAJA
<i>Phytolacca americana</i>	1,0	BAJA
<i>Pittosporum tobira</i>	1,0	BAJA
<i>Pyracantha angustifolia</i>	1,0	BAJA
<i>Soliva sessili</i>	1,0	BAJA

Gravedad de la amenaza o impacto. ESPECIES DE FAUNA.

<i>Aedes albopictus</i>	-	ALTA (pero potencial)
<i>Cyprinus carpio</i>	1,8	MEDIA
<i>Dreissena polymorpha</i>	-	ALTA (pero potencial)
<i>Micropterus salmoides</i>	1,5	BAJA
<i>Mustela (Neovison) vison</i>	5,5	MUY ALTA
<i>Myocastor coypus</i>	1,5	BAJA
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	5,5	MUY ALTA
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	6,0	MUY ALTA
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	2,5	ALTA
<i>Procambarus clarkii</i>	6,0	MUY ALTA
<i>Procyon lotor</i>	1,0	BAJA
<i>Silurus glanis</i>	-	MEDIA (pero potencial)
<i>Trachemys scripta</i>	1,0	BAJA
<i>Vespa velutina</i>	2,5	ALTA

En el caso de la flora las dos especies sobre las que se tiene constancia de que ponen en peligro a un hábitat prioritario y a una especie amenazada, son las que encabezan la lista: *Stenotaphrum secundatum* y *Chamaesyce polygonifolia*. Les siguen las especies ampliamente distribuidas por orden de capacidad transformadora: *Baccharis halimifolia*, *Reynoutria japónica*, *Carpobrotus acinaciformis*, *Carpobrotus edulis* y *Cortaderia selloana*.

Para la fauna, la mayor gravedad de la amenaza la representan el cangrejo señal y el cangrejo rojo (*Pacifastacus leniusculus* y *Procambarus clarkii*), el visón americano (*Mustela (Neovison) vison*) y la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*). Además de tratarse de las especies que mayor grado de establecimiento presentan, son especies que compiten con sus análogos nativos: cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*), visón europeo (*Mustela lutreola*) y salmón (*Salmo salar*), todas ellas especies recogidas en el Anejo II de la Directiva Hábitats 92/43/CEE, modificada por la Directiva 97/62/CEE.

4.1.4. Posibilidades de erradicación

Entendiendo como erradicación el proceso tendente a la eliminación de toda la población de una especie y considerando excepcionalmente que puede llegar a interpretarse como un hecho a escala local (siempre y cuando no existan otras poblaciones establecidas o implantadas en el resto del territorio sino que se trate de individuos aislados o incapaces de manifestar un crecimiento independiente), el **cuarto criterio** de clasificación de las especies objetivo vendrá determinado por las posibilidades de erradicación que presenta una determinada especie; o lo que es lo mismo: el grado de dificultad que es posible prever para lograr su completa eliminación.

Se trata de un atributo inversamente proporcional al grado de establecimiento que una determinada EEI manifiesta dentro del proceso de invasión. Así, las especies ampliamente distribuidas (es decir: muy frecuentes y repartidas por la mayor parte del territorio o en un ambiente concreto como puede ser el litoral o las riberas fluviales) y las más abundantes (es decir: con varias poblaciones, densas y con una gran extensión), serán precisamente las especies que menores posibilidades de erradicación van a ofrecer, resultando ésta muy poco o nada viable, muy compleja y costosa y con una baja probabilidad de éxito.

Por este motivo, y asemejando el comportamiento de ambos valores a una correlación perfecta negativa, el valor considerado en cuanto a las posibilidades de erradicación (N_4) se obtiene a partir de la aproximación al grado de establecimiento (que se deriva de los datos de distribución y abundancia asignados) de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$N_4 = 3 - \frac{\sum N_{3.1} N_{3.2}}{2}$$

4º nivel (N₄): posibilidades de erradicación

Alta: $1,3 < N_4 \leq 2$	Erradicación viable, asequible o poco costosa y con una elevada probabilidad de éxito
Media: $0,7 < N_4 \leq 1,3$	Erradicación relativamente viable, moderadamente compleja o costosa y con una probabilidad de éxito media
Baja: $0 \leq N_4 \leq 0,7$	Erradicación muy poco viable, muy compleja y costosa y con baja probabilidad de éxito

4.1.5. Orden de prioridad

Una vez obtenida la aproximación sobre la gravedad de la amenaza (tercer nivel), se agregarán los valores obtenidos con los de las posibilidades de erradicación (cuarto nivel) para que, de acuerdo con las previsiones del artículo 10.1 del RD 630/2013, las medidas de gestión, control y posible erradicación se adopten en función de la prioridad que ambos niveles determinen.

$$\text{Orden de prioridad} = N_3 + N_4$$

$$\text{FLORA} \quad N_3 = \frac{\sum N_{3.1} N_{3.2} N_{3.3} N_{3.5} N_{3.6}}{5} + N_{3.4}$$

$$\text{FAUNA} \quad N_3 = \frac{\sum N_{3.1} N_{3.2} N_{3.3} N_{3.5}}{4} + N_{3.4}$$

$$N_4 = 3 - \frac{\sum N_{3.1} N_{3.2}}{2}$$

Las EEI con menor grado de establecimiento, resultan más fáciles de erradicar y arrojan valores de prioridad que las sitúan, en muchos casos, muy por encima de las especies con mayor distribución o abundancia.

La marcada diferencia entre ambas, invita a desglosar el orden de prioridad en función del mayor o menor grado de establecimiento que muestran las EEI en Cantabria, ya que precisamente será ese mismo criterio el que se empleará posteriormente para planificar las directrices estratégicas a seguir.

Cabe añadir, además, que la jerarquía (alta, media o baja) que en cada subgrupo se atribuye, es un valor ponderado de acuerdo con el rango de valores que se obtiene en cada caso. Y no implica, por consiguiente, que una determinada jerarquía tenga el mismo significado en los distintos subgrupos en los que se ha desglosado el listado.

ORDEN DE PRIORIDAD

EEI de flora con mayor grado de establecimiento

ESPECIE	AMENAZA	PRIORIDAD
<i>Tradescantia fluminensis</i>	MEDIA	ALTA
<i>Crocasmia x crocosmiiflora</i>	MEDIA	ALTA
<i>Baccharis halimifolia</i>	ALTA	MEDIA
<i>Reynoutria japonica</i>	ALTA	MEDIA
<i>Arctotheca calendula</i>	MEDIA	MEDIA
<i>Phyllostachis aurea</i>	MEDIA	MEDIA
<i>Robinia pseudoacacia</i>	MEDIA	MEDIA
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	ALTA	BAJA
<i>Carpobrotus edulis</i>	ALTA	BAJA
<i>Cortaderia selloana</i>	ALTA	BAJA
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	ALTA	BAJA
<i>Aster squamatus</i> subsp. <i>hieronymus</i>	MEDIA	BAJA
<i>Oenothera rosea</i>	MEDIA	BAJA
<i>Conyza canadensis</i>	MEDIA	BAJA
<i>Oenothera biennis</i>	MEDIA	BAJA
<i>Oenothera glazioviana</i>	MEDIA	BAJA
<i>Oenothera x fallax</i>	MEDIA	BAJA

ORDEN DE PRIORIDAD

EEl de flora con grado de establecimiento medio

ESPECIE	AMENAZA	PRIORIDAD
<i>Arundo donax</i>	MEDIA	ALTA
<i>Helianthus tuberosus</i>	MEDIA	ALTA
<i>Cotula coronopifolia</i>	MEDIA	ALTA
<i>Ipomoea indica</i>	MEDIA	ALTA
<i>Ipomoea purpurea</i>	MEDIA	ALTA
<i>Sporobolus indicus</i>	MEDIA	ALTA
<i>Buddleja davidii</i>	MEDIA	MEDIA
<i>Canna indica</i>	MEDIA	MEDIA
<i>Lonicera japonica</i>	MEDIA	MEDIA
<i>Paspalum dilatatum</i>	MEDIA	MEDIA
<i>Paspalum vaginatum</i>	MEDIA	MEDIA
<i>Senecio mikanioides</i>	MEDIA	MEDIA
<i>Zantedeschia aethiopica</i>	MEDIA	MEDIA
<i>Conyza bonariensis</i>	BAJA	BAJA
<i>Conyza sumatrensis</i>	BAJA	BAJA
<i>Datura stramonium</i>	BAJA	BAJA
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	BAJA	BAJA
<i>Oxalis latifolia</i>	BAJA	BAJA
<i>Sorghum halepense</i>	BAJA	BAJA
<i>Paspalum paspalodes</i>	BAJA	BAJA

ORDEN DE PRIORIDAD

EEI de flora con menor grado de establecimiento

ESPECIE	AMENAZA	PRIORIDAD
<i>Chamaesyce polygonifolia</i>	MUY ALTA	MUY ALTA
<i>Eichhornia crassipes</i>	MEDIA	ALTA
<i>Elodea canadensis</i>	MEDIA	ALTA
<i>Ludwigia peploides</i> subsp. <i>montevidensis</i>	MEDIA	ALTA
<i>Nicotiana glauca</i>	MEDIA	ALTA
<i>Fallopia baldschuanica</i>	MEDIA	MEDIA
<i>Spartina alterniflora</i>	MEDIA	MEDIA
<i>Spartina patens</i>	MEDIA	MEDIA
<i>Xanthium strumarium</i>	MEDIA	MEDIA
<i>Ailanthus altissima</i>	BAJA	MEDIA
<i>Araujia sericifera</i>	BAJA	MEDIA
<i>Azolla</i> sp.	BAJA	MEDIA
<i>Bidens aurea</i>	BAJA	MEDIA
<i>Cylindropuntia</i> sp.	BAJA	MEDIA
<i>Erigeron karvinskianus</i>	BAJA	MEDIA
<i>Impatiens balfourii</i>	BAJA	MEDIA
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	BAJA	MEDIA
<i>Narcissus tazetta</i>	BAJA	MEDIA
<i>Passiflora caerulea</i>	BAJA	MEDIA
<i>Acacia dealbata</i>	BAJA	BAJA
<i>Acacia melanoxylon</i>	BAJA	BAJA
<i>Agapanthus</i> sp.	BAJA	BAJA
<i>Agave americana</i>	BAJA	BAJA
<i>Amaranthus deflexus</i>	BAJA	BAJA
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	BAJA	BAJA
<i>Artemisia verlotiorum</i>	BAJA	BAJA
<i>Cyperus alternifolius</i>	BAJA	BAJA
<i>Cyperus eragrostis</i>	BAJA	BAJA
<i>Matthiola incana</i>	BAJA	BAJA
<i>Oxalis pes-caprae</i>	BAJA	BAJA
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	BAJA	BAJA
<i>Rhus typhina</i>	BAJA	BAJA
<i>Senecio angulatus</i>	BAJA	BAJA
<i>Senecio inaequidens</i>	BAJA	BAJA
<i>Tropaeolum majus</i>	BAJA	BAJA
<i>Vinca major</i>	BAJA	BAJA
<i>Yucca gloriosa</i>	BAJA	BAJA
<i>Abutilon theophrasti</i>	BAJA	BAJA
<i>Acanthus mollis</i>	BAJA	BAJA
<i>Bidens frondosa</i>	BAJA	BAJA
<i>Bromus willdenowii</i>	BAJA	BAJA
<i>Coronopus didymus</i>	BAJA	BAJA
<i>Dittrichia viscosa</i>	BAJA	BAJA
<i>Juncus tenuis</i>	BAJA	BAJA
<i>Mirabilis jalapa</i>	BAJA	BAJA
<i>Phytolacca americana</i>	BAJA	BAJA
<i>Pittosporum tobira</i>	BAJA	BAJA
<i>Pyracantha angustifolia</i>	BAJA	BAJA
<i>Soliva sessili</i>	BAJA	BAJA

El reducido número de especies que se maneja para el caso de la fauna, no ha hecho necesario el desglose del listado en función del grado de establecimiento.

Pese a lo que se pueda interpretar “*a priori*” acerca de los resultados obtenidos, las especies con menor grado de establecimiento serán, como ya se sabe, las que mayores posibilidades de erradicación ofrecen y, en consecuencia, las que mayor prioridad pueden llegar a presentar en función de su amenaza. Sin embargo, esta circunstancia no se manifiesta explícitamente en el orden de prioridad obtenido dado que, por el hecho de amenazar a especies recogidas en el Anejo II de la Directiva Hábitats 92/43/CEE, el cangrejo rojo y el señal, el visón americano y la trucha arcoíris (que son las especies con mayor distribución y abundancia) encabezan el orden jerárquico que determina la prioridad e inmediatamente les siguen esas otras especies menos abundantes y más fáciles de erradicar.

ORDEN DE PRIORIDAD

EEI de fauna

ESPECIE	AMENAZA	PRIORIDAD
<i>Procambarus clarkii</i>	MUY ALTA	ALTA
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	MUY ALTA	ALTA
<i>Mustela (Neovison) vison</i>	MUY ALTA	ALTA
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	MUY ALTA	ALTA
<i>Vespa velutina</i>	ALTA	MEDIA
<i>Dreissena polymorpha</i>	ALTA (pero potencial)	MEDIA
<i>Aedes albopictus</i>	ALTA (pero potencial)	MEDIA
<i>Cyprinus carpio</i>	MEDIA	BAJA
<i>Myocastor coypus</i>	BAJA	BAJA
<i>Micropterus salmoides</i>	BAJA	BAJA
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	ALTA	BAJA
<i>Procyon lotor</i>	BAJA	BAJA
<i>Trachemys scripta</i>	BAJA	BAJA
<i>Silurus glanis</i>	MEDIA (pero potencial)	BAJA

4.1.6. Otras especies

Al margen de la selección de especies objetivo y del orden de prioridad al que se ha llegado de acuerdo con el análisis de riesgos que se ha desarrollado, existe un pequeño grupo de especies que, pese no estar constatada su presencia en Cantabria, sí que están demostrando cierta amenaza en alguna de las comunidades limítrofes y, por coincidencia en cuanto a hábitats afectados, deben ser tenidas en cuenta:

EEI CUYA PRESENCIA NO ESTÁ CONSTATADA EN CANTABRIA

Eragrostis virescens
Helianthus x laetiflorus
Oenothera drummondii
Senecio tamoides
Spartina x towsendii

Asimismo, se incluyen dentro de este apartado otro grupo de especies que, por estar presentes en espacios ligeros o moderadamente perturbados o en espacios antropizados, ruderalizados y alterados o simplemente por tratarse de especies cultivadas, van a ocupar directamente puestos de menor prioridad dentro de la jerarquización que se acaba de presentar.

No quiere decir esto que sean especies que no deban ser tenidas en cuenta pues, como ocurre con el resto, forman parte (en este caso indirecta) de **esa lista abierta de “especies objetivo” que irá ampliándose o reduciéndose conforme crezca el nivel de conocimiento y el grado de precisión de la información.**

OTRAS EEI CON MENOR PRIORIDAD POR ESTAR PRESENTES (POR EL MOMENTO) EN ESPACIOS ANTROPIZADOS, RUDERALIZADOS Y ALTERADOS O POR TRATARSE DE ESPECIES CULTIVADAS EN EL CASO DE LA FLORA

FLORA

Acacia longifolia
Amaranthus albus
Amaranthus cruentus
Amaranthus graecizans
Amaranthus hypochondriacus
Amaranthus powellii
Amaranthus retroflexus
Aptenia cordifolia
Centranthus ruber
Chenopodium ambrosioides
Coleostephus myconis
Cymbalaria muralis
Dichondra micrantha
Duchesnea indica
Echinocloa crus-galli
Eschscholzia californica
Galinsoga quadriradiata
Gamochaeta coarctata
Isatis tinctoria subsp. tinctoria
Lepidium virginicum
Leycesteria formosa
Matricaria discoidea
Medicago sativa
Petasites fragans
Pterocarya stenoptera
Senecio bicolor subsp. cineraria
Setaria parviflora
Setaria verticillata
Sisyrinchium angustifolium
Solanum chenopodioides
Sonchus tenerrimus
Veronica persica
Vinca difformis
Xanthium spinosum

FAUNA

Prodarcis sicula
Sus scrofa domesticus

5. Estrategia a seguir

Lo más coherente a la hora de definir las grandes líneas estratégicas a seguir en la lucha contra las EEI consiste en planificar las actuaciones en función de las distintas etapas que se suceden dentro del proceso de invasión (**Figura 15**). Conviene recordar a este respecto que, desde la introducción (o incluso antes de que esta se produzca), se dispone de un lapso de tiempo que (aunque prácticamente resulta impredecible o difícilmente cuantificable) es el que se debe aprovechar para actuar antes de que la especie exótica llegue a adaptarse, a reproducirse, a propagarse y a establecerse. Aunque las EEI se pueden combatir en cualquiera de estas etapas, debe tenerse en cuenta que lo más efectivo y menos costoso es PREVENIR: evitar que la especie exótica se introduzca.

Si a pesar de las prevenciones la especie exótica llega a introducirse, habrá llegado el momento de evitar que se propague y, para lograrlo, lo más eficaz será disponer de un sistema de DETECCIÓN TEMPRANA o ALERTA PRECOZ que permita descubrir su existencia rápidamente y proceder de inmediato a su ERRADICACIÓN.

Cuando la especie exótica ha logrado propagarse y se ha establecido, habrá alcanzado una fase de la invasión en la que resulta muy complicada y muy costosa la erradicación, incluso inviable, o con una escasísima probabilidad de éxito. Las únicas opciones rentables en este caso serán la CONTENCIÓN y el CONTROL, con el fin de que la EEI no siga propagándose y con el propósito fundamental de minimizar al máximo los daños que causa.

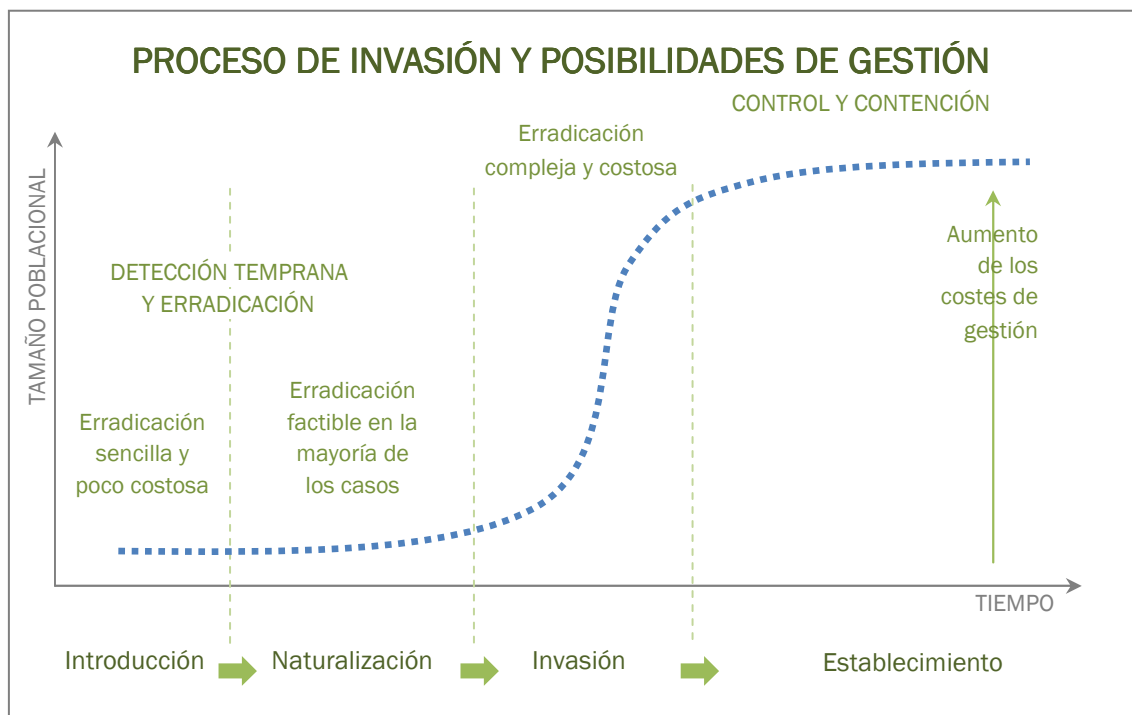
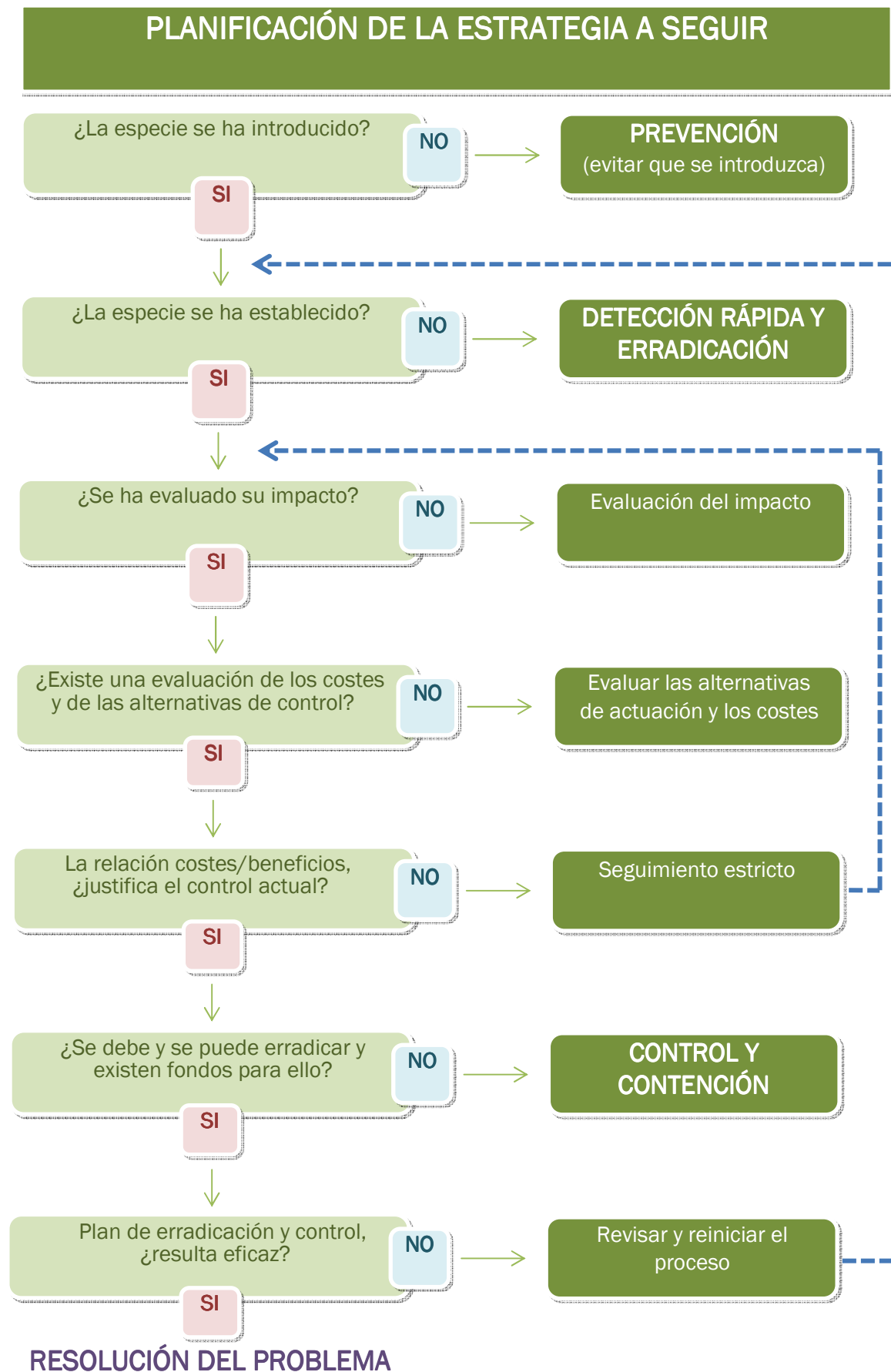


Figura 15. Esquema representativo del proceso de invasión y de las posibilidades de gestión.



³³ Basado en el procedimiento Preston et al., eds (2000), DEFRA (2003) y Genovesi & Shine (2004).

5.1. PREVENCIÓN

La prevención es la primera y más barata de las opciones para evitar las invasiones biológicas. Y, a este respecto, una de las respuestas más efectivas consiste en idear marcos jurídicos que permitan prevenir y reducir el riesgo de introducción de especies exóticas que puedan convertirse en invasoras³⁴.

El artículo 7 del *RD 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras* recoge en este sentido los efectos que tiene la inclusión de una especie en el catálogo:

- 1. La inclusión de una especie en el catálogo, de acuerdo al artículo 61.3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, conlleva la prohibición genérica de su posesión, transporte, tráfico y comercio de ejemplares vivos o muertos, de sus restos o propágulos, incluyendo el comercio exterior. [...].*
- 2. La inclusión de una especie en el catálogo, de acuerdo al artículo 52.2 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, conlleva la prohibición de su introducción en el medio natural en el ámbito del territorio nacional de aplicación recogido en el anexo.*
- 3. Los ejemplares de las especies animales y vegetales incluidas en el catálogo que sean extraídos de la naturaleza por cualquier procedimiento no podrán ser devueltos al medio natural. [...].*
- 4. En ningún caso, se podrán contemplar actuaciones o comportamientos destinados al fomento de las especies incluidas en el catálogo. En particular, en el ejercicio de la pesca en aguas continentales, quedará prohibida la utilización como cebo vivo o muerto de cualquier ejemplar de dichas especies o de sus partes y derivados.*

Y de forma particular el Capítulo III de ese mismo *RD 630/2013* recoge, entre otras, las medidas de seguimiento general y prevención que las comunidades autónomas deben realizar en el marco de sus competencias, incluidas las medidas urgentes en caso de constatarse la existencia de una amenaza grave producida por la aparición de una especie exótica invasora, incluida o no en el catálogo.

Para poder acometer de la forma más efectiva posible esas medidas de seguimiento general y de prevención, se plantea en este apartado una distinción, a los efectos jurídicos y prácticos, entre las introducciones intencionadas y las introducciones accidentales o involuntarias para actuar en consecuencia sobre ellas.

³⁴ Clare Shine, Nattley Williams y Lothar Gündling (2000), *Guía para la elaboración de marcos jurídicos e institucionales relativos a las especies exóticas invasoras*. UICN, Gland, Suiza, Cambridge y Bonn, xvi + 162 pp

5.1.1. Introducciones intencionadas

En el caso de las introducciones intencionadas (salvo que se produzcan de forma ilegal o clandestina) resultaría relativamente sencillo identificar las entidades responsables de la introducción (promotores públicos o privados) y someter la actividad o la actuación correspondiente a la pertinente **evaluación sobre sus repercusiones a los efectos de las invasiones biológicas** (dentro del propio proceso de autorización previa y de emisión de informes sectoriales que deba sustanciar esa actividad o actuación concreta con arreglo a la normativa que le sea de aplicación) para que, en base a tal evaluación, la administración competente autorice o no la actividad a esos efectos e incluso formule las condiciones que fueran oportunas.

Actividades y actuaciones a controlar

- Todas las actividades relacionadas con el transporte y comercialización de especies exóticas y su producción o cría en cautividad (zoológicos, jardines botánicos, granjas, viveros, puntos de venta, etc).
- La tenencia de especies exóticas como mascota o animal de compañía.
- La acuicultura.
- El uso de cebo vivo en la pesca.
- La liberación de especies exóticas con fines cinegéticos, recreativos, pesca, cebo (alimento), control biológico de plagas, etc.
- Todas las actuaciones que conlleven trabajos de siembra o plantación con fines ornamentales, paisajísticos, de restauración, para el control de la erosión, etc.
- Las nuevas repoblaciones forestales y los nuevos cultivos agrícolas o los cambios en ambos tipos de explotaciones.

5.1.2. Introducciones involuntarias o accidentales

Dentro de este segundo grupo en el que se han dividido las introducciones deben identificarse las actividades y actuaciones que, eventualmente, pueden convertirse en una vía o vector de introducción e incluso de propagación de EEI tras la introducción.

Actividades y actuaciones a controlar

- Las operaciones de transporte (por aire, mar, río o tierra)
- Todas las actividades o actuaciones que impliquen una modificación traumática del medio, la eliminación o el debilitamiento de la vegetación

autóctona o el movimiento de tierras. Especialmente la construcción o el acondicionamiento de las infraestructuras ligadas al transporte, urbanizaciones, obras hidráulicas, etc.

- Las actuaciones en los cauces que sean origen de trasvases, desviaciones o captaciones temporales o permanentes de agua.
- Las actividades recreativas y deportivas desarrolladas en las aguas continentales y marinas.
- Todas las actividades o actuaciones que impliquen la extracción y posible abandono de restos de especies exóticas.
- Otras actividades o actuaciones susceptibles de convertirse en un vector de propagación de invasiones biológicas por contaminación de productos agrícolas, por contaminación de semillas y plantas de vivero, por organismos que viven en el interior de la madera, por el transporte de polizones involuntarios en embalajes, maletas, agua de lastre, por incrustaciones en vehículos, maquinaria, barcos y otros medios de transporte, por el vertido del agua de los acuarios, etc.

5.1.3. Propuesta de acciones estratégicas

a) Revisión y adecuación del marco legal y normativo

Es necesario reglamentar las introducciones intencionadas mediante la configuración de un **sistema de permisos o autorizaciones** que permita evaluar las posibles repercusiones que conlleva la introducción de especies exóticas. Y controlar, igualmente, aquellas actividades y actuaciones que, eventualmente, puedan convertirse en una vía o vector de introducción e incluso de propagación de EEI (el transporte, el turismo, la construcción, el paisajismo, la agricultura, la acuicultura, la selvicultura, el comercio de animales y plantas, etc). Por último, se deben establecer modalidades de cooperación entre los distintos organismos administrativos para facilitar esas labores de control.

Todo ello requiere la revisión y adecuación del marco legal y normativo autonómico a fin de reglamentar de forma coordinada y coherente con la normativa estatal vigente. De forma que mediante un Catálogo Regional de EEI, se incorpore al listado nacional el elenco autonómico de especies cuyas introducciones intencionadas sean susceptibles de ser controladas y establecer las obligaciones de prevención, control y erradicación que deben aplicarse en cada caso. Se trata de un proceso complejo que debería implementarse en varias etapas:

1. Diagnosticar el estado del marco jurídico regional en materia de EEI y detectar las debilidades y oportunidades del mismo.
2. Enmendar esas debilidades y adecuar el marco normativo también a los efectos de las prescripciones estatales y europeas en la materia.

3. Impulsar acuerdos y convenios entre las diferentes administraciones implicadas y esclarecer las facultades o poderes que le corresponden a cada una de las partes para poder llevar a cabo actuaciones armonizadas.

b) Listas sectorizadas de especies

El principio de precaución dicta que deben controlarse todas las especies exóticas, esto significa que ninguna introducción intencional debería tener lugar sin una autorización previa de la autoridad u organismo competente³⁵. De este modo todas las especies exóticas que se introduzcan serían potencialmente invasoras hasta que una adecuada evaluación de sus posibles repercusiones demuestre lo contrario. Así pues, para favorecer la operatividad del sistema de permisos que se establezca, se pueden plantear clasificaciones de las especies basadas en el grado de amenaza que constituyen y confeccionar **listas sectorizadas de especies** que faciliten el procedimiento de control. Listas, por su parte, que no deben ser “cerradas” y que han de tener la capacidad de actualizarse y soportar modificaciones, por exceso o por defecto, según las circunstancias de cada momento. De ahí su principal limitación, y es que resulta muy difícil que sean completamente exactas, e igualmente resulta muy difícil que estén actualizadas, por eso nunca deberían utilizarse como sustitutivo de la evaluación de las repercusiones dentro del proceso de permisos y autorizaciones, pero sí como una primera herramienta de clasificación.

Diversos autores (Wittenberg, et al.; Shine, et al. 2000) sugieren a este respecto tres niveles de listas: negras, blancas y grises.

³⁵ Clare Shine, Nattley Williams y Lothar Gündling (2000), *Guía para la elaboración de marcos jurídicos e institucionales relativos a las especies exóticas invasoras*. UICN, Gland, Suiza, Cambridge y Bonn, xvi + 162 pp

Listas negras

Con ellas se identifican las especies exóticas conocidas y consideradas de alto riesgo de impacto (ecológico, económico o sanitario) o grave amenaza para los ecosistemas hábitats y especies. Comprenden las especies cuya comercialización incluso puede llegarse a prohibir.

Listas blancas

Engloban las especies exóticas conocidas respecto a las cuales, de acuerdo con una rigurosa evaluación de sus posibles repercusiones, se ha llegado a concluir que no son dañinas, que es poco probable que se conviertan en invasoras y que pueden llegar a introducirse.

Listas grises

Abarcan las especies exóticas cuyo carácter invasor no es conocido pero que tienen una probabilidad razonable de introducirse. Pueden contener especies con diversos grados de riesgo de impacto o diferentes niveles de gravedad de la amenaza.

La confección de este tipo de listas, requiere un **riguroso análisis de riesgos** que debe realizarse **especie por especie**. Si bien, como primera aproximación y a modo orientativo, se pueden tomar como referencia los resultados obtenidos para Cantabria en el apartado **4.1.3 Evaluación de la gravedad de la amenaza o impacto** del capítulo precedente.

c) Análisis de riesgos y Catálogo Regional de EEI

Desarrollar un **análisis de riesgos** para cada una de las especies exóticas preocupantes en nuestra comunidad autónoma que ayude a tomar decisiones y determine el **Catálogo Regional de EEI**. Dicho análisis debe adaptarse a los instrumentos normativos europeos y estatales formulados en materia de EEI y debe desarrollarse como una evaluación científico-técnica sobre la probabilidad y sobre las consecuencias (del riesgo) que conllevan la introducción y establecimiento de una especie exótica en el medio natural y sobre las medidas que pueden aplicarse para reducir o controlar esos riesgos³⁶.

³⁶REAL DECRETO 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

Contenido sugerido para el ANÁLISIS DE RIESGOS

37

- a) una descripción de la especie con su identidad taxonómica, su historial y su área de distribución natural y potencial;
- b) una descripción de sus patrones y de su dinámica de reproducción y propagación incluyendo una evaluación de si se dan las condiciones medioambientales necesarias para su reproducción y propagación;
- c) una descripción de las posibles vías de introducción y propagación de las especies, tanto de forma intencionada como no intencionada, que incluya, cuando proceda, los productos con los que se suele asociar a la especie;
- d) un análisis minucioso de riesgos de introducción, establecimiento y propagación en las regiones biogeográficas pertinentes en las condiciones de cambio climático actuales y previsibles;
- e) una descripción de la distribución actual de la especie en la que se indique si esta ya está presente en la comunidad autónoma o en los países vecinos, y una previsión de su probable distribución futura;
- f) una descripción de los efectos adversos sobre la biodiversidad y los servicios asociados de los ecosistemas, en particular sobre las especies autóctonas, los espacios protegidos y los hábitats amenazados, así como sobre la salud humana, la seguridad y la economía, que incluya una evaluación de los potenciales efectos futuros, habida cuenta de los conocimientos científicos disponibles;
- g) una evaluación de los posibles costes por daños;
- h) una descripción de los usos conocidos de las especies y de los beneficios sociales y económicos derivados de tales usos;
- i) una descripción de las medidas de gestión más eficaces para reducir o controlar sus efectos adversos.

El análisis de riesgos y el Catálogo Regional de EEI deben basarse en información técnica y científica rigurosa y actualizada y, por lo tanto, no deberían abordarse sin:

1. Recabar información fiable y revisable acerca de la biología de las especies exóticas, las interacciones con las nativas, sus impactos y su estatus en Cantabria.
2. Desarrollar herramientas para la toma de datos y recopilación de información que centralice todos esos conocimientos.
3. Promover la cooperación entre expertos, el intercambio de conocimientos, la formación de un equipo profesional y la investigación en materia de EEI.

Actualmente existen muchas fuentes de información acerca de EEI y, concretamente, la Comisión Europea ha creado una **Red de información**

³⁷ Basado en las previsiones del artículo 5 del REGLAMENTO (UE) n° 1143/2014 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras.

europa sobre especies exóticas (EASIN), que sirve de punto de consulta único y que aglutina las cuarenta bases de datos que existen en Europa.

d) Sensibilización ciudadana

Mantener informado al público es un requisito fundamental que debe tenerse en cuenta dentro del programa de actuaciones de prevención que se implemente. La sensibilización y la concienciación ciudadana pueden resultar claves a la hora de lograr una prevención exitosa. Es habitual que los ciudadanos desconozcan las leyes y los reglamentos que prohíben o regulan la introducción de especies exóticas, pero lo realmente importante es informar y hacer consciente al público en general de las razones que los motivan. Por eso, la sensibilización en este sentido debería orientarse hacia el lanzamiento de campañas informativas y divulgativas acerca de:

- Los peligros y las consecuencias ecológicas, económicas y sanitarias que conllevan la liberación o suelta de especies exóticas (animales y plantas).
- Las EEI preocupantes en la Comunidad Autónoma de Cantabria y los ecosistemas más amenazados.
- Los hábitos y comportamientos que los ciudadanos pueden adoptar y cambiar en aras a evitar y prevenir la propagación de EEI y reducir su amenaza (en sus actividades cotidianas, recreativas, deportivas o turísticas, en sus desplazamientos, durante la adquisición de plantas o animales vivos, etc).
- Las formas de actuar de manera responsable en los casos en los que los ciudadanos deban enfrentarse o tengan relación directa o indirecta con especies exóticas y los mejores mecanismos de comunicación y cooperación que pueden establecer con la administración competente.
- Las actividades de voluntariado y participación directa en acciones de eliminación de EEI en las que pueden colaborar.

PREVENCIÓN

Actividades y actuaciones a controlar

INTRODUCCIONES INTENCIONADAS

- Transporte y comercialización de especies exóticas y su producción o cría en cautividad.
- Tenencia de especies exóticas como mascota o animal de compañía.
- Acuicultura.
- Empleo de cebo vivo en la pesca.
- Liberación de especies exóticas.
- Siembra o plantación de especies exóticas con fines ornamentales, paisajísticos, de restauración, control de la erosión, etc.
- Repoblaciones forestales y cultivos agrícolas o cambios en ambos tipos de explotaciones.

INTRODUCCIONES INVOLUNTARIAS O ACCIDENTALES

- Transporte (por aire, mar, ríos o tierra)
- Modificaciones traumáticas del medio, eliminación o debilitamiento de la vegetación autóctona o movimientos de tierras.
- Actuaciones en cauces que sean origen de trasvases, desviaciones o captaciones.
- Actividades recreativas y deportivas desarrolladas en las aguas continentales y marinas.
- Extracción y posible abandono de restos de especies exóticas.
- Otras susceptibles de convertirse en un vector de propagación de invasiones biológicas

PROPUESTA DE ACCIONES ESTRATÉGICAS

Permisos, autorizaciones y controles

- Revisión y adecuación del marco legal y normativo.
- Evaluación de las repercusiones a los efectos de las invasiones biológicas de ciertas actividades o actuaciones.

Listas sectorizadas de especies

- Listas negras
- Listas blancas
- Listas grises

Análisis de riesgos y Catálogo Regional de EEI

- Para cada una de las especies exóticas preocupantes en nuestra comunidad autónoma que ayude a tomar decisiones

Sensibilización

- Campañas informativas y divulgativas acerca de los peligros y las consecuencias ecológicas, económicas y sanitarias, las EEI más preocupantes, los hábitos y comportamientos que los ciudadanos pueden adoptar y cambiar, las formas de actuar de manera responsable, las actividades de voluntariado, etc

5.2. ALERTA TEMPRANA Y RESPUESTA RÁPIDA

Este apartado se refiere a las acciones inmediatas que deben acometerse cuando las EEI han llegado a introducirse. Los primeros momentos de la introducción son cruciales en la lucha contra las invasiones biológicas pues prima actuar con la suficiente antelación antes de que la especie se establezca y se disperse e incrementen con ello los daños que pueda ocasionar y los costes que pueda acarrear su eliminación.

Para poder dar una respuesta eficaz a estos efectos, resulta fundamental disponer de un sistema estable de vigilancia continua y de una infraestructura rápida y fiable para contener y erradicar tales invasiones.

5.2.1. Propuesta de acciones estratégicas

a) Sistema de vigilancia continua

Un sistema de vigilancia continua lo suficientemente sólido y estable debería permitir:

1. Detectar la presencia de EEI introducidas de forma involuntaria, accidental o ilegal.
2. Detectar inmediatamente los indicios de un comportamiento invasor en especies exóticas introducidas intencionadamente.
3. Notificar tales introducciones y tales comportamientos a los grupos de trabajo estatales o cooperantes de otras comunidades autónomas a través de la Red de Alerta.
4. Controlar los vectores que propician la propagación o la dispersión espontánea de cualquier tipo de especie exótica.
5. Evaluar la efectividad de las diferentes técnicas de erradicación y gestión de EEI que se estén realizando.

Una vez implementado un sistema de vigilancia de este tipo, resultaría relativamente sencillo responder de una manera rápida y eficaz a las invasiones biológicas pero, cuanto más tiempo permanezca una EEI sin ser detectada, más compleja será la intervención, menores las posibilidades de erradicación y, sobre todo, más costosa desde el punto de vista económico.

No obstante, parece evidente concluir que para lograr un sistema así, se requiere una movilización de medios y recursos aún difíciles de cuantificar y dimensionar y, en consecuencia, solo se puede por el momento precisar ciertas fórmulas que guíen y contribuyan a diseñar la base en la que se soporte dicho sistema.

b) Controles periódicos

Una de las herramientas fundamentales del sistema de vigilancia continua de EEI es el establecimiento de controles. Además de unos controles generales sobre las EEI contabilizadas en Cantabria organizados, por ejemplo, en función del grado de amenaza o nivel de riesgo que se haya deducido para cada especie (sirvan como primera aproximación los resultados del apartado **4.1.3 Evaluación de la gravedad de la amenaza o impacto** y del apartado **4.1.5 Orden de prioridad**), deberán diseñarse prioritariamente otros específicos para determinadas especies sobre las que se sabe que se han convertido en invasoras en otros territorios en condiciones similares, o sobre las que ya han sido erradicadas con anterioridad (como puede ser el caso de las recogidas en el apartado **4.1.6 Otras especies**).

c) Ubicaciones clave

Una de las formas más efectivas de realizar los controles consiste en organizarlos por ubicaciones “clave”, donde se deberían tener en cuenta:

- Áreas de gran valor ecológico.
 - Espacios Naturales Protegidos (ENP), según la *LEY 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria*.
 - Dunas y areneros costeros, acantilados, riberas fluviales, marismas y humedales.
- Ámbito de especies amenazadas y hábitats de interés comunitario.
 - Catálogo Regional de Especies Amenazadas (CREA).
 - Anexos I y II de la Directiva 92/43/CEE.
- Puntos de alto riesgo de entrada: muelles, puertos y aeropuertos.
- Principales vectores de propagación: infraestructuras ligadas al transporte, obras, producción, cría y comercialización de especies exóticas, actividades turísticas y recreativas, etc.

d) Elección de la época adecuada

La mayor o menor eficacia de los controles va a depender en gran medida de la época del año en la que se realicen.

El invierno suele ser la época menos propicia en la mayoría de los casos; y la primavera, por el contrario, una de las épocas más adecuadas gracias a la rápida detección a la que por lo general se suele llegar gracias a la floración.

Es importante, por tanto, que los controles cuenten con una adecuada planificación temporal.

e) Equipo de expertos e instructores

Si bien algunas especies invasoras se pueden detectar fácilmente, existen otras muchas especies cuya identificación y reconocimiento requiere mayor esfuerzo y conocimiento. Es por esto que, para que los controles sean realmente eficaces, lo recomendable es que sean realizados por un cuerpo de expertos y por personal particularmente instruido al efecto. Los primeros pueden ser además los encargados de instruir o formar a los segundos (de ampliar sus conocimientos taxonómicos y de mejorar su capacidad para identificar nuevas especies y, en particular, las especies objetivo del Plan Estratégico Regional: apartado **4.1.2 Selección de las especies objetivo**).

Igualmente, resulta conveniente armonizar esos conocimientos con las acciones de voluntariado e instruir a los efectivos que en ellas participan (al menos los que tengan relación directa con actuaciones concretas que conlleven la identificación de EEI) a través de:

- Campañas informativas.
- Guías de campo.
- Cursos de formación.
- Talleres.
- Paneles informativos en áreas concretas.

f) Plan de contingencia y respuesta rápida

Es el complemento indispensable para el sistema de alerta temprana que se llegue a instaurar. Será el que determine qué medidas se van a adoptar cuando se detecte una especie exótica, de manera que sea posible tomar inmediatamente medidas de erradicación o de control.

Puesto que las posibles invasiones biológicas son tan variadas como diverso es el número de especies exóticas que pueden causarlas, el plan inicial que se diseñe debe ser bastante general y común para una mayoría de especies. Es recomendable en este sentido realizar divisiones en grandes grupos sobre los que se pueda aplicar el mismo plan de emergencia:

1. Flora
 - a. Acuáticas
 - b. Terrestres
2. Fauna
 - a. Invertebrados
 - b. Peces

- c. Anfibios y reptiles
- d. Aves
- e. Mamíferos

ALERTA TEMPRANA Y RESPUESTA RÁPIDA

Propósitos fundamentales

DETECCIÓN TEMPRANA

Mejor cuanto más anticipada sea (antes de que la especie se establezca y se disperse e incrementen con ello los daños y los costes que pueda acarrear su eliminación).



ERRADICACIÓN

Proceso tendente a la eliminación de toda la población de una especie. Será tanto menos compleja y costosa cuanto menos establecida esté la especie.

PROPUESTA DE ACCIONES ESTRATÉGICAS

Sistema de vigilancia continua



Plan de contingencia y respuesta rápida

Controles periódicos

- Con prioridad para determinadas especies sobre las que se sabe que se han convertido en invasoras en otros territorios en condiciones similares.
- Organizados en función del grado de amenaza o nivel de riesgo que se haya deducido para cada especie.
- Organizados también por ubicaciones “clave”
 - Áreas de gran valor ecológico.
 - Ámbito de especies amenazadas y hábitats de interés comunitario.
 - Puntos de alto riesgo de entrada.
 - Principales vectores de propagación.
- Planificados según las mejores condiciones que propicie cada época del año.
- Realizado por un equipo de expertos y personal instruido al efecto.

Plan de contingencia

Será el que determine qué medidas iniciales se van a adoptar cuando se detecte una EEI



Erradicación y control

Se puede llevar a cabo (dependiendo de cada especie) mediante procedimientos mecánicos, químicos o incluso (aunque menos frecuentes) biológicos.

Requiere una financiación y una movilización de medios y recursos aún difíciles de cuantificar o dimensionar.

5.3. EVALUACIÓN INICIAL

La mejor manera de asegurar que se está eligiendo la mejor estrategia de gestión posible para hacer frente a una determinada especie invasora, consiste en realizar una evaluación inicial que justifique y avale la toma de decisiones:

1. El primer punto de partida de cualquier plan de gestión (ya sea erradicación, control o contención), consiste en determinar la **finalidad** con exactitud, establecer **expectativas realistas** y fijar **objetivos** y **plazos viables**.
2. En segundo lugar, se debe identificar el área donde se va a aplicar la gestión y analizar los posibles solapamientos con otras actuaciones que tengan relación directa o indirecta con la gestión de especies invasoras. Una vez reconocidas todas las **partes interesadas o implicadas**, deben quedar integradas en todo el proceso del proyecto de gestión, esclareciendo, cuando sea pertinente, las responsabilidades y competencias de cada una de ellas.
3. Si aún no se ha evaluado el efecto que la especie objetivo tiene en ese área concreto, el tercer paso será **evaluar el impacto** ecológico, económico y sobre la salud.
4. El cuarto episodio consistirá en **valorar los costes** de esa intervención y las **alternativas de gestión** (incluidos los más novedosos proyectos I+d+i) que existen para esa especie invasora. Asimismo, deben tenerse en cuenta los posibles métodos empleados con anterioridad, su éxito o su fracaso y las oportunidades o debilidades que se derivan en consecuencia.
5. Una vez completadas todas esas evaluaciones, en quinto lugar se debería valorar objetivamente la **relación coste/beneficio** y juzgar si esa inversión justifica la intervención tal y como está planeada. Si no fuera así, deberían revisarse las metas y los objetivos y reformular de nuevo todo el proceso.
6. El sexto paso sería el de la **implementación del propio plan** de erradicación, control o contención (según corresponda).
7. Y como séptimo y último episodio se debería llevar a cabo un **seguimiento** simultáneo de la eficacia del plan. Dejando constancia de los cambios o variaciones que pueda sufrir y evaluando hasta qué punto se cumplen los objetivos establecidos. Esto puede ayudar a identificar resultados inesperados y brinda la oportunidad de adaptar el plan a las nuevas situaciones que puedan presentarse.

En todo caso, se deben ordenar las especies de acuerdo con un orden de prioridad que, en este caso particular, se ha determinado en función de la gravedad de la amenaza y las posibilidades de erradicación (apartado **4.1.5 Orden de prioridad**). Y deberían priorizarse, además, aquellas especies que están originando mayores impactos en territorios limítrofes y cuyo grado de establecimiento aún no es importante en nuestra comunidad autónoma.

EVALUACIÓN INICIAL

(Aplicable a cualquier plan de erradicación, control o contención)

1. Determinar la **finalidad** con exactitud, establecer **expectativas realistas** y fijar **objetivos y plazos viables**.



2. Analizar el **área de intervención** e identificar a todas las **partes interesadas o implicadas**.



3. **Evaluar el impacto** ecológico, económico y sobre la salud si aún no se ha hecho.



4. Valorar los **costes de intervención** y las **alternativas de gestión** (incluidos proyectos I+d+i).



5. Valorar objetivamente la **relación coste/beneficio** y juzgar si esa inversión justifica la intervención. Si no fuera así, deberían revisarse las metas y los objetivos y reformular de nuevo todo el proceso



6. **Implementar del propio plan** de erradicación, control o contención (según corresponda).

Aunque los planes estratégicos son distintos, los **MÉTODOS** que se utilizan son los mismos (mecánicos, químicos,...)



7. Realizar un **seguimiento simultáneo** de la eficacia del plan.



5.4. ERRADICACIÓN

La erradicación se define como el proceso tendente a la eliminación de toda la población de una especie y, aunque se trata de la estrategia más deseable, por lo general suele ser también la más compleja. Por este motivo, únicamente debería plantearse si es realmente viable. Sólo en ese caso constituiría la mejor opción para hacer frente a las invasiones biológicas dado que, entre otras cosas, tiene la ventaja de que ofrece la oportunidad de recuperar completamente las condiciones naturales que precedían a la invasión.

Como las opciones de gestión a este respecto son muy variadas, se ha optado por reunir en este epígrafe un decálogo acerca de las particularidades que debe poseer un fiable plan de erradicación y algunos aspectos fundamentales que se deben atender durante su diseño o implementación:

1. La **viabilidad** de la erradicación es uno de los aspectos que se debe evaluar de antemano. La erradicación será tanto más viable y menos costosa (a todos los niveles) cuanto más temprano se aplique dentro del proceso de invasión que experimentan las especies exóticas. El mejor momento es el inmediato a la introducción, antes de que la especie se establezca y aumente y disperse sus poblaciones. Lo ideal es que se plantee como una respuesta inmediata a la detección temprana, cuando las poblaciones son discretas y/o están limitadas a un emplazamiento muy pequeño, que es realmente cuando puede llegar a erigirse como el método más rentable y eficaz. Por lo general, la erradicación no es viable en los casos en los que las especies invasoras presentan poblaciones densas y bien establecidas, así como amplias distribuciones geográficas.
2. Nunca se debería intentar implementar planes de erradicación que tengan pocas **probabilidades de éxito**, dado que suelen ser muy costosos (requieren una importante movilidad de medios), demandan una dedicación casi exclusiva y mucha atención hasta que concluyen y pueden agotar en vano los esfuerzos y recursos que, de otro modo, podrían haberse dirigido hacia otras estrategias de gestión más rentables (a todos los niveles).
3. La elección de la **época del año idónea** (es decir, cuando la especie objetivo es más vulnerable) incrementa significativamente las probabilidades de éxito. Pero igualmente debe tenerse precaución con aquellas épocas el año que combinadas con ciertos métodos pueden propiciar la dispersión y resultar completamente ineficaces.
4. El área a intervenir debería estar lo más confinado posible y aislado de otras zonas invadidas a fin de imposibilitar la **migración de especies**, motivo por el cual también debe actuarse sobre los puntos de entrada o los vectores de propagación.
5. Para que resulte realmente eficaz, un plan de erradicación debe considerar la aplicación individual o combinada de **varios métodos de control**: mecánicos, químicos, biológicos, gestión del hábitat, capturas, trampeos, caza, pesca, etc. Y se debe tener la certeza de que todos los individuos de la población son vulnerables, al menos, a alguno de los métodos elegidos.

6. Sólo se debería intentar la erradicación cuando, además de la viabilidad, esté asegurada la **financiación** de todo el proceso y el **compromiso** y la **cooperación** de todas las administraciones o partes implicadas e interesadas (incluido el apoyo público). Y, desde el punto de vista de la financiación, deberían contemplarse, además, provisiones que permitan hacer frente a posibles **imprevistos** y, sobre todo, dotaciones que posibiliten el desarrollo de un **seguimiento posterior**.
7. La principal ventaja de un plan de erradicación viable es que brinda la oportunidad de conseguir la **restauración del hábitat** a su estado original. Además, elimina la necesidad de acarrear en el futuro con los correspondientes **gastos de control** a largo plazo (si bien los relativos a las acciones preventivas deben mantenerse) y cesa los **impactos** ecológicos, económicos y sanitarios.
8. El **fracaso** es uno de los mayores inconvenientes de los planes de erradicación, especialmente por los medios y recursos que se desaprovechan o se desperdician.
9. Antes de poner en práctica un plan de erradicación se debe **informar y concienciar** al público en general sobre las motivaciones, finalidades y beneficios de ese plan y se debería auspiciar un proceso participativo que incluso promueva el voluntariado.



5.5. CONTROL

El control es la opción aconsejable para los casos en los que la especie exótica ha alcanzado los más altos grados de invasión. Debe plantearse de tal modo que se logre reducir su área de distribución, limitar su abundancia y densidad o impedir su dispersión.

Aunque es muy difícil de establecer, lo habitual es **fijar un límite** aceptable que es el que ha de alcanzarse en términos de distribución, abundancia y densidad cuando se acometan las actuaciones de control. Ese límite puede ser el punto de inflexión a partir del cual:

- Las repercusiones de las invasiones disminuyan.
- Los principios de competencia vuelvan a ser favorables a las especies nativas.

En un escenario ideal, la especie invasora iría debilitándose hasta tal punto que las especies nativas irían recuperando su lugar en el biotopo invadido e incluso podrían llegar a **convivir** (no exentas, sin embargo, de algunas alteraciones derivadas de la invasión que resultan prácticamente irreparables). Más infrecuentes son los casos en los que los controles a largo plazo y la recuperación parcial de las condiciones del hábitat pueden llegar a provocar la completa **eliminación de la especie invasora**.

No obstante, considerando unas expectativas realistas, el fin que deben perseguir los planes de control de EEI es el de **reducir** todo lo posible la intensidad de los **impactos** ecológicos, económicos y sobre la salud que esas especies provocan. Y, al igual que en el resto de opciones de gestión, debe ser evaluado teniendo en cuenta la probabilidad de éxito, la rentabilidad y cualquier posible impacto perjudicial colateral (como puede ser, por ejemplo, el debido al uso de fitocidas).

Asimismo requiere una **colaboración** entre administraciones y otras partes implicadas, una **movilización de medios** y una **financiación** que deberán valorarse y dimensionarse de forma particular en cada caso pero que, como mínimo, deben ser los suficientes como para responder con solvencia durante los plazos que se hayan prefijado, de modo que el plan de control no quede drásticamente interrumpido o abandonado y con ello se malogren todas las actuaciones desarrolladas y se desperdicien los recursos invertidos.

Igualmente importante es elegir una **época del año adecuada** durante la cual la especie objetivo sea más vulnerable, así como la combinación de **varios métodos** que, como ya se indicaba en el caso de la erradicación, contribuyen a garantizar el éxito de la intervención. La mayoría de las veces, el control de invasoras puede resultar más fácil si se comienza por las áreas en las que las **densidades poblacionales** son **más bajas**. Es en estos lugares donde las especies nativas tienen más probabilidades de recuperar su espacio y, con ello, la invasión puede ir confinándose. Así, cuando los controles se vayan acercando hacia los límites de los focos de la invasión, las propias medidas que se apliquen, servirán para limitar eficazmente la propagación. Motivo por el cual, resulta particularmente importante ir acometiendo una **restauración simultánea** de todas las áreas intervenidas para asegurarse de que son las especies nativas las que ocupan esos espacios que se van recuperando.

5.6. CONTENCIÓN

La contención es una forma específica de control. Su finalidad es la de mantener a la especie invasora dentro de una zona geográfica limitada (en la que ya está establecida), reducir su población hasta un límite y restringir las posibilidades de que exceda esos límites.

Los métodos de contención deben aplicarse a lo largo del límite perimetral del **área de contención** que se defina. Los ejemplares que rebasen esa delimitación deben ser erradicados y se deben adoptar medidas para impedir asimismo que la especie migre o se disperse hacia otros emplazamientos que queden fuera de esa zona de contención.

Como es lógico y común a todas las estrategias que se están planteando, los planes de contención también deben tener objetivos claramente definidos, basados en expectativas realistas y pueden organizarse de dos formas fundamentalmente (individuales o combinadas):

- Aprovechando algún tipo de **barrera** (natural o artificial) más allá de la cual la especie tiene más dificultades para propagarse, presenta menores densidades poblacionales, va a resultar más fácil el control posterior a largo plazo, etc.
- Priorizando **hábitats que no deben ser invadidos** (los de mayor valor ecológico, los de interés comunitario y/o los que albergan especies amenazadas).

Es más fácil comenzar (y las probabilidades de éxito son mayores) por especies que se propagan lentamente y que recorren pequeñas distancias, lo más probable es que este tipo de especies puedan ser contenidas.

Una vez lograda la contención de una especie invasora dentro de un área bien definida, se requiere vigilar y controlar de forma continua sus límites y adoptar, en consecuencia, las medidas que sean necesarias para evitar que la especie vuelva a rebasarlos. Por ello, antes de plantear una intervención de contención se debe tener la certeza de que se cuenta con la **colaboración** de todas las administraciones y partes implicadas, con el **apoyo financiero suficiente** y con los **medios precisos** para mantener esa vigilancia y control en el tiempo pues, de lo contrario, la inversión no serviría para nada.

5.7. MITIGACIÓN

Es el último recurso cuando la erradicación, el control o la contención son imposibles o inabordables. Consiste en moderar o aplacar la severidad de los impactos que ocasiona una o varias especies invasoras y, a diferencia de la estrategia de control, tiene como finalidad **“aprender a convivir”** con ella o con ellas.

En este caso las intervenciones no afectan directamente a la especie invasora, sino que se centra en los afectados (especies, personas, cultivos, infraestructuras, ...).

CONTROL Y CONTENCIÓN

El control es la opción aconsejable cuando la especie exótica ha alcanzado los más altos grados de invasión.

Finalidad

- Reducir el área de distribución.
- Limitar la abundancia y densidad.
- Impedir la dispersión.

Una forma específica de control

- Mantener a la invasora dentro de un área de contención.
- Restringir las posibilidades de que rebase sus límites

CONTENCIÓN

Se puede organizar aprovechando barreras o priorizando hábitats que no deben ser invadidos

Fijar un límite a partir del cual ...

- Las repercusiones disminuyan.
- Los principios de competencia vuelvan a favorecer a las especies nativas.

Debe evaluarse en función de ...

- La probabilidad de éxito.
- La rentabilidad (ecológica, económica y sanitaria).
- El posible impacto colateral (por ejemplo: fitocidas).

Colaboración, movilización de medios y financiación

- A valorar y dimensionar en cada caso particular.
- Suficientes y solventes para los plazos prefijados.

Aumento de la probabilidad de éxito

- Época del año adecuada (cuando es vulnerable).
- Combinación de varios métodos.
- Comenzar por áreas con densidades poblacionales más bajas.
- Acometer una **restauración simultánea**.

MITIGACIÓN

Es el último recurso (cuando la erradicación, el control y la contención son imposibles). Consiste en moderar o aplacar la severidad de los impactos, "aprender a convivir" y se centra en los afectados.

5.8. MÉTODOS

Aunque los planteamientos estratégicos son distintos según si se quiere emprender una acción de erradicación, de control o de contención, los métodos que se deben aplicar son los mismos o muy semejantes en los tres casos.

Existe un gran número de métodos, pero no fórmulas exactas que certifiquen la idoneidad de unos por encima de otros. Muchas veces lo más eficaz es emplear una combinación de varios métodos. Existe también un gran número de publicaciones y referencias técnicas (basadas en experiencias de lucha contra invasoras) que describen esos métodos y sus combinaciones y pueden ser tomados como referencia y como una valiosa fuente de información en la que basar el diseño de los procedimientos regionales. Asimismo, a esa fuente de información se le pueden sumar particularmente las experiencias y los conocimientos adquiridos durante la última década de acciones de lucha contra EEI en Cantabria.

5.8.1. Consulta de documentación técnica

Uno de los primeros pasos para hacer frente a la gestión de una determinada EEI consiste en recopilar toda la información posible (publicaciones técnicas y experiencias propias) acerca de las mejores opciones de manejo de esa especie.

Deben elegirse preferentemente los métodos que han tenido éxito en condiciones similares a las que se deben hacer frente (con hábitats y climatologías semejantes).

5.8.2. Evaluación de los efectos indirectos

Otro de los pasos que se debe acometer con carácter previo, es la evaluación de las afecciones indirectas (ecológicas, económicas, sobre la salud o de cualquier otro tipo) que la aplicación de un determinado método puede acarrear.

Es obvio pensar, que sólo las clasificadas como compatibles (y dependiendo de los casos, incluso las moderadas) serán las únicas que se deben aplicar, evitando en todo caso aquellos métodos que infrinjan daños severos o críticos.

5.8.3. Métodos mecánicos o físicos

Los métodos mecánicos o físicos son aquellos que se basan en la retirada directa de ejemplares de la especie objetivo.

a) Eliminación manual

Consiste en la retirada a mano de las especies invasoras (y de sus órganos de propagación: rizomas, estolones, tubérculos, etc, en el caso de la flora) a través de cuadrillas de operarios debidamente instruidos y equipados con herramientas y utillaje adecuados (azadas, piquetas, hachas, sierras, guantes, etc.).

Generalmente, suele ser necesario repetir la intervención durante varias campañas posteriores para eliminar los rebrotes en los casos de especies con órganos subterráneos, o bien hasta agotar el banco de semillas del suelo en el caso de especies que se reproducen por vía sexual y poseen semillas longevas. El material vegetal extraído, debe ser retirado inmediatamente y destruido lejos de la zona donde se produjo la invasión.

Las trampas (incluidas las de feromonas), las armas de fuego y las artes de pesca (incluida la pesca eléctrica) pueden considerarse como métodos “manuales” para hacer frente a la fauna invasora.

b) Eliminación mecánica

Es la retirada de invasoras por medio de aperos mecánicos accionados o arrastrados por un tractor o similar (desbrozadoras, destoconadoras, bulldozers, gradas pesadas, etc.). Se utilizan en los casos de invasiones severas por plantas, en terrenos con pendiente no excesiva y en situaciones en las que ecológicamente resulte compatible (ausencia de aves nidificantes, refugios u otros elementos de la fauna que pudieran resultar perturbados por la maquinaria).

c) Acolchado

Se utiliza en el caso de la flora y consiste en la colocación de algún material sobre el suelo que impida la llegada de la luz a las plantas invasoras. Estos materiales pueden ser de origen orgánico (paja, etc.) o sintético (plásticos). Debido a su elevado coste, sólo se utilizan en los casos de invasiones localizadas, sobre los individuos de la especie invasora que forman rodales y que afectan a enclaves de alto valor ecológico.

d) Combinaciones para medio acuático

Son una variante de los métodos manuales y mecánicos adaptados a las especies invasoras del medio acuático (ríos, lagos, embalses, etc.). Consisten en la retirada de las invasoras desde la orilla o desde embarcaciones empleando herramientas, útiles o maquinaria adecuada (segadoras acuáticas, picadoras accionadas, palas mecánicas, artes de pesca, etc.).

5.8.4. Métodos químicos

Los métodos químicos consisten en el empleo de herbicidas, insecticidas o venenos (estos últimos en el caso de peces, vertebrados, crustáceos, etc) para controlar y eliminar las EEI. Pero el empleo de estos productos presenta serias limitaciones. La mayoría tienen escasa especificidad, por lo que producen daños en la flora y fauna autóctona y pueden también resultar tóxicos para el hombre. Muchos son persistentes y se acumulan en el suelo y en los tejidos. Su coste suele ser caro. Si las especies son moderadamente resistentes, las aplicaciones tienen que repetirse empleando dosis altas de producto, aunque se realicen de manera localizada.

No obstante, en casos de invasiones de flora de extrema gravedad y de gran extensión, los herbicidas son casi la única opción disponible de lucha. Muchas veces se usan en combinación con los métodos mecánicos.

Técnica de la muesca

La técnica de la muesca consiste en realizar incisiones a lo largo de la corteza de los troncos en intervalos de 10 cm, aplicando el herbicida debajo de la corteza sobre la madera fresca. El herbicida puede aplicarse con una brocha o bien utilizando una botella dosificadora.

Inyección

El tratamiento químico muchas veces es más efectivo si se inyecta el herbicida en el tallo, traspasando la corteza pero si llegar al duramen del tronco. De este modo, la materia activa se mueve a través del xilema.

Herbicida en altas concentraciones y apósitos

Cuando se trata de especies con capacidad de rebrote a partir de los tocones, lo más recomendable es la aplicación del herbicida en altas concentraciones, directamente sobre la superficie del tocón recién cortado o aplicado mediante apósitos en los tallos.

Pulverizaciones foliares

Es una de las opciones más habituales en herbáceas. Es preferible que se realicen a bajo volumen, en días sin viento, frescos y durante la fase de crecimiento de la especie a tratar.

5.8.5. Métodos biológicos

Los métodos biológicos de control consisten en el empleo de enemigos naturales (bioagentes) para regular las poblaciones de las EEI. En el caso particular de la fauna pueden consistir también en liberar de forma masiva machos estériles que inundan la población y copulen con las hembras sin conseguir reproducirse. Si tienen éxito, resultan por lo general muy baratos, manteniendo las poblaciones de la especie invasora, a veces de manera permanentemente, por debajo de los umbrales de daño económico o ambiental.

El mayor inconveniente de estos métodos es que, por lo general, la especificidad entre huésped y bioagente no es total, pudiendo convertirse éste último en enemigo de otras especies. Además, la mayoría de los posibles bioagentes serán, a su vez, alóctonos, lo que supone tener que introducir nuevos organismos exóticos en el medio natural cuyo comportamiento en el ecosistema puede dar lugar a nuevas invasiones e incluso hibridaciones cuyo carácter invasor puede ser mayor que el de los parentales.

También se incluiría dentro de los métodos biológicos de control, el empleo de herbívoros domésticos (mediante pastoreo) para el control de determinadas especies alóctonas invasoras que fueran lo suficientemente palatables y que no ocasionaran al ganado problemas toxicológicos o sanitarios (por lo general se utiliza con gramíneas invasoras). No obstante, la introducción de ganado de otros países o regiones puede dar lugar a hibridaciones también indeseadas.

5.9. GESTIÓN DE LOS EJEMPLARES INTERVENIDOS

A excepción de la mitigación, todas las estrategias que se plantean conllevan la eliminación de los ejemplares de la especie objetivo y, por lo tanto, todas esas estrategias requerirán de una sólida infraestructura que permita acometer la gestión de los despojos y residuos generados con las pertinentes garantías de seguridad ambiental y, sobre todo, impidiendo que se produzcan nuevas invasiones.

En el caso particular de la fauna, serán necesarios centros de cuarentena donde se pueda alojar a los individuos intervenidos, sacrificarlos e incluso gestionar los cadáveres de forma segura.

Es muy probable que, a medida que se vayan implementando los diversos planes de erradicación, control o contención, se requiera una movilización de medios cada vez más importante y más especializada en este sentido. Por ello, antes que nada, debería analizarse cuál es la situación en Cantabria, diagnosticar el estado de las infraestructuras de gestión de despojos y residuos, detectar las debilidades y oportunidades de las mismas, remediar esas debilidades y conformar si fueran precisos acuerdos y convenios entre las diferentes administraciones implicadas y gestores relacionados.



5.10. SEGUIMIENTO DE LA EFICACIA

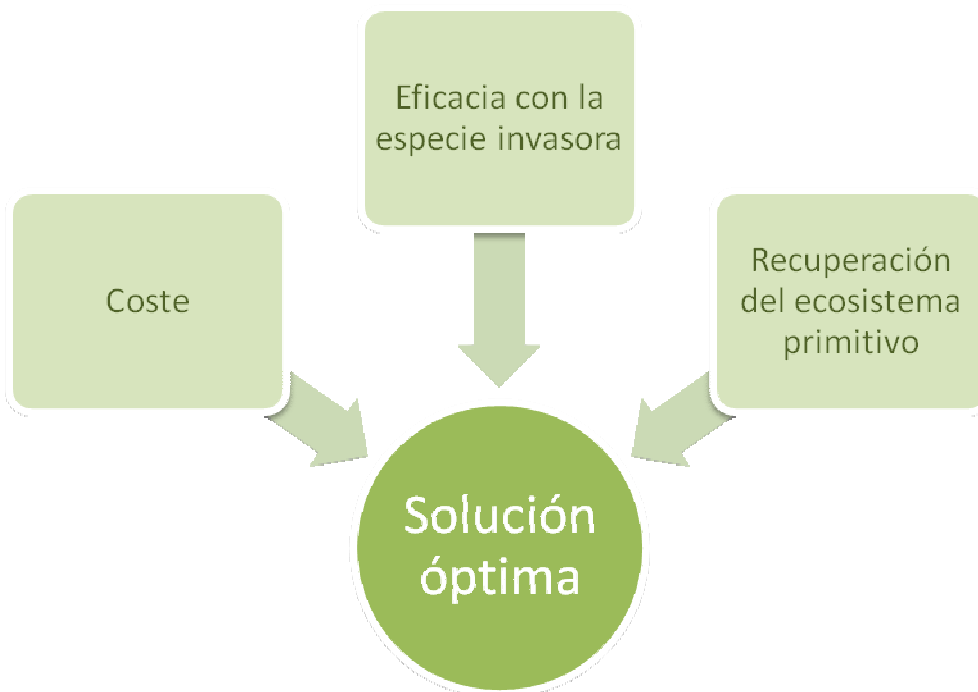
Como ya se ha mencionado en varios de los apartados precedentes, uno de los componentes ineludibles con el que debe contar cualquier plan de acción (ya sea de erradicación, de control o de contención) es el **seguimiento de la eficacia**.

A través de él se debe dejar constancia de las variaciones que pueda sufrir el plan y se debe evaluar hasta qué punto se cumplen los objetivos, los plazos y las expectativas prefijadas.

Puede ayudar a identificar imprevistos y ofrece la mejor oportunidad de reaccionar ante ellos y redefinir y adaptar los planes según las circunstancias reales que se vayan presentando.

Al margen de que el procedimiento de seguimiento de la eficacia deba diseñarse (como es lógico) de forma particular para cada plan de acción y al margen también de que deba adaptarse exhaustivamente a los objetivos y plazos que éste tenga predefinidos, existen tres variables fundamentales cuya relación puede ayudar a determinar lo óptima que está llegando a ser una determinada intervención:

- el coste
- la eficacia en cuanto a la eliminación y control de la EEI
- y la recuperación del ecosistema primitivo.



Lo más operativo suele ser establecer indicadores y formular el modo de tasarlos de una forma ágil y sistemática para que todas las fases de implementación del plan queden perfectamente evaluadas y supervisadas.

A modo orientativo, se recoge a continuación un esquema básico procedimental sobre el seguimiento de la eficacia.

Variable	Indicadores	Unidad de medida
Eficacia con la especie invasora	Grado de eliminación de ejemplares o individuos adultos	% eliminado
	Grado de eliminación de ejemplares o individuos juveniles	% eliminado
	Aparición de rebrotes o nuevos individuos	nº/m ²
	Superficie tratada	m ²
Coste	Gasto en personal	€/jornal
	Gasto en medios (maquinaria, equipos, consumibles, etc)	€
	Duración de la actuación	Días
Recuperación del ecosistema	Composición de la biocenosis nativa	Presencia y abundancia de especies
	Superficie recuperada	m ²

5.11. SENSIBILIZACIÓN, DIVULGACIÓN Y EDUCACIÓN

Como ya se ha adelantado en alguno de los apartados precedentes, la sensibilización, la divulgación y la educación son requisitos fundamentales que no deben faltar en las acciones estratégicas que se implementen. Y no solo deben dirigirse al público en general, sino que deben comprender también a los distintos órganos administrativos y entidades regionales que en mayor o menor medida puedan estar relacionadas con la gestión de EEI.

Hoy en día existen cada vez más y más efectivos medios de comunicación y divulgación con los que es posible acceder, además, a un cada vez mayor número de destinatarios.

Las nuevas tecnologías ofrecen múltiples opciones en este sentido (internet, redes sociales, periódicos y revistas digitales, ...) pero también puede hacerse uso de medios más convencionales como conferencias y encuentros públicos, celebración de talleres, jornadas y reuniones con expertos, cursos de formación, exposiciones, etc.

Como primer punto de partida se prevé la creación de una **plataforma virtual** donde queden incorporados todos los conocimientos, acciones emprendidas y precisiones sobre la gestión de EEI que sirva, además, como instrumento de coordinación entre administraciones.

En todo caso, sea cual sea el mecanismo de sensibilización, divulgación y educación que se utilice, se deben perseguir cinco objetivos fundamentales:

- Crear conciencia sobre los peligros y las consecuencias ecológicas, económicas y sanitarias que acarrearán las invasiones por especies exóticas.
- Fomentar comportamientos que eviten la introducción y dispersión de EEI.
- Informar sobre la forma de proceder más adecuada en caso de que se deba hacer frente a una invasión por especies exóticas.
- Motivar el apoyo y la participación de todas las partes interesadas o implicadas y del público en general.
- Compartir las experiencias adquiridas en materia de gestión de EEI con otras comunidades autónomas, organizaciones y grupos de trabajo.

5.12. VIGENCIA Y PERÍODO DE REVISIÓN

Se establece una vigencia indefinida y un período de revisión de la presente Plan Estratégico Regional de Gestión y Control de Especies Exóticas Invasoras de **10 años**, si bien en lo que al listado de las especies objetivo y a su orden de prioridad se refiere, debe entenderse como un **"listado abierto"** que irá ampliándose o reduciéndose conforme crezca el nivel de conocimiento y el grado de precisión de la información que de cada especie se disponga en cada momento concreto.

5.13. ANÁLISIS ECONÓMICO

En este apartado se recoge un análisis económico aproximado sobre la inversión inicial y anual de las distintas acciones estratégicas sugeridas, tomando como referencia los 10 años que se han establecido como período de revisión.

Síntesis de acciones estratégicas y valoración económica			
1.	PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL	Inversión inicial (€)	Inversión anual (€)
1.1.	Análisis de riesgos (para todas las especies objetivo).	60.000	
1.2.	Revisión del marco legal y normativo, Catálogo regional de EEI y listas sectorizadas de especies.	12.000	
2.	ALERTA TAMPRANA Y RESPUESTA RÁPIDA		
2.1.	Sistema vigilancia continua.		191.000
2.2.	Plan de emergencia y respuesta rápida.		68.600
3.	ERRADICACIÓN		
3.1.	Evaluación inicial del plan de erradicación (15 planes aproximadamente).		75.000
3.2.	Movilización de medios.		570.000
3.3.	Seguimiento simultáneo y posterior de la eficacia.		49.000
4.	CONTROL Y CONTENCIÓN		
4.1.	Evaluación inicial del plan de control o contención (15 planes aproximadamente).		75.000
4.2.	Movilización de medios.		285.000
4.3.	Restauración simultánea.		650.000
4.4.	Seguimiento simultáneo y posterior de la eficacia.		49.000
5.	MITIGACIÓN		
5.1.	Evaluación inicial del plan de mitigación.		30.000
5.2.	Medidas para moderar o aplacar la severidad de los impactos.		120.000
6.	GESTIÓN DE EJEMPLARES INTERVENIDOS		
6.1.	Centro e infraestructura de gestión de restos y residuos de plantas invasoras.	475.000	120.000
6.2.	Centro e infraestructura de cuarentena, sacrificio y gestión de cadáveres.	630.000	82.000
7.	SENSIBILIZACIÓN		
7.1.	Sensibilización ciudadana, concienciación, información y divulgación.	25.000	11.000
SUBTOTAL:		1.130.000	2.375.600
TOTAL:			24.886.000

5.14. CONCLUSIONES

1. Lo más coherente a la hora de gestionar las EEI consiste en planificar las actuaciones en función de la etapa en la que se encuentre/en la/s especie/s objetivo dentro del proceso de invasión: pre-introducción, introducción, naturalización, invasión y establecimiento.

2. Aunque las EEI se pueden combatir en cualquiera de esas etapas, debe tenerse en cuenta que lo más efectivo y menos costoso es PREVENIR: evitar que la especie exótica se introduzca.

3. Es necesario elaborar un marco normativo a escala regional, incluido un Catálogo Regional de EEI que, de forma coordinada y coherente con la normativa estatal, permita ampliar el elenco de especies exóticas objeto de control y gestión. Con este objetivo se pretende reglamentar, de forma adaptada a las condiciones ambientales locales, las introducciones intencionadas, controlar las vías de entrada y los vectores de propagación y regular las obligaciones de prevención, control y erradicación que sean necesarias en cada caso.

4. Los primeros momentos tras la introducción de una determinada EEI son cruciales y es cuando deben emprenderse acciones inmediatas antes de que la especie se establezca, se disperse e incrementen con ello los daños que pueda ocasionar y los costes que pueda acarrear su eliminación. Para poder dar una respuesta eficaz a estos efectos, resulta fundamental disponer de un sistema estable de ALERTA TEMPRANA y vigilancia continua y de una infraestructura fiable de RESPUESTA RÁPIDA para la erradicación y contención de las nuevas invasiones.

5. Cualquier plan de acción, ya sea de erradicación, de control o de contención, debe estar precedido de una EVALUACIÓN INICIAL que justifique y avale la toma de decisiones.

Se deben establecer expectativas realistas y fijar objetivos y plazos viables. Han de reconocerse todas las partes interesadas o implicadas y éstas deben quedar integradas en todo el proceso del plan. Si aún no se ha hecho, se debe evaluar el impacto ecológico, económico y sanitario de la especie objetivo. También se deben valorar los costes de la intervención y se deben analizar las alternativas de gestión que existen para esa EEI. La relación coste/beneficio permitirá juzgar si la inversión justifica la intervención tal y como está planteada. Al mismo tiempo que se implementa el plan de acción se debe poner en marcha un seguimiento acerca de su eficacia.

6. La ERRADICACIÓN es la estrategia más deseable pero, sin duda, la más compleja y la que más esfuerzos requiere. Demanda una dedicación casi exclusiva y mucha atención hasta que concluye y puede agotar en vano los recursos que, de otro modo, podrían haberse dirigido hacia otras estrategias de gestión más rentables. Por este motivo, únicamente debería plantearse si es realmente viable.

Puede darse el caso de que antes de plantear un plan de acción dirigido a la erradicación, deban implementarse previamente otros planes previos de control o de contención que hagan más eficiente todo el proceso.

7. El CONTROL es la opción aconsejable para los casos en los que la EEI ha alcanzado los más altos grados de invasión. Debe plantearse de tal modo que se logre reducir su área de distribución, limitar su abundancia y densidad o impedir su dispersión.

8. La CONTECCIÓN es una forma específica de control que tiene como finalidad mantener a la especie invasora dentro de una zona geográfica limitada, reducir su población hasta un límite y restringir las posibilidades de que exceda esos límites.

9. La MITIGACIÓN es el último recurso cuando la erradicación, el control o la contención son imposibles o inabordables. Las acciones que comprende se dirigen a los afectados, no a la/s especie/s invasora/s, y pretenden moderar la severidad de los impactos que causan.

10. Antes de emprender cualquier plan de acción, ya sea de erradicación, de control o de contención, se debe tener la certeza de que se cuenta con la colaboración de todas las administraciones y partes implicadas, con apoyo financiero suficiente y con los medios apropiados.

11. A excepción de la mitigación, todas las estrategias que se plantean conllevan la eliminación de los ejemplares de la especie objetivo y, por lo tanto, todas ellas requerirán de una sólida infraestructura que permita acometer la gestión de los despojos y residuos generados.

12. La sensibilización, la divulgación y la educación son requisitos fundamentales que no deben faltar en las acciones estratégicas que se implementen. Y no solo deben dirigirse al público en general, sino que deben comprender también a los distintos órganos administrativos y entidades regionales que en mayor o menor medida puedan estar relacionadas con la gestión de EEI.

6. Bibliografía y referencias

- AGUIRRE MUÑOZ, A., R. MENDOZA ALFARO ET AL. (2009). *Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Conabio. México. 277-318 pp.
- ANDREU, J., VILA, M., HULME, P.E., (2009). *An assessment of stakeholder perceptions and management of noxious alien plants in Spain*. Environmental Management 43:1244-1255.
- ALARM. *Assessing Large Scale Environmental Risks for Biodiversity with Tested Methods*: <http://www.alarmproject.net>
- ALONSO, A., CASTRO-DÍEZ, P. (2015). *Las invasiones biológicas y su impacto en los ecosistemas*. Ecosistemas (revista científica de ecología y medio ambiente). Madrid.
- ÁREA DE BOTÁNICA, DEPARTAMENT DE BIOLOGIA, UNIVERSIDAD DE LES ILLES BALEARS. *HERBARIO VIRTUAL DEL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL*. <http://herbarivirtual.uib.es/>
- CAMPOS, J.A. & M. HERRERA (2009). *Diagnosís de la Flora alóctona invasora de la CAPV*. Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco. Bilbao. 296 pp.
- CAPDEVILA ARGÜELLES L., IGLESIAS GARCÍA A., ORUETA J.F., ZILLETI, B. (2006). *Especies Exóticas Invasoras: Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo*. ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Madrid. 288 pp.
- CEPEDA MARTÍN X., (2008). *Landare arrotz inbaditzaileak Urdaibai Biosfera Erreserban. Las plantas invasoras en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai*. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco. Bilbao. 40 pp.
- CLARE SHINE, NATTLEY WILLIAMS & LOTHAR GÜNDLING, (2000). *Guía para la elaboración de marcos jurídicos e institucionales relativos a las especies exóticas invasoras*. The World Conservation Union. UICN, Gland, Suiza, Cambridge y Bonn, xvi + 162 pp.

- COMISIÓN EUROPEA. (2014). *ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS: La respuesta de la Unión Europea*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. Luxemburgo. 28 pp.
- COMITÉ ASESOR NACIONAL SOBRE ESPECIES INVASORAS, (2010). *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 94 pp.
- CONFEDERACION HIDROGRÁFICA DEL EBRO, (2007). *Plan de choque para controlar la invasión del mejillón cebra, 2007-2010*.
- DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) (2011). *ALIENS OF EUROPE*: <http://www.europe-aliens.org/>
- DURÁN GÓMEZ J.A., (2014). *Catálogo de flora vascular de Cantabria. Monografías de Botánica Ibérica, nº 13*. José Luis Benito Alonso (Jolube Consultor Botánico y Editor). Jaca, Huesca. 426 pp.
- EASIN (European Alien Species Information Network): <http://easin.jrc.ec.europa.eu/>
- ECOLOGÍA LITORAL. (2011). *Plan de control y eliminación de especies vegetales invasoras de sistemas dunares*. (REF: 28/5101). Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. 157 pp.
- FAGÚNDEZ DÍAZ J., BARRADA BEIRAS M., (2007). *PLANTAS INVASORAS DE GALICIA. Biología, distribución e métodos de control*. Dirección Xeral de Conservación de Natureza. Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible. Xunta de Galicia. 209 pp.
- GARCÍA DE LOMAS J., DANA E.D., GARCÍA-OCAÑA D.M., GÁMEZ V., ROMERO A., GARCÍA-MORILLA J., GIMENO D., CAPARRÓS J.L., CEBALLOS G., (2014). *Control de flora invasora en el litoral: evaluación de la eficacia mediante pruebas piloto*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía. Sevilla. 102 pp.
- GARCÍA DE LOMAS J., DANA E.D., CEBALLOS G., ORTEGA F., (2014). *Manual práctico. Análisis del Riesgo de Invasión de Vegetales exóticos*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía. Sevilla. 53 pp.
- GARCÍA DE LOMAS J., DANA E.D., CEBALLOS G., ORTEGA F., (2014). *Selección y priorización de actuaciones de gestión de especies exóticas invasoras*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía. Sevilla. 71 pp.
- GARCÍA ROLLÁN M., (2005). *Atlas clasificatorio de la flora de España peninsular y balear. Volumen I. (Tercera edición corregida)*. Centro de publicaciones del

- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. Madrid. Ediciones Mundi-Prensa. 765 pp.
- GARCÍA ROLLÁN M., (2001). *Atlas clasificatorio de la flora de España peninsular y balear. Volumen II. (Segunda edición corregida)*. Centro de publicaciones del MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. Madrid. Ediciones Mundi-Prensa. 797 pp.
- GEIB, (2006). *TOP 20: Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España*. GEIB (Grupo Especialista en Invasiones Biológicas), Serie Técnica N.2. 116 pp.
- GISP, (2007). *Modelo para el desarrollo de una estrategia nacional para el manejo de especies exóticas invasoras*. Programa Mundial sobre Especies Invasoras (GISP). 61 pp.
- GONZÁLEZ COSTALES J.A., PUENTE MIMOSO F., ÁLVAREZ CABRERO P., ALBA MORATILLA A., TRAGSA. (2007). *Plantas Alóctonas Invasoras en el Principado de Asturias*. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras. Gobierno del Principado de Asturias. 192 pp.
- GUERRERO CAMPO J., JARME BRETONES M., (2014). *Las especies exóticas invasoras en Aragón*. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza. 242 pp.
- HERRERA GALLASTEGUI M., CAMPOS PRIETO J.A. (2006). *EL CARRIZO DE LA PAMPA (Cortaderia selloana) EN BIZKAIA. Guía práctica para su control*. Universidad del País Vasco. Instituto de Estudios Territoriales de Bizkaia. Diputación Foral de Bizkaia. 44 pp.
- HERRERA GALLASTEGUI M., CAMPOS PRIETO J.A., (2010). *Flora alóctona invasora en Bizkaia*. Universidad del País Vasco. Instituto para la Sostenibilidad de Bizkaia. Diputación Foral de Bizkaia. 196 pp.
- IHOBE. (2009). *Diagnosis de la Fauna Exótica Invasora de la CAPV*. Biodiversidad y Paisaje. Gobierno Vasco. 165 pp.
- KETTUNEN M., GENOVESI P., GOLLASCH S., PAGAD S., STARFINGER U., BRINK, P. & SHINE, C., (2008). *Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU*.
- LIFE INVASEP, (2014). *Código de conducta para evitar el comercio de fauna exótica invasora*. LIFE INVASEP (Lucha contra especies invasoras en las cuencas hidrográficas del Tajo y del Guadiana en la Península Ibérica). 34 pp.
- LOWE S., BROWNE M., BOUDJELAS S., DE POORTER M., (2004). *100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo*. Una selección del Global Invasive Species Database. Publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 12pp. Primera

edición, en inglés, sacada junto con el número 12 de la revista Aliens, Diciembre 2000. Versión traducida y actualizada: Noviembre 2004.

MATTHEWS S. (2005). *El Programa Mundial sobre Especies Invasoras (GISP)*. Programa Mundial sobre Especies Invasoras. 80 pp.

McNEELY, J.A., H.A. MOONEY, L.E. NEVILLE, P. SCHEI, Y J.K.WAAGE (eds.) (2001) *Estrategia mundial sobre especies exóticas invasoras*. The World Conservation Union. UICN Gland (Suiza) y Cambridge (Reino Unido). x + 50 pp.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE, (2014). *Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Grupos taxonómicos*. . Recursos web:
<http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/>

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE, (2014). *ESTRATEGIA DE GESTIÓN, CONTROL Y ERRADICACIÓN DEL VISÓN AMERICANO (Neovison vison) EN ESPAÑA*. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE. Madrid. 47 pp.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, (2009). *ESTRATEGIA NACIONAL PARA EL CONTROL DEL MEJILLÓN CEBRA (Dreissena polymorpha) EN ESPAÑA*. Dirección General del Medio Natural y Política Forestal. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. Madrid. 47 pp.

NATURISIMA. <http://www.naturisima.org/>

NACIONES UNIDAS. (1992). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*.

PRIETO FERNÁNDEZ A., (2007). *SEGUIMIENTO DE HÁBITATS SINGULARES Y DE FLORA ALÓCTONA EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE URDAIBAI: Los arenales costeros*. Biodiversidad y Paisaje. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco. 49 pp.

RALLO A., GARCÍA-ARBERAS L., (2012). *Fauna Exótica Invasoras en Bizkaia*. Universidad del País Vasco. Instituto para la Sostenibilidad de Bizkaia. Diputación Foral de Bizkaia. 330 pp.

REAL DECRETO 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

REAL DECRETO 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

REGLAMENTO (UE) N° 1143/2014 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 22 de octubre de 2014 sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras.

SANZ ELORZA M., DANA SÁNCHEZ E.D. & SOBRINO VESPERINAS E., (eds.) (2004). *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Madrid, 384 pp.

VALDEOLIVAS G., VARAS J., CEBALLOS A., BERZOSA J., REÑÓN J.L., (2005). *Cuaderno de campo para el seguimiento de las especies alóctonas naturalizadas en Cantabria*. Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Cantabria. 102 pp. Santander.

WITTENBERG, R., COCK, M.J.W. (eds.) (2001). *Especies exóticas invasoras: Una guía sobre las mejores prácticas de prevención y gestión*. CAB Internacional, Wallingford, Oxon, Reino Unido, xvii – 228 pp.
Programa Mundial sobre Especies Invasoras (PMEI) – Global Invasive Species Programme (GISP).

Anexo I: Análisis de riesgos y prioridad

ESPECIES OBJETIVO - Flora (Aproximación al análisis de riesgos y orden de prioridad)			N ₁		N ₂	N ₁ + N ₂	Gravedad de la amenaza (aproximación)						N ₃		Grado establecimiento	N ₄	ORDEN DE PRIORIDAD
			Pertenece al Catálogo Español		Espacios y ecosistemas sensibles	Especies objetivo	Distribución	Abundancia	Capacidad de alteración	Hábitats y especies amenazadas	Reproducción	Dispersión	Σ	Amenaza			
Nombre científico	Sinonimia/nombre común	Familia															
<i>Abutilon theophrasti</i>	soja americana, yute de china, ...	Malvaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	1	1	5	1,0	1,0	2,0	3,0
<i>Acacia dealbata</i>	mimosa, acacia francesa, ...	Mimosaceae	SI	3	3	6	1	1	2	0	1	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2
<i>Acacia melanoxylon</i>	acacia negra	Mimosaceae	NO	0	3	3	1	1	2	0	1	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2
<i>Acanthus mollis</i>	acanto, ala del ángel	Acanthaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	1	1	5	1,0	1,0	2,0	3,0
<i>Agapanthus</i> sp.	agapanto	Liliaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	2	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2
<i>Agave americana</i>	agave, pita, magüey, ...	Agavaceae	SI	3	3	6	1	1	1	0	2	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2
<i>Ailanthus altissima</i>	ailanto, árbol del cielo, zumaque falso, ...	Simaroubaceaceae	SI	3		3	1	1	1	0	2	2	7	1,4	1,0	2,0	3,4
<i>Amaranthus deflexus</i>	amaranto, bledo rastrero, ...	Amaranthaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	2	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	ambrosía	Asteraceae (Compositae)	SI	3	3	6	1	1	1	0	1	2	6	1,2	1,0	2,0	3,2
<i>Araujia sericifera</i>	planta cruel	Asclepiadadeae	SI	3		3	1	1	2	0	2	1	7	1,4	1,0	2,0	3,4
<i>Arctotheca calendula</i>	margarita africana, caléndula, artoteca, hierba del Cabo, ...	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	2	2	2	0	2	1	9	1,8	2,0	1,0	2,8
<i>Artemisia verlotiorum</i>	altamira, ajeno de china, hierba del colesterol, ...	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	1	1	1	0	2	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2
<i>Arundo donax</i>	caña común, cañavera, ...	Poeceae	NO	0	3	3	2	1	2	0	3	2	10	2,0	1,5	1,5	3,5
<i>Aster squamatus</i> subsp. <i>hieronymus</i>	aster, matabrero, ...	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	2	2	2	0	1	1	8	1,6	2,0	1,0	2,6
<i>Azolla</i> sp.	azolla	Azollaceae	SI	3		3	1	1	2	0	2	1	7	1,4	1,0	2,0	3,4
<i>Baccharis halimifolia</i>	chilca	Asteraceae (Compositae)	SI	3	3	6	3	3	3	0	3	2	14	2,8	3,0	0,0	2,8
<i>Bidens aurea</i>	té de milpa, aceitilla, té castellano, ...	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	1	1	1	0	2	2	7	1,4	1,0	2,0	3,4
<i>Bidens frondosa</i>	cañamo de agua americano	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	1	1	1	0	1	1	5	1,0	1,0	2,0	3,0
<i>Bromus willdenowii</i>	(=B. catharticus) espiguilla, bromo americano, ...	Poaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	1	1	5	1,0	1,0	2,0	3,0
<i>Buddleja davidii</i>	arbusto de las mariposas	Buddlejaceae	SI	3	3	6	2	1	1	0	2	2	8	1,6	1,5	1,5	3,1
<i>Canna indica</i>	caña de indias	Cannaceae	NO	0	3	3	2	1	2	0	2	1	8	1,6	1,5	1,5	3,1
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	uña de león	Aizoaceae	SI	3	3	6	3	3	3	0	3	1	13	2,6	3,0	0,0	2,6
<i>Carpobrotus edulis</i>	uña de gato	Aizoaceae	SI	3	3	6	3	3	3	0	3	1	13	2,6	3,0	0,0	2,6
<i>Chamaesyce polygonifolia</i>	lechetrezná de playa	Euphorbiaceae	NO	0	3	3	1	1	2	3	2	1	10	4,4	1,0	2,0	6,4
<i>Conyza bonariensis</i>	zamarraga	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	2	1	1	0	1	2	7	1,4	1,5	1,5	2,9
<i>Conyza canadensis</i>	humagón	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	3	2	1	0	1	2	9	1,8	2,5	0,5	2,3
<i>Conyza sumatrensis</i>	zamarraga, sumatrenca, ...	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	2	1	1	0	1	2	7	1,4	1,5	1,5	2,9
<i>Coronopus didymus</i>	sombrerera, mastuerzo, ...	Brassicaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	1	1	5	1,0	1,0	2,0	3,0
<i>Cortaderia selloana</i>	plumero, carrizo o hierba de la Pampa, ...	Poaceae	SI	3	3	6	3	3	3	0	1	3	13	2,6	3,0	0,0	2,6
<i>Cotula coronopifolia</i>	Cotula, santalina, ...	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	2	1	2	0	2	2	9	1,8	1,5	1,5	3,3

ESPECIES OBJETIVO - Flora (Aproximación al análisis de riesgos y orden de prioridad)			N ₁		N ₂	N ₁ + N ₂	Gravedad de la amenaza (aproximación)						N ₃		Grado establecimiento	N ₄	ORDEN DE PRIORIDAD
			Pertenece al Catálogo Español		Espacios y ecosistemas sensibles	Especies objetivo	Distribución	Abundancia	Capacidad de alteración	Hábitats y especies amenazadas	Reproducción	Dispersión	Σ	Amenaza		Posibilidades de erradicación	
Nombre científico	Sinonimia/nombre común	Familia															
<i>Crocasmia x crocosmiiflora</i>	(= <i>Tritonia x crocosmiiflora</i>) corocosmia, vara de San José, ...	Iridaceae	NO	0	3	3	2	2	2	0	3	1	10	2,0	2,0	1,0	3,0
<i>Cylindropuntia sp</i>	cactus crestado, opundia cilíndrica, ...	Cactaceae	SI	3		3	1	1	1	0	2	2	7	1,4	1,0	2,0	3,4
<i>Cyperus alternifolius</i>	cyperus, juncia, papiro	Cyperaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	2	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2
<i>Cyperus eragrostis</i>	juncia	Cyperaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	2	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2
<i>Datura stramonium</i>	estramonio, higuera loca, ...	Solanaceae	NO	0	3	3	2	1	2	0	1	1	7	1,4	1,5	1,5	2,9
<i>Dittrichia viscosa</i>	Olivarda, hierba mosquera, ...	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	1	1	1	0	1	1	5	1,0	1,0	2,0	3,0
<i>Eichhornia crassipes</i>	jacinto de agua, camalote	Pontederiaceae	SI	3		3	1	1	3	0	3	2	10	2,0	1,0	2,0	4,0
<i>Elodea canadensis</i>	(alga) eloea, broza del Canadá, peste de agua, ...	Hydrocharitales	SI	3	3	6	1	1	3	0	2	2	9	1,8	1,0	2,0	3,8
<i>Erigeron karvinskianus</i>	margarita mejicana	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	1	1	2	0	2	1	7	1,4	1,0	2,0	3,4
<i>Fallopia baldschuanica</i>	viña del Tíbet	Polygonaceae	SI	3		3	1	1	2	0	2	2	8	1,6	1,0	2,0	3,6
<i>Helianthus tuberosus</i>	margarita grande, pataca, ...	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	2	1	3	0	3	1	10	2,0	1,5	1,5	3,5
<i>Impatiens balfourii</i>	balsamina del himalaya	Balsaminaceae	NO	0	3	3	1	1	2	0	2	1	7	1,4	1,0	2,0	3,4
<i>Ipomoea indica</i>	(= <i>Ipomoea acuminata</i>) campanilla morada, batatilla, ...	Convolvulaceae	NO	0	3	3	1	2	3	0	2	1	9	1,8	1,5	1,5	3,3
<i>Ipomoea purpurea</i>	campanilla	Convolvulaceae	NO	0	3	3	1	2	3	0	2	1	9	1,8	1,5	1,5	3,3
<i>Juncus tenuis</i>	junco	Juncaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	1	1	5	1,0	1,0	2,0	3,0
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	aligustre japonés	Oleaceae	NO	0	3	3	2	1	1	0	2	1	7	1,4	1,5	1,5	2,9
<i>Lonicera japonica</i>	madreselva japonesa	Caprifoliaceae	NO	0	3	3	2	1	2	0	2	1	8	1,6	1,5	1,5	3,1
<i>Ludwigia peploides</i>	ludwigia, duraznillo de agua	Onagraceae	SI	3	3	6	1	1	2	0	3	2	9	1,8	1,0	2,0	3,8
<i>Matthiola incana</i>	alhelí costero	Brassicaceae	NO	0	3	3	1	1	2	0	1	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2
<i>Mirabilis jalapa</i>	dondiego de noche	Nyctaginaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	1	1	5	1,0	1,0	2,0	3,0
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	milenrrama brasileño, cola de zorro, ...	Haloragaceae	SI	3	3	6	1	1	2	0	2	1	7	1,4	1,0	2,0	3,4
<i>Narcissus tazetta</i>	narciso blanco	Amaryllidaceae	NO	0	3	3	1	1	2	0	2	1	7	1,4	1,0	2,0	3,4
<i>Nicotiana glauca</i>	tabaco moruno	Solanaceae	SI	3		3	1	1	2	0	2	3	9	1,8	1,0	2,0	3,8
<i>Oenothera biennis</i>	onagra	Onagraceae	NO	0	3	3	3	2	2	0	1	1	9	1,8	2,5	0,5	2,3
<i>Oenothera glazioviana</i>	(= <i>O. erythrosepala</i>) onagra, hierba de asno, ...	Onagraceae	NO	0	3	3	3	2	2	0	1	1	9	1,8	2,5	0,5	2,3
<i>Oenothera rosea</i>	onagra	Onagraceae	NO	0	3	3	2	2	2	0	1	1	8	1,6	2,0	1,0	2,6
<i>Oenothera x fallax</i>	(<i>O. glazioviana</i> x <i>O. biennis</i>)	Onagraceae	NO	0	3	3	3	2	2	0	1	1	9	1,8	2,5	0,5	2,3
<i>Oxalis latifolia</i>	cuca, cizaña, ...	Oxalidaceae	NO	0	3	3	2	1	1	0	2	1	7	1,4	1,5	1,5	2,9
<i>Oxalis pes-caprae</i>	agio, vinagrera, ...	Oxalidaceae	SI	3		3	1	1	1	0	2	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	parra virgen	Vitaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	2	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2

ESPECIES OBJETIVO - Flora (Aproximación al análisis de riesgos y orden de prioridad)			N ₁		N ₂	N ₁ + N ₂	Gravedad de la amenaza (aproximación)						N ₃		Grado establecimiento	N ₄		ORDEN DE PRIORIDAD
			Pertenece al Catálogo Español		Espacios y ecosistemas sensibles	Especies objetivo	Distribución	Abundancia	Capacidad de alteración	Hábitats y especies amenazadas	Reproducción	Dispersión	Σ	Amenaza		Posibilidades de erradicación		
Nombre científico	Sinonimia/nombre común	Familia																
<i>Paspalum dilatatum</i>	gramilla, gramón, ...	Poaceae	NO	0	3	3	2	1	2	0	2	1	8	1,6	1,5	1,5	3,1	
<i>Paspalum paspalodes</i>	(= <i>Paspalum distichum</i>) grama de agua	Poaceae	NO	0	3	3	2	1	1	0	1	1	6	1,2	1,5	1,5	2,7	
<i>Paspalum vaginatum</i>	grama de agua, grama de río, ...	Poaceae	NO	0	3	3	2	1	2	0	2	1	8	1,6	1,5	1,5	3,1	
<i>Passiflora caerulea</i>	pasionaria azul, flor de la pasión, ...	Passifloraceae	NO	0	3	3	1	1	2	0	2	1	7	1,4	1,0	2,0	3,4	
<i>Phyllostachis aurea</i>	Bambú, bambú amarillo, ...	Poaceae	NO	0	3	3	2	2	2	0	2	1	9	1,8	2,0	1,0	2,8	
<i>Phytolacca americana</i>	carmín	Phytolacaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	1	1	5	1,0	1,0	2,0	3,0	
<i>Pittosporum tobira</i>	pitosporo, azahar chino, ...	Pittosporaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	1	1	5	1,0	1,0	2,0	3,0	
<i>Pyracantha angustifolia</i>	espino de fuego	Rosaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	1	1	5	1,0	1,0	2,0	3,0	
<i>Reynoutria japonica</i>	(= <i>Fallopia japonica</i>) polígono japonés, bambú japonés, ...	Polygonaceae	SI	3	3	6	3	3	3	0	3	2	14	2,8	3,0	0,0	2,8	
<i>Rhus typhina</i>	zumaque de Virginia	Anacardiaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	2	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	falsa acacia	Fabaceae	NO	0	3	3	3	2	2	0	2	2	11	2,2	2,5	0,5	2,7	
<i>Senecio angulatus</i>	senecio	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	1	1	1	0	2	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2	
<i>Senecio inaequidens</i>	senecio del Cabo	Asteraceae (Compositae)	SI	3		3	1	1	1	0	2	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2	
<i>Senecio mikanioides</i>	hiedra alemana	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	2	1	2	0	2	1	8	1,6	1,5	1,5	3,1	
<i>Soliva sessili</i>	(= <i>S. pterosperma</i>)	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	1	1	1	0	1	1	5	1,0	1,0	2,0	3,0	
<i>Sorghum halepense</i>	cañota	Poaceae	NO	0	3	3	2	1	1	0	2	1	7	1,4	1,5	1,5	2,9	
<i>Spartina alterniflora</i>	borraza	Poaceae	SI	3	3	6	1	1	2	0	2	2	8	1,6	1,0	2,0	3,6	
<i>Spartina patens</i>	(= <i>Spartina versicolor</i>) borraza	Poaceae	SI	3	3	6	1	1	2	0	2	2	8	1,6	1,0	2,0	3,6	
<i>Sporobolus indicus</i>	espartillo	Poaceae	NO	0	3	3	2	1	2	0	2	2	9	1,8	1,5	1,5	3,3	
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	grama americana	Poaceae	NO	0	3	3	3	3	3	0	3	1	13	2,6	3,0	0,0	2,6	
<i>Tradescantia fluminensis</i>	amor de hombre, oreja de gato...	Commelinaceae	SI	3	3	6	2	2	3	0	3	1	11	2,2	2,0	1,0	3,2	
<i>Tropaeolum majus</i>	capuchina	Tropaeolaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	2	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2	
<i>Vinca major</i>	Hierba doncella	Apocynaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	2	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2	
<i>Xanthium strumarium</i>	bardana, bardana menor, ...	Asteraceae (Compositae)	NO	0	3	3	1	1	1	0	2	3	8	1,6	1,0	2,0	3,6	
<i>Yucca gloriosa</i>	yuca	Agavaceae	NO	0	3	3	1	1	1	0	2	1	6	1,2	1,0	2,0	3,2	
<i>Zantedeschia aethiopica</i>	manto de la virgen, cala, ...	Araceae	NO	0	3	3	2	1	2	0	2	1	8	1,6	1,5	1,5	3,1	

ESPECIES OBJETIVO - Fauna			N ₁		N ₂	N ₁ + N ₂	Gravedad de la amenaza (aproximación)					N ₃		N ₄		ORDEN DE PRIORIDAD	
(Aproximación al análisis de riesgos y orden de prioridad)			Pertenece al Catálogo Español		Especies, espacios y ecosistemas sensibles	Especies objetivo	Distribución	Abundancia	Capacidad de alteración	Hábitats y especies amenazadas	Reproducción	Σ	Amenaza	Grado establecimiento	Posibilidades de erradicación		
Nombre científico	Nombre común	Grupo faunístico															
<i>Aedes albopictus</i>	mosquito tigre	Artrópodos no crustáceos	SI	3		3	pot	pot	1	0	1	2	1,0	0,0	3,0	4,0	
<i>Cyprinus carpio</i>	carpa	Peces	SI	3		3	2	2	1	0	2	7	1,8	2,0	1,0	2,8	
<i>Dreissena polymorpha</i>	mejillón cebra	Invertebrados no artrópodos	SI	3		3	pot	pot	3	0	1	6	3,0	0,0	3,0	6,0	
<i>Micropterus salmoides</i>	perca americana, black-bass, blacbás,	Peces	SI	3		3	1	2	1	0	1	6	1,5	1,5	1,5	3,0	
<i>Mustela (Neovison) vison</i>	visón americano	Mamíferos	SI	3	3	6	2	3	2	3	1	13	5,5	2,5	0,5	6,0	
<i>Myocastor coypus</i>	coipú	Mamíferos	SI	3		3	1	1	2	0	2	6	1,5	1,0	2,0	3,5	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	trucha arcoíris	Peces	SI		3	3	3	2	3	3	2	13	5,5	2,5	0,5	6,0	
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	cangrejo señal	Crustáceos	SI	3	3	6	3	3	3	3	2	15	6,0	3,0	0,0	6,0	
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	caracol del cieno de Nueva Zelanda	Invertebrados no artrópodos	SI	3		3	3	3	1	0	3	10	2,5	3,0	0,0	2,5	
<i>Procambarus clarkii</i>	cangrejo rojo, cangrejo americano	Crustáceos	SI	3	3	6	3	3	3	3	2	15	6,0	3,0	0,0	6,0	
<i>Procyon lotor</i>	mapache	Mamíferos	SI	3		3	1	1	1	0	1	4	1,0	1,0	2,0	3,0	
<i>Silurus glanis</i>	siluro	Peces	SI	3		3	pot	pot	1	0	2	2	1,0	0,0	3,0	4,0	
<i>Trachemys scripta</i>	galápago de Florida	Reptiles	SI	3		3	1	1	1	0	2	4	1,0	1,0	2,0	3,0	
<i>Vespa velutina</i>	avispon asiático, avispa asesina	Artrópodos no crustáceos	SI	3		3	2	2	2	0	2	10	2,5	2,5	0,5	3,0	

Anexo II: Fichas de las EEI objetivo