

La problemática de la expansión geográfica de las especies exóticas invasoras. Análisis y distribución de dos especies en la provincia de Ávila e iniciativas para la minimización de sus efectos

Fernando GARCÍA QUIROGA
Director Adjunto. Gabitea Medio Ambiente
fernandoguiroga@gmail.com

Recibido: 15 de julio del 2012

Enviado a evaluar: 18 de julio del 2012

Aceptado: 1 de octubre del 2012

RESUMEN

Las especies exóticas invasoras constituyen en la actualidad una grave amenaza para la biodiversidad y cuantiosas pérdidas económicas. Los riesgos asociados a su introducción están en constante crecimiento debido al aumento del comercio, del turismo, del transporte y de la globalización del mercado. Ejemplos de estas especies los encontramos en fauna con el cangrejo rojo o americano y en flora con el ailanto, que afectan a gran parte de las provincias españolas, como la de Ávila en donde serán analizadas con mayor detalle. Por eso, el desarrollo de una actuación eficaz contra su invasión mediante una serie de medidas, así como el desarrollo y aplicación de un marco legislativo son, junto la información a los ciudadanos aspectos esenciales para su erradicación o para mitigar su expansión.

Palabras clave: especie invasora, especies exóticas invasoras, fauna autóctona, afecciones, medidas de erradicación, distribución geográfica.

The problematic of the geographical expansion of invasive alien species.
Analysis and distribution of two species in the province of Avila and
initiatives for the minimization of their effects

ABSTRACT

Invasive alien species currently constitute a serious threat for biodiversity and large economic losses. The risks associated to its introduction are in constant growth due to the increase of trade, tourism, transport and market globalization. Examples of these species can be found in the fauna such as the red swamp or Louisiana crawfish and in the flora as the ailanthus, which affect a great deal of the Spanish provinces, as that of Avila where they will be analyzed in greater detail. Because of it, the development of an effective action against its invasion through a series of measures, as well as the development and implementation of a legal framework, in addition to the information of the citizens are essential aspects for its eradication or to mitigate its expansion.

Keywords: alien species, invasive alien species, autochthonous fauna, diseases, eradication measures, geographical distribution.

La problemática de l'expansion géographique des espèces exotiques envahissantes. Analyse et distribution de deux espèces dans la province d'Avila et des initiatives pour réduire leur impact

RESUMÉ

Les espèces exotiques envahissantes constituent dans nos jours une grave menace pour la biodiversité et des pertes économiques considérables. Les risques associés à son introduction sont de plus en plus croissantes à cause de l'expansion du commerce, du tourisme, du transport et de la globalisation du marché. On trouve des exemples de ces espèces dans la faune tels que l'écrevisse rouge ou américaine et dans la flore tels que l'ailante (arbre du ciel) qui affecte la plupart des provinces espagnoles, comme celle d'Avila, qui seront analysés plus précisément. Pour cela, le développement d'une action efficace contre son invasion par le biais des mesures ainsi que le développement et l'application d'un cadre juridique sont, avec l'information aux citoyens, des aspects importants pour son eradication ou pour mitiger son expansion.

Mots clé: espèces envahissantes, espèces exotiques envahissantes, faune autochtone, affections, mesures d'eradication, distribution géographique.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se conocen los factores que provocan la pérdida de biodiversidad de forma cuantitativa y, a veces, de forma cualitativa. Los principales son: la destrucción de los ecosistemas; el cambio climático, la generación de residuos, la contaminación atmosférica y de las aguas, la sobreexplotación de los acuíferos, el elevado consumo de energía, lo que implica un aumento de nuestras "Huellas Ecológicas e Hídricas". Pero hay otros más desconocidos pero que no por ello pueden ser menos tenidos en cuenta, al ser bastante dañinos para los ecosistemas autóctonos, ejemplo de ello lo encontramos en las especies exóticas invasoras (EEI en adelante), de las que en los últimos años se ha documentado un elevado número especies y es probable que la tasa de nuevas invasiones crezca en el tiempo y en el espacio afectando a nuevos ecosistemas y regiones geográficas.

Por ellas se entienden las especies exóticas que se introducen o establecen 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 genética¹. Por tanto, al ser especies introdu-

¹ Definición establecida en el Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.

cidas de otras regiones cabe señalar que su presencia en un lugar del territorio ajena a su área de distribución natural, se debe a factores que son de origen humano y en modo alguno naturales. Su presencia, se debe en ocasiones a la falta de conocimientos sobre las mismas y sobre sus efectos, por lo que una adecuada información acerca de los problemas que pueden llevar asociadas es una de las mejores herramientas para dar a conocer las afecciones que producen en los ecosistemas y en la economía, así como la proliferación y expansión que generan si no se toman las medidas de gestión y prevención adecuadas. Hemos de considerar que las vías de entrada no se distribuyen homogéneamente en el espacio, sino que tienen cierta tendencia a agruparse (Capdevilla Argüelles, L., Iglesias García, A., Orueta, J.F., & Zilleti, B., 2006).

La mayoría de las plantas y animales vertebrados que actualmente son considerados EEI han sido introducidos en los ecosistemas intencionadamente, mientras que la mayoría de los animales invertebrados y microbios han sido introducidos de manera accidental. En los últimos 40 años, la tasa y el riesgo asociado con las EEI han aumentado enormemente debido al crecimiento de la población humana, el movimiento rápido de personas, y la alteración del medio ambiente. Además, en la actualidad el aumento del comercio entre países ha creado un gran número de oportunidades para las introducciones involuntarias ([Bryan, R.T., 1996] y [USBC, 2001]). Esto crea graves pérdidas económicas y problemas de gestión, ya que la biodiversidad tiene un valor directo en la sociedad mediante la prestación de servicios para el mantenimiento de la vida (De Lange, W. J., Stafford, W.H.L, Forsyth, G.G., & Le Maitre, D.C., 2012).

Los principales costes en Europa producidos por la presencia de las EEI, se deben a los derivados de la erradicación y el control de los daños a la agricultura, la silvicultura, la pesca comercial, las infraestructuras y la salud humana. En 2008, una primera estimación anual de los costes relacionados con las EEI se aproximaban a los 9.600 millones de euros (Kettunen, M. et al., 2008). Esta cifra es sin duda, una subestimación, ya que se basa en los gastos corrientes para la erradicación y control de las especies más el coste documentado del impacto económico. Teniendo en cuenta que en muchos países sólo ahora han comenzado a documentar y registrar costes y efectos, las cifras reales de los costes financieros involucrados serán considerablemente mayores (COM 2009).

Entre las características más destacables de las EEI se encuentran la capacidad de alterar las condiciones físicas del entorno, el aprovechamiento de las especies autóctonas provocando incluso la extinción de las mismas, y la competencia progresiva por el espacio (Branch, G. M., & Steffani, N., 2004). Por todo ello, las inversiones para prevenir o reducir la introducción de especies exóticas potencialmente peligrosas deben centrarse en la educación del público y de los inspectores en los aeropuertos y puertos marítimos (Pimentel, D., Zuniga, R., & Morrison, D., 2005).

2. EEI EN EL CONTEXTO LEGISLATIVO ESPAÑOL

Desde hace bastantes años se viene trabajando en la erradicación de algunas EEI. De manera directa o indirecta no será hasta la consecución de la Ley 4/1989, de 27 de marzo de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre cuando se empieza a hablar de la protección de las especies, si bien el Convenio de Bonn ya instaba a los países firmantes (España lo hizo el 23 de junio de 1979) a que controlasen las especies introducidas que pudieran afectar a ciertas especies migratorias incluidas en sus anexos I y II. Esta ley ya establecía la necesidad de evitar la introducción y la proliferación de especies no nativas. Posteriormente, el Real Decreto 1118/1989 de 15 de septiembre, por el que se determinan las especies objeto de caza y pesca comercializables y se dictan normas al respecto, así como el Real Decreto 1095/1989, de 8 de septiembre, por el cual se declaran especies objeto de caza y de pesca y se establecen normas para su protección, incluyen la necesidad de sometimiento a autorización administrativa la introducción, restablecimiento o repoblación de cualquier especie en ambientes naturales.

Ya en 1992 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, establece 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 consideren necesario, prohibirán dicha introducción.

Pero no será hasta 1993 con la ratificación del Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, por parte de España cuando se reconozca el problema de las EEI al comprometerse como Estado a impedir que se introduzcan, controlar, o erradicar a aquellas especies que amenacen los ecosistemas, los hábitats o a otras especies.

Con todo ello desde 1995 la introducción o liberación no autorizada de especies alóctonas perjudiciales para el equilibrio biológico, figura como delito contra el medio ambiente en la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal.

Por otra parte, el Real Decreto 1739/1997 y el Reglamento 338/1997 y sus siguientes modificaciones (2000, 2001, 2005) sobre medidas de aplicación del Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), que reglamentan los órganos de gestión, permisos, tramitaciones, importación, exportación etc, establece en el Artículo 3.2 que el Anexo B del Reglamento contendrá “especies con respecto a las cuales se haya comprobado que la introducción de especímenes vivos en el medio ambiente natural de la Comunidad constituye una amenaza ecológica para especies autóctonas de fauna y flora silvestres”. Asimismo, el Artículo 4(6) sobre introducción en la Comunidad, establece que “en consulta con los países de origen afectados, de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 18 y teniendo en cuenta el dictamen del GRC (Grupo de Revisión Científica), la Comisión podrá fijar limitaciones, bien de carácter general o bien con relación a determinados países de origen, para la introducción en la

Comunidad de especímenes vivos de especies con respecto a los cuales se haya comprobado que su introducción en el medio ambiente natural de la Comunidad constituye una amenaza ecológica para las especies autóctonas de fauna y flora silvestres”. En la misma línea, el artículo 9(6) establece poderes para prohibir o restringir la tenencia o movimiento de especímenes vivos de especies que estén sujetas a restricciones de importación bajo el artículo 4(6) (Capdevilla Argüelles, L., Iglesias García, A., Orueta, J.F., & Zilleti, B., 2006).

Posteriormente la Ley 43/2002, de 20 de noviembre de Sanidad Vegetal y la Ley 8/2003 de Sanidad Animal contemplan restricciones y prohibiciones a la introducción en nuestro país de cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para los vegetales o los productos vegetales alóctonos y organismos nocivos que puedan afectar negativamente a la economía y el medio ambiente. Además, la Ley 31/2003, de 27 de octubre, de conservación de la fauna silvestre en los parques zoológicos en su Artículo 3 d sobre medidas de bienestar animal, profilácticas y ambientales, obliga a los parques zoológicos a “evitar la huida de los animales del parque zoológico, en particular de aquellas especies potencialmente invasoras, con el fin de prevenir posibles amenazas ambientales y alteraciones genéticas a las especies, subespecies y poblaciones autóctonas, así como a los hábitats y los ecosistemas” (Capdevilla Argüelles, L., Iglesias García, A., Orueta, J.F., & Zilleti, B., 2006).

Nuevamente en el contexto europeo, y posteriormente a la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE, el Consejo de Europa en el marco del Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y el medio natural en Europa, ratificado por España, elaboró en el año 2004 la Estrategia Europea sobre EEI. Pero el avance normativo más notable en la lucha contra las EEI lo supuso la publicación del Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras de España, y sobre todo la promulgación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, donde en su artículo 52.2, establece que las administraciones públicas competentes prohibirán la introducción de especies, subespecies o razas geográficas alóctonas, cuando éstas sean susceptibles de competir con las especies silvestres autóctonas, alterar su pureza genética o los equilibrios ecológicos. Además, el artículo 61.1 crea el Catálogo Español de EEI, en el que se han de incluir todas aquellas especies y subespecies exóticas invasoras que constituyan, de hecho, o puedan llegar a constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agronomía, o para los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural. Este catálogo no ha visto la luz hasta la promulgación del Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras, que tiene por objeto, tal y como señala su artículo 1, la regulación del Catálogo EEI (en adelante el Catálogo) y del Listado de Especies Exóticas con Potencial Invasor (en adelante el Listado) y en concreto, establecer:

- a. Las características, contenidos, criterios y procedimientos de inclusión o exclusión de especies en el Catálogo y el Listado.

- b. Las medidas necesarias para prevenir la introducción de EEI y para su control y posible erradicación.
- c. Las características y el contenido de las Estrategias de gestión, control y posible erradicación de las EEI.

Con ello se da cabida a lo señalado en el artículo 61.4 de la Ley 42/2007 que prescribe la necesidad de seguimiento de las especies exóticas con potencial invasor y se reconoce en el preámbulo de este Real Decreto que las EEI constituyen una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en el mundo, circunstancia que se agrava en hábitats y ecosistemas especialmente vulnerables como son las islas y las aguas continentales. La introducción de estas especies invasoras puede ocasionar graves perjuicios a la economía, especialmente a la producción agrícola, ganadera y forestal, e incluso a la salud pública.

3. EL ESTUDIO DE LAS EEI Y CASOS MÁS CONOCIDOS O DAÑINOS POR SUS REPERCUSIONES AMBIENTALES Y ECONÓMICAS EN ESPAÑA

Junto a la legislación de referencia se ha ido trabajando en paralelo en intentar conocer mejor las EEI de nuestro país y las afecciones que producen, sobre todo teniendo en cuenta que según Heywood (1989), el porcentaje de especies vegetales introducidas en España por jardinería u otros usos ya era del 15 %, datos parecidos a los de mamíferos (Palomo, L. G., & Gisbert, J., 2002) y aves (Martí, R., & Del Moral, J.C., 2003). Para ello además de realizarse estudios o actuaciones concretas se han efectuado otras de mayor calado entre las que destaca en lo que a nivel de vegetación se refiere el ya citado Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España elaborado en el año 2004. En él, tal y como se recoge en su presentación se han recopilado gran cantidad de datos por toda España en los que ha quedado reflejada la gravedad generada por estas especies, en muchas ocasiones desconocidas para la gran mayoría de la población. Por ello, uno de sus principales objetivos es servir de instrumento para el conocimiento de la grave amenaza que constituyen las plantas alóctonas invasoras y contribuir al cumplimiento de las recomendaciones aprobadas en la Sexta Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica sobre esta materia y a la Estrategia sobre Especies Alóctonas del Consejo de Europa.

El Atlas además de las especies que considera y analiza, tiene otros apartados de vital importancia como el dedicado a la Ecología de estas plantas donde se define el concepto de planta alóctona invasora, se incluyen sus atributos y los de los medios y ecosistemas invadidos. Otro de ellos es el dedicado a su prevención y control incluyendo los posibles métodos preventivos (legislación), métodos físicos, biológicos y químicos de control, haciendo una crítica a estos últimos al producir daños en la flora autóctona y poder también resultar tóxicos para los suelos, la fauna y para el hombre.

Previo a la enumeración y descripción de las especies alóctonas invasoras analizadas se indica el análisis por ecosistemas (cultivos agrícolas, ambientes ruderales, dunas costeras, playas y acantilados, zonas deforestadas o abiertas, zonas riparias, lagunas y humedales continentales y ambientes varios) y geográfico realizado divi-

dido en la zona costera mediterránea (incluyendo las provincias de Cádiz y Huelva), atlántica e interior.

Con todas estas consideraciones previas se elaboraron las fichas tipo para cada especie que de manera detallada para cada una de ellas constan de la siguiente información:

- Familia.
- Nombre común y científico.
- Fotografía del taxón.
- Procedencia y forma de introducción con la región de origen de la especie. Forma de expansión fuera de su área natural.
- Introducción en España con la fecha exacta o aproximada de las primeras citas en territorio español o europeo y circunstancias de su introducción.
- Abundancia y tendencia poblacional. Distribución geográfica de la especie y abundancia en España. Características ambientales o ecosistemas donde suele aparecer. Presencia provincial.
- Biología del taxón con los aspectos más relevantes en especial aquellos que explican su carácter invasor.
- Problemática, regiones o países del mundo donde se ha constatado la presencia del taxón con carácter invasor; daños que produce y situación en España.
- Distribución natural en el mundo y en España a partir de cuadrículas UTM 10x10 km.
- Actuaciones recomendadas, medidas adoptadas en España o en otros países; medidas propuestas para su control.
- Referencias bibliográficas más importantes.

Este trabajo realizado para la flora aún no se ha realizado para la fauna, algo que se antoja más que necesario, si bien es cierto que existen especies que han sido estudiadas incluso de manera más detallada que en el caso de plantas. Un ejemplo claro es el del mejillón cebrá (*Dreissena polymorpha*), especie originaria del Mar Caspio y que ha llegado a la Península Ibérica en el año 2001, colonizando numerosos embalses de la cuenca baja del río Ebro, lo que ha supuesto graves problemas ecológicos a otras especies, junto a otros de índole económica al arraigarse sobre todo tipo de sustratos y por tener una elevada capacidad reproductiva. Su carácter invasor es similar al de otras especies de moluscos de agua dulce como la *Corbicula fluminea*, ambas presentes en el Anexo 1 del Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, habiendo sido esta última observada a partir de prospecciones que el autor del presente artículo ha realizado en el Parque Natural de las Hoces del río Riaza. El caso de estas especies nada tiene que ver con las náyades o almejas de agua dulce, que aunque presentan un aspecto similar, realizan importantísimas actuaciones beneficiosas para los ecosistemas acuáticos debido a su capacidad de filtración de hasta 50 litros por individuo al día, lo que facilita la purificación de las aguas de nuestros ríos, hecho vital para la vida de los peces de los que dependen para su reproducción.

Figura 1. Ejemplares de *Corbicula fluminea* encontrados en el Parque Natural de las Hoces del Río Riaza en Segovia



Fuente: Elaboración propia

4. EEI EN EL CASO PARTICULAR DE LA PROVINCIA DE ÁVILA. EJEMPLOS DE EEI Y SU DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Ávila, como cualquier otra provincia de la geografía española, presenta una amplia variedad y número de EEI, aunque su posición en el interior de la Península, sus características climáticas y su escasa población hacen que su presencia potencial sea menor, si bien, la escasez de medios dedicados en ella para el estudio y erradicación de estas especies limita el conocimiento exacto de su poblaciones que tienden a aumentar con la degradación del entorno y la destrucción de la vegetación autóctona original, algo frecuente en los últimos tiempos en gran parte de España, no siendo Ávila una excepción. Dentro de las EEI presentes en la provincia nos centraremos en dos especies: el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) en el caso de la fauna y en el del ailanto (*Ailanthus altissima*) en el de la flora. Ambas están incluidas en el Anexo 1 del Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre y en la lista preliminar de EEI cuya erradicación es urgente en España y en la publicación “EEI. Diagnóstico y

bases para la prevención y el manejo”. Por el contrario a nivel autonómico no quedan recogidas en ninguna normativa específica al carecer de la misma en Castilla y León.

4.1. CANGREJO ROJO AMERICANO

Es originario del Centro y Sur de Estados Unidos y Noroeste de México y fue introducido con fines comerciales en 1974, de forma ilegal, en la finca Casablanca en el bajo Guadalquivir. Desde entonces se ha extendido prácticamente por todas las cuencas españolas. Se sabe que es una especie omnívora alimentándose sobre todo de invertebrados acuáticos. Transforma los ecosistemas fluviales provocando un cambio en la composición de la flora y fauna derivado del aumento de turbidez y desaparición de la vegetación acuática.

En la actualidad es una presa importante para la nutria y algunas aves pero destruye la red trófica, afectando a la productividad del ecosistema, a los macrófitos y a los tapetes microbianos. Depreda sobre anfibios y peces y provoca la desaparición de gran número de especies acuáticas muchas de ellas endémicas de la Península Ibérica, como numerosos anfibios, especialmente la rana común (sus huevos e individuos jóvenes sobre todo), y el cangrejo de río autóctono (*Austroptamobius pallipes*), debido en el caso de este último a la infección causada por el hongo *Aphanomices astaci*. Además se ha constatado la infección de los cangrejos rojos americanos por ostrácodos entocitéricos y en concreto por *Ankylocythere sinuosa*. Todo ello ha supuesto que el cangrejo de río se encuentre incluido en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas dentro de la categoría de Vulnerable y que su presencia haya quedado restringida a cursos medios y altos de aguas frías de ríos de Castilla y León, País Vasco, La Rioja y otras regiones del norte.

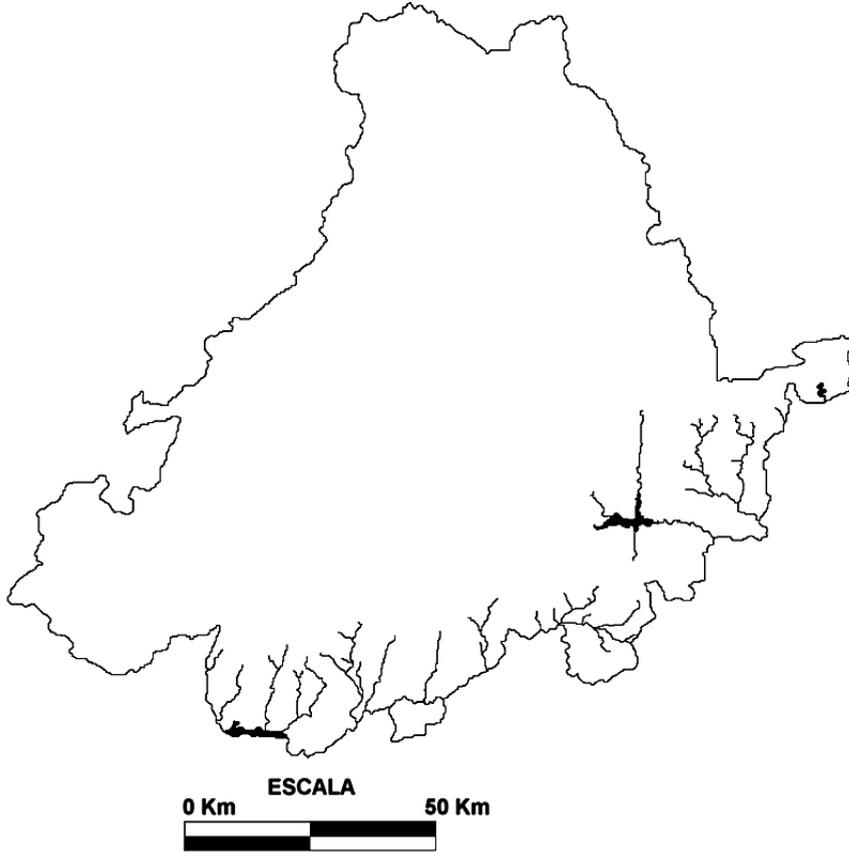
El cangrejo rojo americano tiene un interés comercial muy importante, siendo difícil su control, todo ello a pesar de poder vivir en aguas bastante contaminadas y acumular elementos como metales pesados, que hacen de esta especie un potencial peligro para sus consumidores (AAVV, 2007)².

En el caso de Castilla y León y en el concreto de la provincia de Ávila el cangrejo rojo o americano está considerado por la Dirección General de Medio Natural de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente como una especie ecológicamente muy agresiva e introducida fraudulentamente en Castilla y León, en las zonas ecológicamente más aptas para el cangrejo de río autóctono. Por eso la especie es nociva para los ecosistemas acuáticos y potencialmente invasora, no autorizándose la devolución a las aguas de cualquier ejemplar que pudiera capturarse, al objeto de evitar su progresión e introducción en otras masas de agua de Castilla y León.

² Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. Mesas de trabajo sobre la invasión de especies exóticas en los ríos.

Respecto a la provincia de Ávila su distribución espacial se circunscribe al río Tiétar en todo su curso y afluentes, al río Alberche, fundamentalmente entre el embalse de El Burguillo y el límite con la provincia de Madrid, al río Cofio, así como al arroyo Gaznata.

Mapa 1. Distribución del cangrejo rojo americano en los cursos fluviales de la provincia de Ávila



Fuente: Elaboración propia

4.2. AILANTO

Este árbol de hoja caduca, muestra un buen porte pudiendo llegar a los 20-25 m de altura, si bien su longevidad es reducida (40 o 50 años) a pesar de que es poco frecuente el que pueda ser atacado por insectos. En cuanto a su madera es de mala calidad, aunque fácil de trabajar, lo que puede ocasionar riesgo de rotura de ramas o caída de algunos ejemplares (por ello se suele reservar para fabricar pasta de papel). Es reconocible por sus hojas alternas relativamente grandes, por su copa alargada o aparasolada y por su corteza pardo-grisácea, lisa o rugosa, con bandas o verticales, flexibles de color más pálido. Originario de China central y Taiwan ha sido cultiva-

do como planta ornamental en toda Europa y Norteamérica, conociéndose al menos desde el S. XIX ejemplares naturalizados en España.

En general se trata de una especie bastante rústica que coloniza biotopos ruderales, resistente a la sequía, a suelos relativamente pobres, al viento y a la contaminación atmosférica. Muestra un rápido crecimiento en altura, lo que ha supuesto que, en ocasiones, se haya usado como planta urbana, a pesar del mal olor de sus flores masculinas que es incluso transmitido a la miel de las posibles abejas polinizadoras. Además también aparece en lugares abandonados o marginales de las ciudades y es relativamente común en las cunetas de las carreteras, en escombreras, en las riberas o formando barreras cortavientos. También se ha usado en restauración paisajística/forestal por su capacidad de fijación de taludes en zonas de suelos muy pobres o degradados, aunque su fuerte carácter invasor desaconseja totalmente este uso. Ello es debido a que tiene una amplia capacidad de producir semillas (hasta 350.000 o más en un año) y a que rebrota de raíz y por estaca con facilidad lo que favorece su expansión hasta poder formar masas impenetrables, no siendo aconsejable cerca de cultivos, así como en ciudades donde puede dañar los sistemas de alcantarillado e incluso los cimientos de los edificios. Además, produce toxinas que imposibilitan el establecimiento de otras especies vegetales (alelopatía) desplazando a la vegetación natural preexistente o dificultando su regeneración en el futuro. Esto último supone que pueda ser capaz de modificar el pH del suelo e incluso llegue a competir de manera activa por los insectos polinizadores.

A estas afecciones y sobre todo a su citada toxicidad se suma que el ailanto provoca inflamaciones en el aparato digestivo de los animales domésticos o salvajes que puedan comerlo. Puede causar también erupciones cutáneas a los jardineros que los corten o poden, por lo que deben extremarse las precauciones en su manipulación (López González, G., 2002).

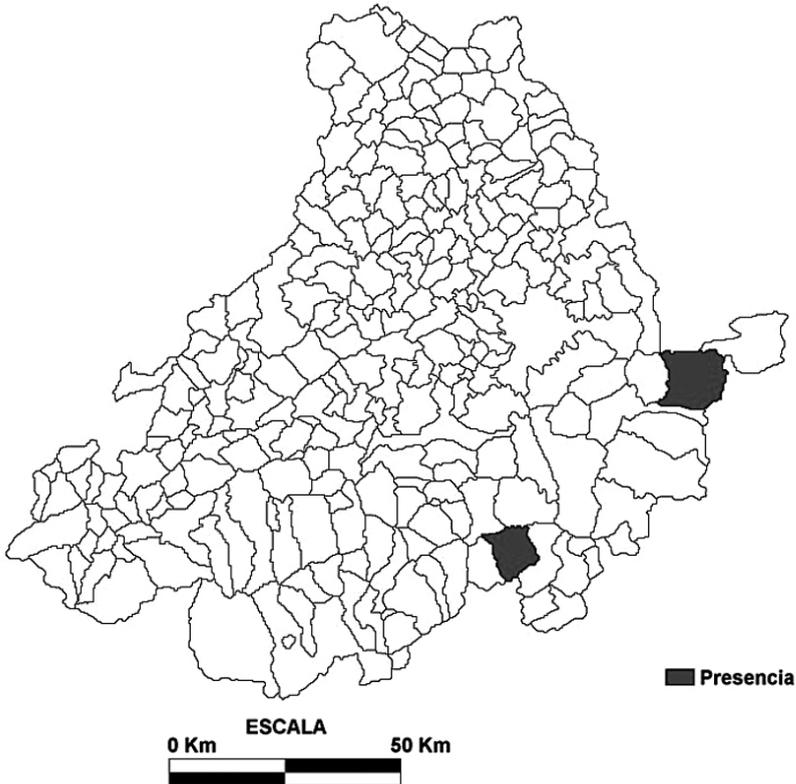
Por todo ello, el ailanto está incluido además de en el Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras de España, dentro de la relación de plantas alóctonas de España con comportamiento invasor manifiesto y en concreto como especie muy peligrosa para los ecosistemas naturales y seminaturales, aunque su difusión pueda ser local, siendo capaz de invadir también medios antropizados (Sanz Elorza, M., Dana, E.D., & Sobrino, E., 2001).

Junto a estas consideraciones negativas, a nivel terapéutico y de uso presenta algunos aspectos positivos aunque como veremos para nada compensan con otros que le hacen ser perjudicial. De esta manera, la corteza, frutos y otras partes de la planta del ailanto ha sido empleado contra la disentería y otras dolencias intestinales pues tiene principios amargos. Recientemente se han comprobado sus propiedades antibacterianas, amebicida e insecticida. Sus principios activos son unos terpenos degradados, los cuasinoides, en particular la ailantona, de gran actividad antiamebiana, que se ha demostrado también útil para el tratamiento de ciertos tipos de cáncer, en particular la leucemia, y la malaria, aunque su empleo práctico está fuertemente limitado por la toxicidad (López González, G., 2002).

Como bioagentes utilizados, experimentados o que han atacado de manera espontánea al ailanto se encuentran, a partir de los datos proporcionados por el Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras de España, *Verticilium dahliae* (Fungi), *Fusarium oxysporum* (Fungi) y *Samia cinthya* (Lepidoptera), todos ellos en Estados Unidos.

Dentro de la Península Ibérica y de Castilla y León no muestra preferencia por ningún clima, pues aguanta tanto los secos como los muy fríos siempre y cuando las condiciones de luz sean relativamente abundantes y el terreno algo húmedo y ligero. En la provincia de Ávila a pesar de no ser todavía muy abundante puede aparecer distribuido fundamentalmente por algunos términos municipales del Valle del Tiétar como Piedralaves junto a las riberas de las gargantas de Nuño Cojo y El Venerito. En la primera prefiere los espacios cercanos al agua compitiendo con fresnos, nogales, arces y sauces, mientras en la segunda aumentan al acercarse a la carretera CL-501. La proximidad a vías de comunicación también ha sido observada en la CL-505 que une los municipios de El Escorial en Madrid con Ávila, en concreto a pocos kilómetros de Las Navas del Marqués. En el resto de la provincia no es muy abundante, aunque puede aparecer de manera dispersa por algunos puntos de La Moraña, sobre todo en espacios colindantes con las provincias de Salamanca y Valladolid.

Mapa 2. Distribución por municipios del ailanto en la provincia de Ávila



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Ejemplares de ailanto en las proximidades de Las Navas del Marqués (Ávila) junto a la carretera CL-505



Fuente: Elaboración propia

5. PROPUESTAS GENERALES Y ESPECÍFICAS EN LA PROVINCIA DE ÁVILA PARA EL CONTROL O ELIMINACIÓN DE LAS EEI CITADAS

5.1 MEDIDAS GENERALES

Entre ellas podrían citarse las incluidas dentro de los artículos 8 al 13 del Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras, aunque en ocasiones consideramos otras de aplicación más estrictas que se citarán junto a las enumeradas para cada especie. En cualquier caso a nivel general se pueden además señalar:

- La realización de campañas de sensibilización y de divulgación a la población por parte de las Administraciones Públicas dado el grado de desconocimiento existente sobre los problemas ambientales y económicos de las EEI. Debiéndose incidir en las causas, problemas y riesgos, así como de las soluciones existentes, fomentando la participación ciudadana en los aspectos relacionados con el medio ambiente. Esta acción es de especial importancia en puertos, aeropuertos o principales estaciones de trenes en donde debe existir, entre otra información, listados abiertos y/o variables de EEI, en función de su actualización en el espacio y el tiempo.

- Elaboración de Manuales y Códigos de Buenas Prácticas en los sectores que pueden tener incidencia y relación con las EEI como la agricultura, ganadería, pesca, acuicultura, explotación forestal y silvicultura, jardinería y paisajismo, transporte, turismo, comercio, industria y ocio en los que se incluya la normativa actual de aplicación y el favorecimiento de los procesos de comercialización ecológicos.
- Incluir en las Agendas 21 locales información referente a los riesgos de las EEI.
- Contar en los programas de formación y divulgación sobre los peligros de las EEI con colectivos sociales (científicos, educadores ambientales, divulgadores, ONGs ambientales, federaciones, consumidores, administraciones y medios de comunicación), empresas y público en general.
- Aumentar y mejorar la información sobre las EEI por parte de las diferentes administraciones en especial a través de Internet.
- Realización de periódicos Análisis de Riesgos tanto cuantitativos como sobre todo cualitativos para determinar de manera deductiva, las vías y causas de entrada, el establecimiento y propagación de la o las EEI, su grado de peligrosidad y efectos negativos en uno o varios hábitats o especies, así como la probabilidad de que estos se produzcan y su coste económico. Su uso proporciona la justificación y el apoyo que necesitan las acciones que han de llevarse a cabo, asegurando que los recursos, siempre proporcionales, se empleen en evitar mayores riesgos e impidiendo que se tomen decisiones precipitadas a medida que el problema va surgiendo. Los procesos de Análisis de Riesgos tienen un papel muy importante en la reducción de la probabilidad de que nuevas especies no nativas e invasoras se establezcan en un nuevo territorio y en determinar las prioridades de acción, en función entre otras causas, del factor de riesgo. Implican la identificación de las especies exóticas con potencial invasor, evaluando la probabilidad de que se vuelvan invasoras y las consecuencias que de ello se derivarían (Capdevilla Argüelles, L., Iglesias García, A., Orueta, J.F., & Zilleti, B., 2006). En cualquier caso, en su mayor parte los resultados que se obtengan de estos análisis deben ser públicos, revisables y comprensibles para las diferentes partes implicadas o interesadas.
- Aumentar las medidas preventivas que eviten las sueltas, voluntarias o no, y evitar sacrificios de animales, promoviendo la captura en vivo de las especies exóticas existentes en el medio natural. Una vez apresados se propone su traslado a zoológicos o a centros de recepción o recuperación de fauna, siempre y cuando sea posible.
- Evitar la introducción en los medios acuáticos de EEI para fines piscícolas.
- Evitar restauraciones con especies alóctonas siendo imprescindible eliminar su uso en jardinería sustituyéndolas por especies autóctonas de tipo mediterráneo, bien adaptadas a periodos secos.
- Detectar los procesos de invasión en estadios tempranos para poder plantear medidas de gestión que eviten su dispersión, y si es posible, acaben con su presencia.

- Implantar planes de contingencia, programas o estrategias para la evitar la propagación y erradicar si es posible las EEI, con bases de datos exhaustivas.
- Mejorar la coordinación entre las Comunidades Autónomas, pues aunque el 79 % de las CCAA son conscientes de que el problema de las EEI puede ser compartido, la mayoría de ellas no participan o colaboran en programas conjuntos o proyectos concretos (Capdevilla Argüelles, L., Iglesias García, A., Orueta, J.F., & Zilleti, B., 2006), así como con otros organismos estatales o supranacionales (UE, regiones de países vecinos, etc) o con entidades científicas (CSIC).
- Elaboración de materiales que puedan distribuirse entre agricultores, jardineros, ornitólogos, pescadores, cazadores, buceadores, fotógrafos, naturalistas, etc., de modo que se pueda contar con su apoyo en la detección de determinadas EEI (Capdevilla Argüelles, L., Iglesias García, A., Orueta, J.F., & Zilleti, B., 2006).
- Consolidar y fomentar los proyectos LIFE financiados por la UE que tengan relación con las EEI.
- Aumentar la voluntad política para minimizar los riesgos derivados de las EEI, intentándoles concienciar de la problemática existente.
- Evitar la proliferación de instalaciones zoológicas y acuarios que cuenten con especies alóctonas.
- Adoptar en el caso de las invasiones biológicas como en tantos otros aspectos ambientales el Enfoque o Principio de Precaución, asumiendo que todas las especies exóticas o que puedan introducirse son sospechosas de ser invasoras, hasta que pruebas fehacientes de análisis de riesgo demuestren lo contrario. Este enfoque conlleva una serie de beneficios adicionales ya que, al abarcar una mayor cantidad de candidatos, el riesgo de introducciones no intencionales de organismos invasores se reduciría de forma considerable. De esta manera, se dirigen las acciones de manejo hacia los primeros estadios de la secuencia de invasión para interrumpir la transferencia de especies minimizando los costes económicos, ecológicos y sanitarios al impedir el asentamiento de diferentes especies y con ello su dispersión geográfica. El enfoque de precaución es el establecido en el Principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, de 1992 (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo, 1992), en el preámbulo del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD, 1992) y en la Directiva 85/337, así como en el apartado 2 del artículo 174 del Tratado de la Comunidad Europea. El enfoque de precaución debería también aplicarse al examinar las medidas de erradicación, contención y control en relación con las EEI que se han establecido. La falta de certidumbre científica acerca de las diversas consecuencias de una invasión no debería utilizarse como una razón para aplazar o para no adoptar medidas adecuadas de erradicación, contención y control.
- Evaluar el impacto real y potencial, al igual que los asociados de una invasión para elegir las medidas de gestión que se deben adoptar. Si ya se ha producido la entrada de una especie invasora, una pronta detección y una acción rápida

da son decisivas para impedir su establecimiento. Con frecuencia la respuesta preferida es erradicar los organismos tan pronto como sea posible. En caso de que no sea posible la erradicación o que no se disponga de recursos para la misma, deberían aplicarse medidas de contención y medidas de control a largo plazo, periodo en el que también se deberán evaluar los beneficios (si los hubiese) y los costos (ambientales, económicos y sociales) que se produzcan (CBD, 2002). Frente a múltiples invasiones es difícil establecer prioridades de manejo si los recursos económicos, humanos y materiales son limitados (Capdevilla Argüelles, L., Iglesias García, A., Orueta, J.F., & Zilleti, B., 2006).

- Que la aplicación de medidas preventivas se centre sobre los vectores y las vías de entrada, interceptando, de esta forma, un mayor número de especies que podrían introducirse de forma no intencional o intencional pero ilegal. Una aproximación de este tipo permitiría, además de una mayor eficacia, una mejor racionalización y optimización de recursos económicos, materiales y humanos (Capdevilla Argüelles, L., Iglesias García, A., Orueta, J.F., & Zilleti, B., 2006).
- Dotar a los puestos fronterizos de los medios tecnológicos oportunos así como de los recursos económicos necesarios, que junto con unos recursos humanos especializados son la base para evitar que el comercio suponga una vía de entrada de EEI. En cualquier caso ante la escasez de medios humanos es esencial la realización de inspecciones selectivas y crear base de datos para poder estudiar tendencias y su evolución.

5.2. CANGREJO ROJO AMERICANO

Una de las mejores medidas sin duda la más sostenible y posiblemente barata, es fomentar la presencia de nutria y otros mustélidos o garzas reales (*Ardea cinerea*) en nuestros ríos pues entre las especies que conforman su dieta se encuentra el cangrejo rojo americano. Otras posibles medidas a implantar para evitar su presencia serían:

- Comercialización de especímenes en muerto prohibiendo cualquier comercialización en vivo. De esta manera se impedirían nuevas introducciones, aunque la venta de cangrejos muertos suele provocar el recelo de los compradores.
- Construcción de pequeños diques para evitar o dificultar su expansión.
- Gestión de su pesca de manera adecuada. Por un lado se considera positivo el fomentar la pesca de la especie, aunque por otro puede suponer que algunos pescadores ante la disminución de poblaciones introduzcan la especie en otros tramos con el fin de que lo colonice y se permita la pesca en ese punto. Por ello las órdenes de veda de las Comunidades Autónomas deben establecer medidas de control de las especies invasoras como el cangrejo y no estar condicionadas por grupos de presión.
- Evitar la degradación de los espacios fluviales para evitar la justificación por parte de algunos para la introducción de ciertas especies de peces y crustáceos.

- Eliminación del ramaje muerto en las orillas, lo que disminuye la presencia de refugios y facilita su captura, aunque esta medida puede afectar indirectamente a la nutria y otra fauna presente en la ribera.
- Aplicación de diferentes tipos de cebos (pescado fresco u otros) y trampeos empleando nasas de almohada de estructura horizontal y 4 bocas de entrada fabricadas con una red plástica de 1 cm de luz de malla, con el fin de disminuir al mínimo la posibilidad de capturar a otras especies de anfibios y reptiles. Estas trampas deben revisarse cada 24 horas examinando que en las capturas sean solamente de cangrejo rojo americano y no afecten al de río autóctono. En cualquier caso, el empleo de estas técnicas debe realizarse por personal especializado ya sean científicos o agentes forestales, sin afectar a la fauna autóctona liberando a las especies capturadas accidentalmente.
- Ampliar la información sobre la factibilidad de éxito de las diversas estrategias de gestión posibles.
- Combinación de métodos dependiendo del tramo, tipo de hábitat y clase de edad predominante, pues parece demostrarse que de esta manera se consigue un aceptable control poblacional.

5.3. AILANTO

Por el carácter estático de la flora y por el tamaño de la especie es posible detectar su presencia, e implantar una serie de medidas como las que se indican a continuación:

- Establecer acuerdos voluntarios con los minoristas de plantas por los que estos se comprometan a la retirada de la venta, en un plazo de tiempo determinado (seis meses por ejemplo) de especies invasoras como el ailanto.
- Sustituir el ailanto en aquellos espacios en los que está presente por especies como el espantalobos (*Colutea arborescens*), la coronilla o coletuy (*Coronilla glauca*), la retama espinosa o aulaga negra (*Calicotome spinosa*), así como por algunas fabáceas mediterráneas. En zonas más húmedas las especies sustitutorias podrían corresponder al fresno de hoja estrecha o de Castilla (*Fraxinus angustifolia*) y el almez (*Celtis australis*).
- Retirada de ejemplares, para los de mediana y pequeña talla mediante medios mecánicos manuales preferentemente cuando el suelo está húmedo y suelto para facilitar la extracción de la raíz, al ser esta la única forma de evitar su capacidad de rebrote. Respecto a los individuos adultos es aconsejable la realización de talas periódicas, que aunque no matan al árbol, sí sirven para evitar la proliferación de semillas. Junto a estos métodos es posible la aplicación de herbicidas en las hojas, en la zona basal del tronco (sobre todo en brotes jóvenes) o mediante inyección en el mismo y sobre todo en los tocones, donde es bastante más efectivo, pero estas técnicas siempre suponen un riesgo de contaminación del medio (fauna, suelos, agua y atmósfera) sobre todo en riberas, por lo que se debe restringir al máximo en zonas con alto valor ecológico (Sanz Elorza, M., Dana, E.D., & Sobrino, E., 2003). En cualquier caso, esto

último y en bajas dosis debe realizarse siembre después de la tala y utilizando aceite vegetal coadyuvante para facilitar la penetración del herbicida en los tejidos. De esta manera se evita la contaminación de la vegetación contigua.

- Empleo de algún material opaco sobre el suelo, de modo que se impida la germinación de las semillas o el rebrote de las plantas por privación de luz. Los materiales deben ser biodegradables bien sintéticos (plásticos) u orgánicos (paja). Solamente debe emplearse para poblaciones muy localizadas (Sanz-Elorza et al., 2003).
- Utilización de hongos como bioagentes o como métodos de lucha biológica. También es posible emplear como método de control, no así de erradicación, larvas de lepidópteros (*Samia cynthia*) que se alimentan de las hojas del ailanto, aunque todavía no se han considerado como posibles agentes de control biológico.
- En el caso particular abulense, por sus características climáticas es importante evitar su plantación en cualquier punto, pero especialmente tanto en las inmediaciones a las carreteras como en las riberas y segundas residencias sobre todo en espacios donde es mayor su presencia. Sería el caso de gran parte de los municipios del Valle del Tiétar en donde además, las características térmicas y pluviométricas favorecen en mayor grado su implantación.

6. CONCLUSIONES

Hasta hace pocos años las EEI eran unas grandes desconocidas dentro de la fauna y la flora ibérica, por apenas haber sido estudiadas y por la menor presencia de esas especies en los ecosistemas españoles. Esta situación ha cambiado en las últimas décadas y sobre todo entrado el siglo XXI con la realización de diferentes investigaciones y publicaciones, entre ellas el Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras de España, que han servido, entre otras, de base para la reciente aparición del Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de EEI. A pesar de todo, hoy en día una de las causas de la presencia de estas especies es la falta de conocimiento y de educación ambiental referente a la materia, pues son dos pilares básicos en evitar la expansión y en lograr la parcial o total erradicación de especies como las que aquí se han analizado.

Actualmente puede señalarse que la introducción de EEI es la segunda mayor amenaza a la biodiversidad, después de la pérdida de hábitat, al ser responsables según el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) de poner en peligro al 5,4 % de las especies con algún grado de amenaza (sobre todo a aquellas catalogadas En Peligro Crítico), produciendo además importantes afecciones sobre la salud pública, la economía e incluso el paisaje. Aunque estas introducciones se vienen produciendo históricamente, es en las dos últimas décadas cuando se han disparado debido al fomento del comercio, que supone el transporte de mercancías desde lejanos países; la utilización de muchas de estas especies como mascotas; y la falta de control de actividades como el transporte de aguas de lastre.

De esta manera debe reclamarse, a pesar de la situación de crisis nacional e internacional, y debido a la invasión inquietante en España de especies alóctonas e invaso-

ras tanto en zonas antropógenas como en áreas de alto valor ecológico, que las administraciones competentes, desde la Unión Europea o el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente a los ayuntamientos, adopten de forma urgente medidas coordinadas efectivas o al menos no abandonen las puestas en marcha, pues esto es básico para evitar la introducción y propagación de estas especies en todos los territorios de la geografía nacional. Por ello, se considera básico, conocer las vías de entrada, el área de distribución de las especies de la fauna y flora invasora y analizar con detalle los riesgos que producen, aplicando, entre otras, medidas preventivas como el Principio de Precaución. En el caso analizado, la provincia de Ávila, las especies estudiadas deben controlarse y minimizar las que presentan mayor distribución actual.

7. BIBLIOGRAFÍA

- AAVV (2007). Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. Mesas de trabajo sobre la invasión de especies exóticas en los ríos. <http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/Invasion_esp_exoticas_en_rios_tcm7-27527.pdf>. [Consultado el 12-05-2012].
- ABAD SORIA, J. & GARCÍA QUIROGA, F. (2011). *El Valle Amblés y las Sierras de Ávila, la Paramera y La Serrota*. Institución Gran Duque de Alba. Diputación de Ávila.
- AHE/FIDA. (2008). Programa de recuperación de anfibios y reptiles acuáticos en el Suroeste de la Comunidad de Madrid dentro de las medidas compensatorias para la duplicación de la carretera M-501 en la ZEPA de los Encinares de los ríos Alberche y Cofio. Informe técnico tercera fase. Consejería de Medio Ambiente, COMUNIDAD DE MADRID) DOCUMENTO TÉCNICO NO PUBLICADO.
- ALCORDO, P., OTERO, M., CREHUET, M., LOZANO, I., BALTANÁS, A. & MONTES, A. (2008). Seguimiento y bioacumulación de metales en las poblaciones de cangrejo americano (*Procambarus clarkii*) del río Guadiamar después de vertido de Aznalcollar. La restauración ecológica del río Guadiamar y el proyecto del Corredor Verde: la historia de un ecosistema emergente. Junta de Andalucía.
- ARAUJO, P.R. (1996). Contribuição para o estudo do comportamento do Cágado-mediterrânico, *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812). Testudines: Emydidae. Tes. Mestr., Univ. Lisboa. 67 pp.
- ARAUJO, R., MORENO, D. & RAMOS, M.A. (1993). The asiatic clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae) in Europe. American Malacological Bulletin, Vol 10 (1): 39-49.
- ARAUJO, R., RAMOS, M. A. & BEDOYA, J. (1994). Microtubules in the shell of the invasive bivalve *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Heterodonta). Journal of Molluscan Studies, 60: 405-413. Obtiene el Sir Charles Maurice Yonge Award 1994, otorgado anualmente por la Malacological Society of London al trabajo publicado en el Journal of Molluscan Studies que haya supuesto la contribución más importante en el estudio de los bivalvos.
- AYRES, C. (2001). *La situación de Trachemys scripta elegans en Galicia*. Informe no publicado. AHE, Vigo.

- BARQUERO, J. A. (2001). El control del comercio y las especies potencialmente invasoras: situación actual de la tortuga de Florida (*Trachemys scripta elegans*) en España. Mem. Master, Univ. Intern. Andalucía, Sevilla. 122 pp.
- BRANCH, G. M. & STEFFANI, N. (2004). Can we predict the effects of alien species? A case-history of the invasion of South Africa by *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck), *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Volume 300, Issues 1–2, 31 March 2004, Pages 189-215, ISSN 0022-0981, 10.1016/j.jembe.2003.12.007.
- BRAVO, c. (2007). *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España. Capítulo IX. El visón americano*. Editores: L. Javier Palomo, Julio Gisbert y J. Carlos Blanco. Ministerio de Medio Ambiente.
- BRYAN, R.T. (1996). Alien species and emerging infectious diseases: past lessons and future applications. In: Sandlund, G.T., Schel, P.J., Viken, A. (Eds.), *Proceedings of the Norway/UN Conference on Alien Species*, July 1–5. Norwegian Institute for Nature Research, Trondheim, Norway, pp. 74–80.
- BUENO, F. & BRAVO, C. (1998). Comentarios sobre la evolución de las poblaciones de Nutria (*Lutra lutra*) en dos zonas del centro de España. *Galemys* 10 (nº especial), pp151-159.
- CAPDEVILLA ARGÜELLES, L., IGLESIAS GARCÍA, A., ORUETA, J.F. & ZILLETI, B. (2006). *Especies Exóticas Invasoras. Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo*. Serie Técnica Naturaleza y Parques Nacionales. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente.
- CARRETERO, M. A. (1996). Resoluciones internacionales sobre conservación de quelonios. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 7: 46.
- CBD (1992). Convenio sobre la diversidad biológica. Río de Janeiro 1992. <<http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>>. [Consultado el 3-03-2012].
- CHEN, T.H. & LUE, K.Y. (1998). Ecological notes on feral populations of *Trachemys scripta elegans* in northern Taiwan. *Chel. Conserv. Biol.*, 3: 87-90.
- COM (2009). A mid-term assessment of implementing the EU biodiversity action plan. Towards an EU Strategy on invasive alien species – Council conclusions [11412/09Annex]. Unpublished Document. 13pp. <http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/1_EN_ACT_part1_v6.pdf>. [Consultado el 6-07-2012].
- CRUCITTI, P., CAMPESER, A. & MALORI, M. (1990). Popolazioni sintopiche di *Emys orbicularis* e *Mauremys caspica* nella Tracia, Grecia Orientale (Reptilia, Testudines: Emydidae). *Bull. Mus. Scien. Nat. Torino*, 8 (1): 187-196.
- DE LANGE, W. J., STAFFORD, W.H.L., FORSYTH, G.G. & LE MAITRE, D.C. (2012). Incorporating stakeholder preferences in the selection of technologies for using invasive alien plants as a bio-energy feedstock: Applying the analytical hierarchy process, *Journal of Environmental Management*, Volume 99, 30 May 2012, Pages 76-83, ISSN 0301-4797, 10.1016/j.jenvman.2012.01.014.
- DÍAZ-PANIAGUA, C., MARCO, A., ANDREU, A.C., SÁNCHEZ, C., PEÑA, L., ACOSTA, M. & MOLINA, I. (2002). *Trachemys scripta* en Doñana. Informe no publicado. AHE, Sevilla.
- GENIEZ PH. & CHEYLAN M. (1987). Atlas de distribution des Reptiles et Amphibiens du Languedoc-Roussillon. Lab. Biogeogr. Ecol. Vert., Montpellier.

- GIBBONS, W.J. (1990). The slider turtle, pp. 3-18. in: W.J. Gibbons (ed.). *Life history and ecology of the Slider Turtle*. Smith. Inst. Press, Washington.
- GOSÁ, A., CRESPO-DIAZ, A., VALDEÓN VELEZ, A. (2010). *Anfibios y Reptiles de Pamplona*. (1ª edición). Ayuntamiento de Pamplona.
- Guachipedia (2012). Problemática y desconocimiento de las especies exóticas invasoras. <<http://www.guachipedia.com/archives/especies-exoticas-invasoras-un-gran-problema-mundial-conocido-por-una-minoria-de-la-poblacion>>. [Consultado el 19-01-2012].
- HEYWOOD, v. & BRUNEL, S. (2009). *Código de conducta sobre horticultura y plantas invasoras*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Junta de Castilla y León (2012). Tramos libres de acceso para la pesca del cangrejo señal en Segovia. <<http://www.prensa.jcyl.es/ver/nota-de-prensa/la-direccion-general-de-medio-natural-establece-22-tramos-libres-de-acceso-para-la-pesca-del-cangrejo-senal-en-segovia>> [Consultado el 15-01-2012].
- Junta de Castilla y León (2012). Zonas de pesca del cangrejo rojo o americano. <<http://bocyl.jcyl.es/boletines/2010/11/29/pdf/BOCYL-D29112010-8.pdf>> [Consultado el 30-01-2012].
- KETTUNEN, M., GENOVESI, P., GOLLASCH, S., PAGAD, S., STARFINGER, U. TEN BRINK, P. & SHINE, C. (2008). Technical support to EU strategy on invasive species (IS) - Assessment of the impacts of IS in Europe and the EU (Final module report for the European Commission). Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium. 40 pp. + Annexes, May 2008, (DG ENV contract).
- LÓPEZ GONZÁLEZ, g. (2002). Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ediciones Mundi Prensa.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A., & Mátín Sánchez, M. (1999). *Notas etnobotánicas del Valle del Tiétar*, Ávila (I). Trasierra, 4, 1999, pp 119-128.
- LUISELLI, L., CAPULA, M., CAPIZI, D., PHILIPPI, E., TRUJILLO, V. & ANIBALDI, C. (1997). Problems for conservation of pond turtles (*Emys orbicularis*) in Central Italy: is the introduced red-eared turtle (*Trachemys scripta elegans*) a serious threat? *Chel. Conserv. Biol.*, 2: 417-419.
- MARTÍ, R. & DEL MORAL, J. C. (eds.) (2003). *Atlas de las aves reproductoras de España*, DGCN-SEO/BirdLife, Madrid.
- MARTINEZ M, ET, CRESPO, J.M ET AL (2009). *El agua en Piedralaves. Recuperación del Patrimonio Ambiental y Cultural en los ríos y gargantas de Piedralaves (Ávila)*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Plataforma para la Defensa de la Dehesa Boyal de Piedralaves y Programa de Voluntariado en Ríos.
- MARTÍNEZ-SILVESTRE, A., SOLER, J. & MEDINA, D. (2001). La tortuga de Florida (*trachemys scripta elegans*): Situación en el pantano de Foix (Tarragona). Informe no publicado, AHE, Barcelona.

- MATEO, J. A. (1997). Las especies introducidas en la Península Ibérica, Baleares, Canarias, Madeira y Azores, pp. 465-475, in: J.M. Pleguezuelos (ed.), *Distribución y Biogeografía de los Anfibios y Reptiles en España y Portugal*. Vol. 3. *Monografías de Herpetología*.
- NOTICIAS JURÍDICAS (2012). Legislación Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras. <http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rd1628-2011.html>. [Consultado el 20-01-2012].
- PALOMO, L. J. & GISBERT, J. (2002). *Atlas de los Mamíferos terrestres de España*, DGCN-SECEM-SECEMU, Madrid.
- PAREDES, v. & Ballesteros, F. (2008). *Guía de las plantas de los ríos y riberas de la cuenca del Duero*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- PARMENTER, R.R. & AVERY, H.W. (1990). The feeding ecology of the slider turtle. Pp. 109-123, in: W.J. Gibbons (ed.). *Life history and ecology of the slider turtle*. The Smith. Inst. Press, Washington, D.F.
- PIMENTEL, D., ZUNIGA, R. & MORRISON, D. (2005). Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States, *Ecological Economics*, Volume 52, Issue 3, 15 February 2005, Pages 273-288, ISSN 0921-8009,10.1016/j.ecolecon.2004.10.002.
- PLEGUEZUELOS, JUAN M., MÁRQUEZ, R. & LIZANA, M. (2002). Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España. Capítulo IX. Las especies introducidas de anfibios y reptiles. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- SALVADOR, A., & PLEGUEZUELOS, j. M. (2002). *Reptiles españoles. Identificación, historia natural y distribución*. Esfagnos. Canseco Editores.
- SANZ-ELORZA, M., DANA, E. D. & SOBRINO, E. (2001). Aproximación al listado de plantas alóctonas invasoras reales y potenciales de España. Lazaroa, Volumen 22. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Farmacia. Departamento de Biología Vegetal II. pp. 121-131.
- SANZ-ELORZA, M., DANA, E. D. & SOBRINO, E. (2003): *Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España* (Península, Baleares y Canarias), inédito.
- SANZ-ELORZA, M., DANA, E. D. & SOBRINO, E. (2004). *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras de España*. Ministerio de Medio Ambiente.
- TAUXE, R., RIGAY-PÉREZ, J., WELLS, J. & BLAKE, P. (1985). Turtle-associated salmonellosis in Puerto Rico. Hazards of the global turtle trade. *J. Am. Med. As.*, 254 (2): 237-239.
- TIEDEMANN, F. ed. (1990). *Lurche und Kriechtiere Wiens*. J. & V. edit., Wien.
- USBC (2001). Statistical Abstract of the United States 2001. Washington, DC: U.S. Bureau of the Census, U.S. Government Printing Office.
- VENEGAS TRONCOSO, J. & PÉREZ PORRAS, c. (2009). *Análisis y optimización de técnicas de eliminación de especies vegetales invasoras en medios forestales*. 5º Congreso Forestal Español, Ávila. División de Medio Natural. Oficina de Proyectos. Empresa de Gestión Medioambiental. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.