

GUÍA DIDÁCTICA
DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Manual para formadores y
formadoras

Rocío A. Baquero, Soraya Falcón
y Graciela G. Nicola



Ediciones de la Universidad
de Castilla-La Mancha

GUÍA DIDÁCTICA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

**Manual para formadores y
formadoras**

Rocío A. Baquero, Soraya Falcón
y Graciela G. Nicola

GUÍA DIDÁCTICA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Manual para formadores y formadoras

Rocío A. Baquero, Soraya Falcón
y Graciela G. Nicola



Ediciones de la Universidad
de Castilla-La Mancha

Cuenca, 2022

Este documento ha sido cofinanciado por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, mediante el proyecto SBPLY/19/180501/000122 y la Unión Europea a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional y ha sido elaborado en colaboración con la Consejería Desarrollo Sostenible de Castilla-La Mancha y la Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Autoras:

Rocío A. Baquero, Soraya Falcón y Graciela G. Nicola

Departamento de Ciencias Ambientales

Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica

Universidad de Castilla-La Mancha

Cita recomendada:

Baquero R.A., Falcón, S y Nicola G.G. 2022. GUÍA DIDÁCTICA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL. ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS. Manual para formadores y formadoras. UCLM. 34 pp.

Imágenes de uso libre procedentes de los repositorios:

<https://pixabay.com/>

Doi: https://doi.org/10.18239/atenea_2022.43.00

Depósito legal: D.L. CU 180-2022

Reconocimiento –No Comercial –Compartir Igual

4.0. Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra no incluida en la licencia Creative Commons BY-NC-ND 4.0 solo puede ser realizada con la autorización expresa de los titulares, salvo excepción prevista por la ley. Puede Vd. acceder al texto completo de la licencia en este enlace:

<https://creativecommons.org/licenses/by-ncnd/4.0/deed.es>

Índice

Presentación	8
Especies Exóticas y especies Exóticas Invasoras (EEI)	10
Vías de entrada o introducción de las EEI	11
Impactos y problemas que generan las EEI.....	12
Hábitats y ecosistemas.....	13
Las EEI en Castilla-La Mancha	14
Normativa actual y medidas de gestión.....	15
Buenas prácticas frente a las EEI	21
Especies plaga (exóticas invasoras).....	23
Alerta temprana: <i>APP Invasive Alien Species in Europe</i>	24
Glosario	25
Referencias	28
Normativa citada.....	30
ANEXOS	31

Presentación

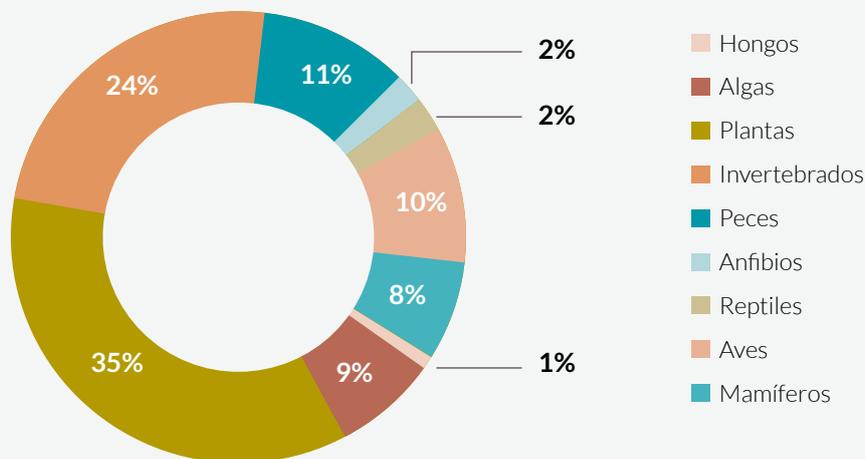
Las **Especies Exóticas Invasoras (EEI)** son actualmente la segunda causa de pérdida de biodiversidad del planeta y uno de los principales motores del cambio global (Early *et al.*, 2016, Brondizio *et al.*, 2019). Su presencia amenaza a las especies nativas, a los hábitats y ecosistemas naturales y a los recursos económicos en las áreas donde se naturalizan. En ocasiones se convierten en una grave amenaza para la salud pública tanto para humanos como para otras especies, ya que pueden ser potentes transmisores de enfermedades.

En los últimos 50 años, el número de EEI ha aumentado en Europa en un 76 % y se estima un crecimiento del 64 % desde 2005 a 2050 (Seebens *et al.*, 2021). Según la Red europea de información sobre especies exóticas (EASIN), se calcula que existen más de 14.000 especies exóticas, de las cuales en torno a **1.800 son invasoras**. En España, la última reforma del Real Decreto 630/2013 reconoce un total de **186** especies exóticas invasoras, constituidas por hongos (1), algas (14), plantas (66) y animales (105: invertebrados: 44, peces: 21, anfibios: 4, reptiles: 4, aves: 18, y mamíferos: 14) (Figura 1).

Las EEI son responsables del 39 % de las extinciones y de poner en riesgo al 5,4 % de las especies amenazadas, por procesos de competencia, depredación, hibridación e introducción de enfermedades.

(INVASEP, 2013)

Figura 1. Porcentajes de cada grupo de especies invasoras en España.



Fuente: RD 630/2013 (BOE 2016)

El cambio climático y otros factores ambientales como los cambios de usos del paisaje están agravando la situación y los impactos de las invasiones biológicas. Las especies introducidas pueden prosperar debido a su gran adaptabilidad a diversos ambientes y a las variaciones de temperaturas propias del calentamiento global (Pyšek *et al.*, 2020).

La falta de conocimiento y conciencia ambiental sobre los impactos causados por estas especies, así como el escaso apoyo del público en la implementación de las medidas propuestas, puede ser uno de los principales obstáculos para el éxito en la gestión de la prevención de las EEI (Bardsley y Edwards-Jones, 2007, Bremner y Park 2007). Si no se actúa rápida y adecuadamente, la problemática actual de las invasiones puede llegar a ser imparable. Por ello, es importante **informar, divulgar y sensibilizar** sobre las EEI y sus impactos, con el objetivo de actuar y de proteger la biodiversidad.

“Cada vez que perdemos una especie rompemos una cadena de la vida que ha evolucionado durante 3.500 millones de años”.

Jeffrey McNealey,
científico de la UICN

Esta Guía Didáctica y las actividades que incluye, suponen una propuesta para facilitar la labor de docentes y educadores ambientales comprometidos con el medio ambiente. Incluye información básica para comprender y conocer las invasiones biológicas, así como sus impactos, medidas y soluciones. Con ello, se pretende ofrecer una herramienta útil que mejore la participación ciudadana en las acciones relacionadas con la conservación del patrimonio natural.



Opuntia ficus-indica Chumbera. Fuente: ©Andrea ilk. 2014 (licencia Pixabay <https://pixabay.com/service/terms/#license>)

Especies Exóticas y Especies Exóticas Invasoras (EEI)

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2012), una **Especie Exótica** es la especie, subespecie o taxón inferior que ocurre fuera de su área natural (pasada o actual) y de dispersión potencial (p. ej. fuera del área que ocupa de manera natural o que no podría ocupar sin la directa o indirecta introducción o cuidado humano) e incluye cualquier parte, gameto o propágulo de dicha especie que pueda sobrevivir y reproducirse. Mientras que una **Especie Exótica Invasora** es aquella especie exótica que se establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural, es un agente de cambio y amenaza la diversidad biológica nativa.

No todas las especies exóticas introducidas se convierten en invasoras, pero esa pequeña fracción supone una gran amenaza para la biodiversidad, la sociedad y el bienestar humano (McNeely, 2001).

Las **invasiones biológicas** se pueden definir como la consecuencia de un proceso o conjunto de fases progresivas (Figura 2). Cuando una especie pasa por todas estas etapas y atraviesa las distintas barreras, se considera una Especie Exótica Invasora.

Como ya se ha indicado, las **invasiones biológicas** o bioinvasiones son una grave amenaza para el planeta, su biodiversidad y suponen un motor de cambio global, en definitiva, un problema medioambiental y social que debe ser atendido con urgencia.

Figura 2. Fases de una invasión biológica.



Vías de entrada o introducción de las EEI

Las actividades humanas han estado históricamente vinculadas al movimiento de los animales, plantas y otros organismos alrededor del mundo (McNeely, 2001). En la actualidad, muchas especies están siendo introducidas sin control en nuevas localizaciones geográficas, ya sea **voluntariamente** por las personas o bien, **accidentalmente**, a través del comercio mundial, las mercancías del transporte internacional y el turismo (Hulme *et al.*, 2008; Hulme, 2009).

Las actividades como la agricultura, la acuicultura, la pesca, la silvicultura, la jardinería o el comercio de mascotas dependen directa o indirectamente de las especies importadas, lo que indica una clara relación positiva entre el volumen de comercio y el número de especies exóticas invasoras (EEI) introducidas en un país (Carrete y Tella, 2008, Westphal *et al.*, 2008).

Las EEI aparecen ligadas a las actividades humanas, siendo introducidas accidental o voluntariamente.

La globalización actual favorece el comercio internacional, los viajes y el turismo, convirtiéndose en actividades que facilitan la dispersión potencial de las EEI (Meyerson y Money, 2007).

Se distinguen tres vías principales de introducción de EEI, según si son o no intencionadas o negligentes (Tabla 1).

Tabla 1. Tipos de introducción de las Especies Exóticas según la intencionalidad.

INTENCIONALES	NO INTENCIONALES	NEGLIGENTES
Introducción deliberada consciente y voluntaria de las especies para diversos fines	Introducción realizada de manera inconsciente y de forma accidental , sin un fin concreto	Introducción derivada de la falta de medidas de seguridad y control, pese a existir información sobre sus consecuencias
<ul style="list-style-type: none"> ■ Producción de madera y/o alimentos ■ Control biológico ■ Mejora del suelo y/o freno a la erosión ■ Turismo ■ Caza y pesca recreativas ■ Aumento del número de especies ■ Abandono de mascotas ■ Actos vandálicos 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Como polizones en los medios de transporte de mercancías ■ Materiales de embalaje ■ Descarga de aguas de lastre ■ Especies incrustantes en cascos de embarcaciones ■ Cargamentos contaminados de productos derivados del suelo ■ Equipajes 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Escape de especies de granjas, zoológicos, piscifactorías, viveros, acuarios, etc. ■ Quiebra o cierre de explotaciones con fauna exótica.

Fuente: Capdevila *et al.*, 2006.

Impactos y problemas que generan las EEI

Las EEI son un potente **agente de cambio** y amenazan la diversidad biológica nativa, tal como señala la UICN (2012), lo que indica la alta capacidad de provocar graves impactos y ocasionar múltiples problemas en distintos ámbitos. Los impactos provocados por las EEI se han clasificado en cuatro grandes tipos: 1) ecológicos o biológicos, 2) sanitarios o en la salud, 3) económicos y 4) sociales (estos dos últimos suelen ir relacionados).

A continuación, se describen brevemente:

1. Impactos ecológicos o biológicos:

Las EEI afectan negativamente a todos los niveles de la biodiversidad: genético, fomentando la hibridación, alterando el flujo **genético** y origen de nuevos genotipos; **específico**, alterando o generando nuevos procesos de competencia, depredación, parasitismo, extinción de especies nativas y cambios en la distribución o abundancia de las poblaciones; y de ecosistemas, perturbando el medio físico, las redes alimentarias o las relaciones mutualistas. De esta manera, las EEI causan cambios severos en la estructura y función de los **ecosistemas** invadidos, siendo las principales consecuencias la pérdida de biodiversidad y los servicios ecosistémicos, la modificación de los procesos evolutivos y la alteración del régimen de perturbaciones naturales (Capdevila *et al.*, 2006).

2. Impactos sanitarios o en la salud:

También causan impactos negativos y devastadores para la salud humana, como resultado de la introducción de patógenos asociados (Schindler *et al.*, 2015). Las EEI pueden ser responsables de la propagación de parásitos y enfermedades, como es el caso del Cangrejo rojo americano *Procambarus clarkii* responsable de la Afanomicosis, o los parásitos que transmite el pez asiático *Pseudorasbora parva*, hallado por primera vez en España en 2001 en el Delta del Ebro (Dana *et al.*, 2015). También llegan a causar reacciones alérgicas graves por picaduras de insectos invasores, siendo uno de los casos más extendidos en España y Europa el del Mosquito tigre *Aedes*

albopictus, capaz de propagar enfermedades de transmisión vectorial como el dengue, el chikungunya, el zika o la fiebre amarilla (Medlock *et al.*, 2012, Akiner *et al.*, 2016, Iriso *et al.*, 2017). Estos graves efectos han planteado la necesidad urgente de establecer protocolos normalizados de seguimiento de las especies invasoras en todos los estados miembros (Rabitsch *et al.*, 2016), que a su vez estén coordinados con los programas de seguimiento a nivel mundial en los países firmantes del Convenio de Diversidad Biológica (Blackburn *et al.*, 2014, Hawkins *et al.*, 2015, Latombe *et al.*, 2017).

3 y 4. Impactos económicos y sociales:

En cuanto a las implicaciones sociales y económicas se puede añadir que las EEI causan daños a infraestructuras civiles, destrucción de alimentos de consumo, disminución del rendimiento económico de las actividades humanas y gastos adicionales para revertir las pérdidas ocasionadas (Pimentel *et al.*, 2005, Scalera, 2009). Los costes económicos pueden llegar a ser elevados, tanto por pérdidas directas en los diferentes sectores relacionados, como por pérdidas indirectas debidas a los costes de control y erradicación de las especies. Por ejemplo, en España, la gestión de las plantas invasoras supone un gasto público de unos 50,5 millones de euros en un periodo de diez años (Andreu y Villà, 2007). Asimismo, según Kettunen *et al.*, (2009), se estima que los costes de los impactos y la gestión en Europa alcanzan los 12.000 millones de euros al año aproximadamente, aunque esta cifra va en aumento actualmente.

Hábitats y ecosistemas

Las especies exóticas se establecen en un ecosistema o hábitat natural rápidamente y con facilidad, convirtiéndose en especies exóticas invasoras al modificar su entorno y amenazar a la biodiversidad local. Las EEI pueden naturalizarse en cualquier lugar, desde las altas montañas hasta las áreas rurales o los edificios de una ciudad (Figura 3).

Figura 3. Principales hábitats a los que llegan las Especies Exóticas Invasoras.



Las EEI en Castilla-La Mancha

En Castilla-La Mancha están presentes al menos **105** especies exóticas invasoras (ver ANEXO 1): 60 especies de plantas, 2 de hongos y 43 de fauna (Figura 4), aunque sólo el 43% (14 plantas y 31 animales) están incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras y el 9% (2 plantas y 7 animales) son consideradas de Interés Europeo.

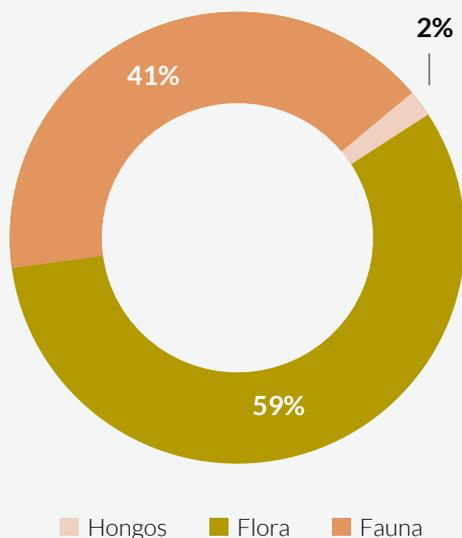
La introducción de las especies de flora y fauna fue debida a su utilización con fines ornamentales, para jardinería en el caso de las plantas y como mascotas o para su uso cinegético o como objeto de pesca, en el de los animales. También ha habido introducciones accidentales, debidas principalmente al comercio y al transporte. No se conoce con certeza el mecanismo de entrada de los hongos, pese a ser las dos especies consideradas plagas. Parece probable que haya sido debido a la llegada de suelos portadores o a través de ejemplares contaminados procedentes de otras áreas.



Lepomis gibbosus, Percasol, especie nativa del Noreste de Norteamérica introducida en Castilla-La Mancha de forma intencional mediante sueltas y como pez vivo para cebo en pesca deportiva.. Especie introducida en CLM por fines cinegéticos.

Fuente: G.G. Nicola 2015

Figura 4. Porcentajes del total de especies invasoras en Castilla-La Mancha por grupos taxonómicos.



Ammotragus lervia. Arruí, especie nativa del del norte de África, introducida en Castilla-La Mancha con fines cinegéticos.

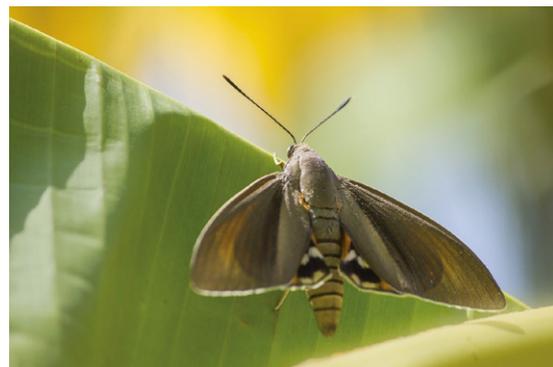
Fuente: ©Kuribo. 2008. (CC BY-SA 3.0)

Normativa actual y medidas de gestión

Dadas las afectaciones ambientales y socioeconómicas que conlleva la presencia de especies exóticas invasoras, y en línea con lo dispuesto en el Objetivo 5 de la Estrategia de Biodiversidad, la Unión Europea ha publicado una serie de reglamentos en la materia. Estas normativas tienen el objetivo común de establecer un marco de trabajo coordinado para las actuaciones dirigidas a prevenir, minimizar y mitigar los efectos perjudiciales de estas especies en la biodiversidad y los servicios ofrecidos por los ecosistemas, limitar sus daños a la economía y a la salud humana (Reglamento UE nº 1143/2014; Reglamento de Ejecución UE 2016/1141).

Los resultados de la aplicación de estas normativas tienen como horizonte alcanzar los objetivos planteados en la Meta 9 de Aichi de Conservación de la Diversidad Biológica, como parte de los compromisos adquiridos por los países firmantes del Convenio de Diversidad Biológica (1992). Esta Meta establece que para 2030 se *“habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento”*. De la misma manera, ayudarán a alcanzar la Meta 8 del Objetivo 15 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (Resolución 70/1), que establece que para 2030 *“se habrán adoptado medidas para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y reducir de forma significativa sus efectos en los ecosistemas terrestres y acuáticos y controlar o erradicar las especies prioritarias”*.

A nivel nacional, de acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (actualmente Ley 7/2018, de 20 de julio, de modificación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), Título III “Conservación de la biodiversidad”, Capítulo III “Prevención y control de especies exóticas invasoras”, Artículo 64, se establece la creación del **Catálogo español de especies exóticas invasoras**, cuya estructura y funcionamiento se regula reglamentariamente y en el que se incluyen, cuando existe información técnica o científica que así lo aconseje, todas aquellas especies y subespecies exóticas invasoras que constituyen 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. En cumplimiento a la Ley, se declara el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. Un resumen de las normativas se muestra en la Tabla 2.



Paysandisia archon, especie de mariposa diurna nativa de América del Sur, cuyas orugas suponen una plaga para las especies de palmeras. Llegó a Castilla-La Mancha como polizón en palmeras importadas que estaban infectadas.

Fuente: ©Erik (licencia Pixabay <https://pixabay.com/service/terms/#license>)

Tabla 2. Resumen de la principal legislación sobre las EEI de aplicación en el estado Español.

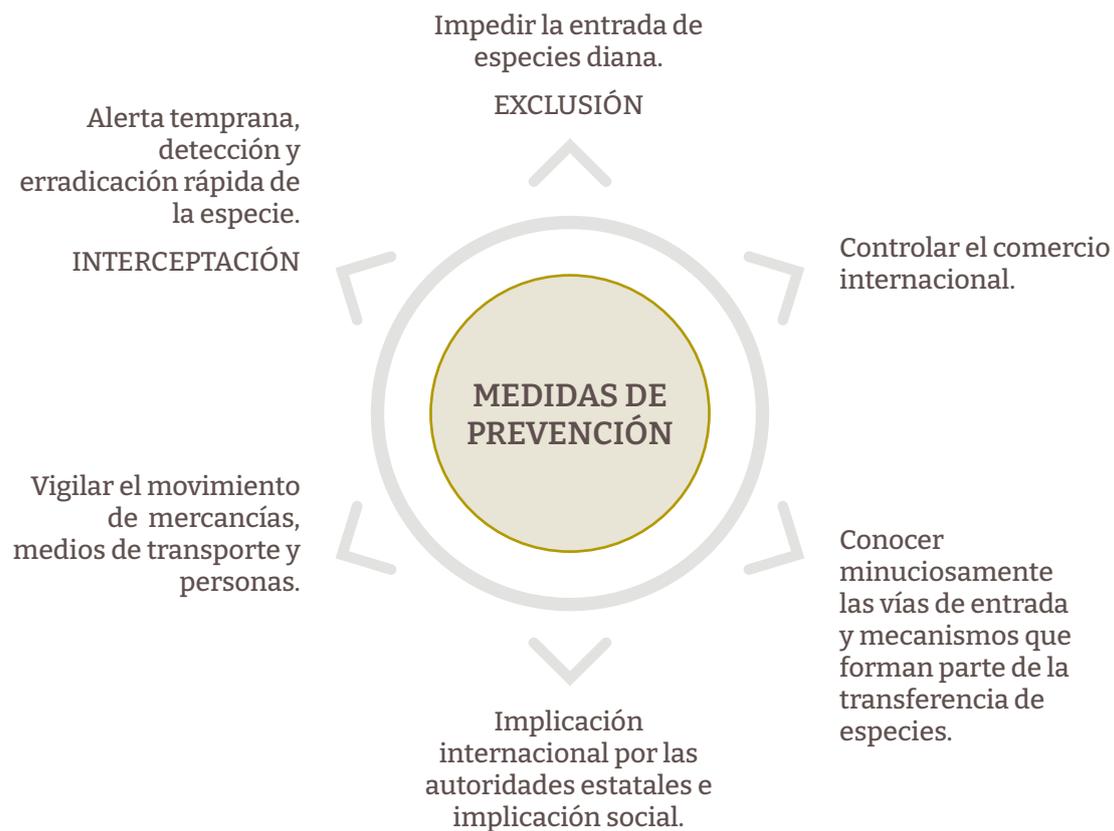
<p>Reglamento (UE) 1143/2014, de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras</p>	<ul style="list-style-type: none">■ Mitigar, prevenir y minimizar todos los daños que puedan ocasionar las EEI en biodiversidad, salud o economía.■ Listado de especies preocupantes en el conjunto de la UE.■ Restricciones, permisos y autorizaciones de las EEI (Capítulo II).■ Planes de acción sobre vías de introducción y propagación de las EEI. Categorización de vías (Art. 13. Cap. II).■ Detección temprana y erradicación rápida (Capítulo III).
<p>Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (actualmente Ley 7/2018, de 20 de julio, de modificación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad)</p>	<ul style="list-style-type: none">■ Conservación <i>in situ</i> de la biodiversidad autóctona silvestre (Capítulo I).■ Autorización previa de importación.■ Art. 64. Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.■ Art. 64 bis. Especies exóticas invasoras de preocupación para la Unión.■ Art. 64 ter. Especies catalogadas como exóticas invasoras introducidas en el medio natural con anterioridad a la entrada en vigor de la presente ley, objeto de aprovechamiento piscícola o cinegético. Sueltas con la especie trucha arcoíris.■ Art. 64 quáter. Uso de las especies exóticas y las especies localmente ausentes en la acuicultura.
<p>Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras</p>	<ul style="list-style-type: none">■ Se prohíbe la posesión, transporte, introducción, tráfico y comercio de cualquier especie incluida en el catálogo.■ Prohíbe devolver al medio natural cualquier ejemplar catalogado extraído de la naturaleza.■ Prohibición de uso como cebo vivo o muerto.■ Medidas de prevención y de lucha contra las EEI. (Capítulo III).

En cuanto a las **medidas de gestión** se proponen tres niveles de acción (Capdevila-Argüelles *et al.*, 2006):

Medidas de Prevención (MP):

se definen como aproximación proactiva y visión estratégica del problema, siendo prioridad en la lucha contra las EEI. Son planes aplicados en una fase previa al proceso de introducción o entrada de las EEI. Se pretende eliminar, desde el inicio, las potenciales consecuencias biológicas, sanitarias, económicas y sociales derivadas de su presencia. Así, en este caso, es importante una detección temprana y una respuesta o reacción rápida para impedir el asentamiento de la especie. Es la medida con mejor relación entre coste y eficacia. Un resumen conceptual de las medidas de prevención se muestra en la Figura 5.

Figura 5. Resumen conceptual de las medidas de prevención (MP).



Medidas de Divulgación (MD):

es una herramienta muy eficaz dentro del contexto de la prevención. La más conocida es la Educación Ambiental en todas sus variantes, muy necesaria para concienciar a la sociedad e implicar a la ciudadanía en los planes de prevención que se realicen con mayor éxito y se obtengan resultados provechosos, al igual que en el resto de medidas de gestión. Un resumen conceptual de las medidas de divulgación se muestra en la Figura 6.

Figura 6. Resumen conceptual de las medidas de divulgación (MD).



Medidas de Control y Eliminación o Erradicación (ME):

son planes de control¹ y de contención² que serían aplicados en una etapa posterior al proceso de introducción o entrada de EEI (fase post-colonización). Con ellos se pretende eliminar la especie diana y, con ello, los impactos que provoca. Sin embargo, esto solo es efectivo en estadios tempranos de la naturalización de la especie ya que, cuando la especie se ha establecido y dispersado, es muy difícil llevar a cabo la erradicación completa. En este caso, para minimizar el problema, se utilizan planes de control, aunque requieren esfuerzos constantes sin obtener resultados evidentes. Existen tres grupos de control: físico, químico y biológico, donde se utilizan diferentes métodos según sean especies vegetales o animales, siendo necesario emplear cada uno con seguridad y dentro de las limitaciones y recomendaciones legales y éticas adecuadas. Estas medidas son las que presentan los costes económicos más elevados. Un resumen conceptual de las medidas de control y eliminación o erradicación se muestra en la Figura 7.

Figura 7. Resumen conceptual de las medidas de control y erradicación (ME).



1 Planes de control: conjunto de medidas dirigidas a reducir a largo plazo la abundancia o densidad de una EEI.

2 Planes de contención: conjunto de medidas diseñadas para limitar la expansión de una EEI y contener su presencia dentro de límites geográficos definidos.

Por lo general, existe confusión y una mala percepción hacia las medidas de erradicación de las EEI. Posiblemente se deba a que es una medida que parece contradictoria con el respeto a la naturaleza y no se percibe la presencia de las invasoras como un grave impacto sobre la misma. Sin embargo, es imprescindible incorporar en los programas de educación ambiental que las medidas de control o erradicación de los ejemplares exóticos no se llevan a cabo por el origen de éstas, si no por el grave daño que pueden llegar a causar sobre nuestros ecosistemas y sobre las especies nativas y la necesidad de implementarlas siempre con prácticas acordes con el bienestar animal.

Probablemente, prevenir la introducción y establecimiento de las EEI sea la estrategia más rentable y eficaz para mitigar los impactos para el medio ambiente, antes de que se produzcan daños irreversibles una vez éstas se han introducido y expandido (Ricciardi *et al.*, 2000). Sin embargo, el desconocimiento general de la ciudadanía puede provocar que los mecanismos de entrada de muchas especies se mantengan activos y el problema se retroalimente, fracasando muchas actuaciones de gestión debido, además, a otras situaciones como la falta de coordinación entre los sectores implicados o la carencia de respuestas de emergencia prácticas (Vilà *et al.*, 2008). Por tanto, es imprescindible establecer medidas de gestión encaminadas a prevenir la entrada de nuevas especies y la propagación de las ya introducidas, donde se incluya la participación de la sociedad en su conjunto (Estévez *et al.*, 2015). La **implicación de la ciudadanía** es fundamental en acciones relacionadas con la prevención y detección temprana de ejemplares en el medio natural. La rapidez en la obtención de nuevas citas permite acelerar el proceso de toma de decisiones y actuar en el momento preciso para evitar nuevas invasiones (Tulloch *et al.*, 2013).

Todo lo anterior pone en evidencia el importante papel de la conciencia pública y la necesidad de incorporar plenamente esa dimensión en los programas de educación y gestión de la vida silvestre, utilizando para ello **medidas de divulgación** y sensibilización (Bremner y Park, 2007, Eiswerth *et al.*, 2011).



Amandava amandava. Bengalí rojo, especie nativa del sudeste asiático, cuya introducción en Castilla-La Mancha ha sido accidental, por escape de individuos cautivos.

Fuente: ©savingsingh. 2012 (licencia Pixabay <https://pixabay.com/service/terms/#license>)

Buenas prácticas frente a las EEI

Además de las medidas de gestión llevadas a cabo por los Estados y las administraciones locales, es importante tener en cuenta desde nuestro nivel de participación, qué soluciones podemos aportar y qué actuaciones son las más correctas. Por ello, a continuación, resumimos algunas de las pautas y consejos que ayudarán a comprender cómo se puede ayudar a prevenir y controlar la introducción y expansión de las EEI. A continuación resumimos la información publicada por el Gobierno de Aragón-CEAM (2009) y el proyecto europeo *Life Invasaqua* (2020):

1. Buenas prácticas con respecto a las **mascotas**:

- Si compras animales exóticos, exige información sobre la especie que quieres adquirir y los correspondientes documentos legales y sanitarios, siempre certificados.
- Si ya no quieres o puedes hacerte cargo de tu mascota, no la liberes nunca a la naturaleza o entorno urbano. Llévala a un centro de recuperación de animales, un servicio de recogida o dásela a alguien que pueda hacerse responsable. Es equívoco pensar que tu mascota estará mejor libre en la naturaleza, pues causará muchos daños a otras especies nativas y, además, puede que ni siquiera sobreviva.

2. Buenas prácticas con respecto a las **plantas** de tu jardín:

- Cultiva preferentemente especies nativas.
- Cuando vayas a comprar al vivero o floristería, pide información sobre el origen y procedencia de las plantas o semillas.
- Nunca compres semillas de especies ni mezclas que no lleven inscrita la información sobre su composición u origen.
- Nunca tires plantas ornamentales, exóticas, de acuario o fragmentos de éstas a los cursos de agua o por el desagüe.
- No trasplantes en la naturaleza plantas que ya no quieras tener en casa, a no ser que estés seguro de que es autóctona. Infórmate correctamente y pregunta a los expertos si es necesario.

3. Buenas prácticas al **viajar**:

- Nunca transportes animales, plantas, semillas o fragmentos sin declarar, ni al entrar ni al salir del país.
- Nunca cojas ni transportes como recuerdo plantas o propágulos de plantas, puede ser muy peligroso. Toma una fotografía si deseas volver a mirarlo.
- Limpia correctamente la suela de tus zapatos y todo tu equipaje al finalizar tus desplazamientos, puede que lleves semillas o esporas de especies consideradas exóticas en tu lugar de destino.

4. Buenas prácticas en el **medio natural** o **entorno urbano**:

- Si coincides con alguna especie que pueda ser invasora, hazle una fotografía y avisa al organismo correspondiente. Si no puedes tomar una imagen, informa igualmente y describe el ejemplar lo mejor posible.
- Nunca liberes en el río, lago, mar, monte, bosque, campo o urbanización especies exóticas. Aunque no lo creas, no ayudarás al desarrollo de la biodiversidad, al contrario, dañarás a las especies nativas.

5. Buenas prácticas al **pescar y navegar**:

- Limpia y desinfecta correctamente el equipo y traje de pesca, puedes utilizar agua clorada o lejía.
- Si pescas una especie exótica invasora, no la devuelvas de nuevo al medio acuático.
- Ten mucho cuidado con el cebo vivo que utilizas, nunca tires el resto ni su empaquetado al agua.
- Exige información sobre las EEI de la zona cuando solicites tu licencia.
- Documentate de las EEI que se indiquen como “objeto de control de poblaciones mediante la pesca” en la comunidad autónoma en la que hagas la actividad.
- Si utilizas barca u otro medio, respeta la normativa de navegación propia del lugar y asegúrate de limpiar minuciosamente la barca en la estación de desinfección u otro espacio apto.
- Infórmate del procedimiento a seguir antes de entrar y salir del agua con tu embarcación, es necesario para proteger los embalses o ríos de las infecciones.

6. Buenas prácticas en la **práctica de la caza**:

- No introduzcas ni liberes especies, subespecies o razas exóticas con fines cinegéticos o simplemente por gusto, provoca un grave daño a los ecosistemas y está prohibido por ley.
- Infórmate de la normativa autonómica y local o documentación correspondiente del lugar de cacería y sigue cuidadosamente las pautas que se indiquen.
- Exige información sobre las EEI de la zona cuando solicites tu licencia.
- Documentate de las EEI que se indiquen como “objeto de control de poblaciones mediante la caza” en la comunidad autónoma donde hagas la actividad.

7. Buenas prácticas al **documentarte sobre las EEI**:

- Asegúrate de que al informarte sobre la situación de EEI, los documentos sean siempre oficiales o estén redactados por expertos en la materia.
- Exige a tu localidad, comunidad o gobierno la implantación de medidas y soluciones que regulen la problemática de las invasiones biológicas. Firma peticiones dirigidas a ello.
- Asiste a cursos formativos, conferencias y talleres de educación ambiental relacionados con las EEI y las invasiones biológicas. Divulga tú mismo el problema y haz que más gente actúe con responsabilidad.

Especies plaga (exóticas invasoras)

Las especies plaga también pueden ocasionar invasiones biológicas. Por su alto impacto económico, especialmente en la agricultura, las autoridades competentes realizan exhaustivos planes de vigilancia y control.

Según la Directiva 2000/29/CE del Consejo de la Unión Europea, relativa a las medidas de protección contra la introducción y propagación en Europa de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación, se consideran **organismos nocivos** a toda especie, raza o biotipo vegetal, animal o agente patógeno que sea perjudicial para los vegetales o productos vegetales. Por su parte, la Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal utiliza el término **plaga** para aquellos organismos nocivos de cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para los vegetales o los productos vegetales. Algunas especies invasoras pueden también ser consideradas especies plaga y viceversa.

Las **especies plaga que son especies exóticas invasoras** halladas en Castilla-La Mancha a la fecha de redacción de este manual son:

Insectos plaga invasores

- *Bactrocera oleae* - Mosca del olivo
- *Bemisia tabaci* - Mosca blanca
- *Eurytoma amygdali* - Avispilla del almendro
- *Frankliniella occidentalis* - Trips occidental de las flores
- *Paysandisia archon* - Oruga barrenadora de las palmeras
- *Prays oleae* - Polilla del olivo
- *Rynchophorus ferrugineus* - Picudo rojo
- *Tomicus sp.* - Hilesino destructor de los pinos
- *Tuta absoluta* - Polilla del tomate



Rynchophorus ferrugineus. Picudo rojo, especie nativa del sudeste asiático, introducida en Castilla-La Mancha como polizón de palmeras infectadas importadas.

Fuente: ©Angeles Balaguer. 2017 ((licencia Pixabay <https://pixabay.com/service/terms/#license>)

Hongos plaga invasores

- *Ofiostoma ulmi* - Grafiosis del olmo
- *Phytophthora cinnamomi* - Pudrición de la raíz

Alerta temprana: APP *Invasive Alien Species in Europe*

Una de las medidas de gestión más apropiadas y eficientes en el ámbito de las invasiones biológicas es la **alerta temprana**, que permite interceptar a la especie diana y actuar rápidamente para su eliminación. Además, puede permitir la vigilancia continua y el control poblacional de las especies.

Las **aplicaciones móviles** son una herramienta accesible y disponible para la ciudadanía participativa y amante de la naturaleza, que permite notificar a través de sus propios dispositivos, la presencia de una determinada especie detectada en un lugar concreto. La colaboración o participación social activa multiplica la capacidad de supervisión de las autoridades competentes y permite alimentar una base de datos actualizada y generalizada para el seguimiento y la detección de las especies invasoras.

Existen varias aplicaciones que comparten este objetivo tanto en España como en Europa. Entre todas ellas cabe destacar la aplicación ***Invasive Alien Species in Europe***, desarrollada por EASIN (*European Alien Species Information Network*, de la Comisión Europea) con la que ha colaborado el Gobierno de Castilla-La Mancha (JCCM) y la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), aportando información para 78 especies. Esta APP está en constante actualización y tiene diferentes funcionalidades: aporta información básica sobre las especies y su distribución natural y sobre su distribución como exótica y, además, permite a los usuarios reportar la presencia de EEI en diferentes zonas. Con todo ello, esta app contribuye a la divulgación y a la detección temprana de nuevas citas de especies invasoras, facilitando su gestión a la administración.



Icono de la app ***Invasive Alien Species in Europe***
(EASIN, 2021)

- <https://easin.jrc.ec.europa.eu/easin/>
- <https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.europa.publications.mygeossias&hl=en>

Glosario

En el siguiente apartado se recogen las **definiciones** de algunas de las palabras contenidas en este documento. Se han elegido los términos más relevantes para facilitar la comprensión del manual y de la literatura científico-técnica que se desee consultar.

Las definiciones pertenecen, en su mayor parte, al Diccionario de la Real Academia Española (**RAE**), aunque también se han contrastado con páginas especializadas y normativa vigente.

A

Adaptabilidad: cualidad de adaptable, en este contexto, a cualquier medio o clima que se presente.

Agente patógeno: que origina y desarrolla una enfermedad, aplicable a un microorganismo.

Agua de lastre: agua salada o dulce que es cargada y descargada por los barcos para mejorar su estabilidad.

Agronomía: conjunto de conocimientos aplicables al cultivo de la tierra, derivados de las ciencias exactas, físicas y económicas.

Área de distribución natural de una especie: fracción del espacio geográfico donde una especie está presente y donde ha llegado como resultado de su capacidad natural e intrínseca de dispersión, e interactúa de manera no efímera con el ecosistema.

Área protegida: se entiende un área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.

Autoridad competente: los órganos de las Comunidades Autónomas y los Ministerios, en el ámbito de sus respectivas competencias, sin perjuicio de las funciones que puedan corresponder a otros Departamentos de la Administración General del Estado.

B

Biocida: sustancia o producto que destruye seres vivos.

Biodiversidad: variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos

ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Bioteología: se entiende toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

C

Cambio global: conjunto de cambios ambientales afectados por la actividad humana, con especial referencia a cambios en los procesos que determinan el funcionamiento del sistema Tierra. Se incluyen en este término aquellas actividades que, aunque ejercidas localmente, tienen efectos que trascienden el ámbito local o regional para afectar el funcionamiento global del sistema Tierra.

Cambio climático: variación global del clima de la Tierra, producida sobre todos los parámetros climáticos. Es uno de los motores del Cambio global.

Calentamiento global: aumento de la temperatura media de la Tierra.

Cinegético/a: relativo a la caza o propia de ella.

Cita: nota de cualquier texto que se alega para prueba de lo que se dice o se refiere. Información que constata la presencia de una especie en un lugar determinado.

Comercialización: cualquier entrega, a título oneroso o gratuito, incluido el acto de la importación y excluida la exportación.

Competencia: interacción biológica entre seres vivos donde la capacidad de uno es limitada a consecuencia de la presencia y actuaciones del otro.

D

Depredación: interacción biológica en la que un ejemplar de especie animal caza o apresa a otro para sobrevivir y alimentarse.

Dispersión biológica: cualquier movimiento que tenga el potencial de conducir al flujo de genes de los organismos. Puede ser un movimiento de individuos (animales, plantas, hongos, bacterias, etc.) desde su lugar de nacimiento a su sitio de reproducción o desde un sitio de reproducción a otro. La dispersión también se usa para describir el movimiento de propágulos como semillas y esporas.

Diversidad biológica: ver Biodiversidad.

E

Ecosistema: comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente. Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.

Enfermedades de transmisión vectorial: enfermedades generadas por vectores, siendo éstos, animales que transmiten patógenos de un organismo infectado a otro.

Embarcación: vehículo capaz de navegar por el agua, propulsado por remo, vela o motor.

Especie: cada uno de los grupos en que se dividen los géneros y que se componen de individuos que, además de los caracteres genéricos, tienen en común otros caracteres por los cuales se asemejan entre sí y se distinguen de las demás especies. Se subdivide a veces en subespecies, variedades o razas.

Especie amenazada: especie cuya supervivencia está en riesgo, en muchas ocasiones como consecuencia de las actividades humanas. Presenta problemas de conservación y puede convertirse en una especie en peligro e incluso llegar a extinguirse en un futuro.

Especie autóctona o nativa: especie que vive y se reproduce de forma natural y tradicionalmente dentro de su área de distribución natural.

Especie diana: objetivo biológico.

Especie prioritaria: especie que está en peligro y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la autoridad competente.

Exclusión: acción y efecto de excluir. En este documento, a una especie exótica antes de su entrada y establecimiento.

F

Fitocida: cualquier producto químico para eliminar o impedir el desarrollo de ciertas plantas, semillas o esporas.

Flujo genético: movimiento de genes desde una población a otra.

G

Gameto: cada una de las células sexuales, masculina y femenina, que al unirse forman el embrión de las plantas y de los animales.

Genotipo: conjunto de los genes de un individuo, de acuerdo con su composición alélica.

Globalización: proceso económico, político, tecnológico, cultural y social a escala mundial, donde existe una creciente comunicación e integración progresiva entre los diferentes países del mundo, extendiéndose sus mercados y empresas y alcanzando una dimensión mundial.

H

Hábitat: lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal.

Hibridación: producción de seres híbridos de dos especies, estirpes o parentales genéticamente distintos respecto a un mismo carácter.

I

Interceptación: acción y efecto de interceptar, es decir, detener, interrumpir o apoderarse de algo antes de que llegue a su destino.

L

Licencia: resolución de la Administración por la que se autoriza una determinada actividad.

M

Micoplasmas: bacterias ubicuas que a diferencia de otros Procariotas, carecen de pared celular.

N

Normativa: conjunto de normas aplicables a una determinada materia o actividad.

O

Organismo de control biológico: enemigo natural antagonista o competidor u otra entidad biótica capaz de reproducirse, utilizado para el control de plagas.

Organismo de control biológico exótico: organismo de control biológico que no existe en todo o en parte del territorio donde se utiliza.

Ornamental: perteneciente o relativo a la ornamentación o adorno, es decir, que sirve para adornar.

P

Parasitismo: modo de vida y tipo de asociación propia de los organismos parásitos.

Parásitos: organismo animal o vegetal que vive a costa de otro de distinta especie, alimentándose de él y debilitándolo sin llegar a matarlo.

Patrimonio natural: conjunto de bienes y recursos de la naturaleza, fuente de diversidad biológica y geológica, que tienen un valor relevante ambiental, paisajístico, científico o cultural.

Piscícola: perteneciente o relativo a la piscicultura, es decir, la cría artificial de peces y mariscos.

Plaga: organismo nocivo de cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para los vegetales o los productos vegetales.

Plan de contingencia: instrumento jurídico y técnico por el que se regulan los procedimientos de organización y actuación de las administraciones y entidades públicas y privadas.

Población: conjunto de individuos de la misma especie que ocupan una determinada área geográfica.

Productos vegetales: los productos de origen vegetal no transformados o que han sido sometidos a una preparación simple.

Propagación: acción y efecto de propagar, es decir, hacer que algo se extienda o llegue a sitios distintos de aquel en que se produce.

Propágulo: parte de una planta capaz de originar vegetativamente otro individuo.

R

Recursos genéticos: se entiende el material genético de valor real o potencial.

Recursos biológicos: se entienden los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro tipo del componente biótico de los ecosistemas de valor o utilidad real o potencial para la humanidad.

Red alimentaria: estructura formada por las interrelaciones de la alimentación existentes entre los integrantes de un ecosistema. Mediante ella, los distintos individuos se transfieren nutrientes y energía, alimentándose una de otra y siendo ésta alimento de la siguiente.

Reglamento: norma jurídica general y con rango inferior a la ley, dictada por una autoridad administrativa.

Relación mutualista: relativo al mutualismo. Interacción biológica entre individuos de diferentes especies en la que ambos se benefician de una manera u otra y aumentan su aptitud biológica.

S

Subespecie: cada uno de los grupos en que se subdivide una especie.

T

Taxón: cada una de las subdivisiones de la clasificación biológica, desde la especie, que se toma como unidad, hasta el filo o tipo de organización.

Referencias

- ANDREU, J., y VILÀ, M. 2007. Análisis de la gestión de las plantas exóticas en los espacios naturales españoles. *Revista Ecosistemas*, 16:109-124.
- AKINER, M. M., DEMIRCI, B., BABUADZE, G., ROBERT, V., y SCHAFFNER, F. 2016. *Spread of the invasive mosquitoes Aedes aegypti and Aedes albopictus in the Black Sea region increases risk of chikungunya, dengue, and Zika outbreaks in Europe*. PLOS Neglected Tropical Diseases, 10:e0004664.
- BARDSLEY, D. K., y EDWARDS-JONES, G. 2007. *Invasive species policy and climate change: social perceptions of environmental change in the Mediterranean*. Environmental Science & Policy, 10:230-242.
- BLACKBURN, T. M., ESS, F., EVANS, T., HULME, P. E., JESCHKE, J. M., KÜHN, I., KUMSCHICK, S., MARKOVÁ, Z., MRUGAŁA, A., NENTWIG, W., PERG, P., PYŠEK, P., RABITSCH, W., RICCIARDI, A., RICHARDSON, D. M., SENDEK, A., VILÀ, M., WILSON, J. R. U., WINTER, M., GENOVESI, P., y BACHER, S. 2014. *A unified classification of alien species based on the magnitude of their environmental impacts*. PLOS Biology, 12:1-11.
- BREMNER, A., y PARK, K. 2007. *Public attitudes to the management of invasive non-native species in Scotland*. Biological conservation, 139:306-314.
- BRONDIZIO, E. S., SETTELE, J., DÍAZ, S., y NGO, H. T. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn, Germany: IPBES Secretariat.
- CAPDEVILA ARGÜELLES, L., IGLESIAS GARCÍA, A., ORUETA, J.F., y ZILLETTI, B. 2006. *Especies exóticas invasoras: diagnóstico y bases para la prevención y el manejo*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- CARRETE, M., y TELLA, J. 2008. *Wild bird trade and exotic invasions: a new link of conservation concern?* Frontiers in Ecology and the Environment, 6:207-211.
- DANA, E. D., DE LOMAS, J. G., GARCÍA-OCAÑA, D. M., GÁMEZ, V., ORTÍZ, J. M., GALINDO, F. J., RUBIO, S., y CEBALLOS, G. 2015. *Primer hallazgo de Pseudorasbora parva (Temminck y Schlegel, 1846) (Cyprinidae) en la Cuenca Sur de España*. Limnetica, 34:311-320.
- EARLY, R., BRADLEY, B. A., DUKES, J. S., LAWLER, J. J., OLDEN, J. D., BLUMENTHAL, D. M., ... SORTE, C. J. (2016). *Global threats from invasive alien species in the twenty-first century and national response capacities*. Nature communications, 7(1), 1-9.
- EISWERTH, M. E., YEN, S. T., y VAN KOOTEN, G. C. 2011. *Factors determining awareness and knowledge of aquatic invasive species*. Ecological economics, 70:1672-1679.
- ESTÉVEZ, R. A., ANDERSON, C. B., PIZARRO, J. C., y BURGMAN, M. A. 2015. *Clarifying values, risk perceptions, and attitudes to resolve or avoid social conflicts in invasive species management*. Conservation Biology, 29:19-30.
- GOBIERNO DE ARAGÓN Y COLECTIVO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL-CEAM. 2009. *Manual de Buenas Prácticas para evitar la propagación de Especies Exóticas Invasoras*. D.L. Z-4435/09.
- HAWKINS et al. (16 autores) 2015. *Framework and guidelines for implementing the proposed IUCN Environmental Impact Classification for Alien Taxa (EICAT)*. Diversity and Distributions 21:1360-1363.
- HULME, P. E. et al. (15 autores) 2008. *Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy*. Journal of Applied Ecology, 45:403-414.
- HULME, P.E. (Editor). 2009. *Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization*. Journal of Applied Ecology, 46:10-18.
- IUCN. (2012). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la IUCN: Versión 3.1*. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: IUCN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).

- IRISO, A., BUENO, R., DE LAS HERAS, E., LUCIENTES, J., y MOLINA, R. 2017. *Cambio climático en España y su influencia en las enfermedades de transmisión vectorial*. Revista de Salud Ambiental, 17:70-86.
- KETTUNEN, M., GENOVESI, P., GOLLASCH, S., PAGAD, S., STARFINGER, U. TEN BRINK, P., y SHINE, C. 2009. *Technical support to EU strategy on invasive alien species (IAS)*. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, 44 pp.
- LATOMBE *et al.* (22 autores) 2017. *A vision for global monitoring of biological invasions*. Biological Conservation, 213:295-308.
- LIFE INVASAQUA, 2020. *¿Qué podemos hacer los ciudadanos ante las especies exóticas invasoras?*. Consultada el 14 de diciembre de 2020, en <http://www.lifeinvasaqua.com/ciudadanos-especies-exoticas-invasoras/>
- McNEELY, J. A. (Editor). 2001. *The Great Reshuffling: Human Dimensions of Invasive Alien Species*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 242 pp.
- MEDLOCK, J. M., HANSFORD, K. M., SCHAFFNER, F., VERSTEIRT, V., HENDRICKX, G., ZELLER, H., y BORTEL, W. V. 2012. *A review of the invasive mosquitoes in Europe: ecology, public health risks, and control options*. Vector-borne and zoonotic diseases, 12:435-447.
- MEYERSON, L. A., y MOONEY, H. A. 2007. *Invasive alien species in an era of globalization*. Frontiers in Ecology and the Environment, 5:199-208.
- PIMENTEL, D., ZUNIGA, R., y MORRISON, D. 2005. *Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States*. Ecological economics, 52:273-288.
- PYŠEK, P., HULME, P. E., SIMBERLOFF, D., BACHER, S., BLACKBURN, T. M., CARLTON, J. T., ... JESCHKE, J. M. (2020). *Scientists' warning on invasive alien species*. Biological Reviews, 95, 1511-1534.
- RABITSCH, W., GENOVESI, P., SCALERA, R., BIAŁA, K., JOSEFSSON, M., y ESSL, F. 2016. *Developing and testing alien species indicators for Europe*. Journal for Nature Conservation, 29:89-96.
- RICCIARDI, A., STEINER, W. W., MACK, R. N., y SIMBERLOFF, D. 2000. *Toward a global information system for invasive species*. BioScience, 50:239-244.
- SCALERA, R. 2009. *How much is Europe spending on invasive alien species?*. Biological invasions, 12:173-177.
- SCHINDLER, S., STASKA, B., ADAM, M., RABITSCH, W., y ESSL, F. 2015. *Alien species and public health impacts in Europe: a literature review*. NeoBiota, 27:1-23.
- SEEBENS, H., BACHER, S., BLACKBURN, T. M., CAPINHA, C., DAWSON, W., DULLINGER, S., ... JESCHKE, J. M. (2021). *Projecting the continental accumulation of alien species through to 2050*. *Global Change Biology*, in press.
- TULLOCH, A.I.T., POSSINGHAM, H.P., JOSEPH, L.N., SZABO, J., y MARTIN, T.G. 2013. *Realizing the full potential of citizen science monitoring programs*. Biological Conservation, 165:128-138.
- VILÀ, M., VALLADARES, F., TRAVESET, A., SANTAMARÍA, L., y CASTRO, P. 2008. *Invasiones biológicas*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- WESTPHAL, M. I., BROWNE, M., MACKINNON, K., y NOBLE, I. 2008. *The link between international trade and the global distribution of invasive alien species*. Biological Invasions, 10:391-398.

Normativa citada

Directiva 2000/29/CE del Consejo de 8 de mayo de 2000 relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad (L 169/1, 10/7/2000)

Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal. (BOE N° 279, de 21/11/2002)

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE N° 299, de 14/12/2007)

Ley 7/2018, de 20 de julio, de modificación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. (BOE N° 176, de 21/07/2018)

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. (L 317/35, 04/11/2014)

Reglamento de Ejecución UE 2016/145 de la Comisión, de 4 de febrero de 2016, por el que se adopta el formato del documento que ha de servir de prueba para el permiso expedido por las autoridades competentes de los Estados miembros que permita a los establecimientos llevar a cabo ciertas actividades sobre las especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión de conformidad con el Reglamento 1143/2014. (L 30/1, 05/02/2016)

Reglamento de Ejecución UE 2016/1141 de la Comisión, de 13 de julio de 2016, por el que se adopta una lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión de conformidad con el Reglamento 1143/2014. (L 189/4, 14/07/2016)

Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. (BOE N° 185, de 03/08/2013)

Resolución 70/1 Naciones Unidas: Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (A/RES/70/1, de 25/11/2015)

Anexos

Anexo 1

Especies Exóticas Invasoras en Castilla-La Mancha

Tabla 1. Especies de flora. *: incluida en el Real Decreto 630/2013; •: Reglamento de Ejecución UE 2016/1141; AB: Albacete, CR: Ciudad Real, CU: Cuenca, GU: Guadalajara, TO: Toledo

Nombre científico	Nombre común	Plaga	Provincia CLM
<i>Acer negundo</i>	Arce negundo, acezintle	No	CR, AB, CU, TO
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Arce blanco, falso plátano o arce sicómoro	No	CU
<i>Achillea filipendulina</i>	Aquilea amarilla o milenrama dorada	No	GU
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Castaño de indias	No	AB, CU
<i>Agave americana</i> *	Pitera común	No	TO, AB, GU
<i>Ailanthus altissima</i> *•	Ailanto, árbol del cielo, zumaque falso	No	AB, CU, CR, TO, GU
<i>Amaranthus albus</i>	Amaranto o bleado blanco	No	TO, AB, CR, GU, CU
<i>Amaranthus blitoides</i>	Bledo, hebreo, breo y sabia	No	AB, CU, GU, TO, CR
<i>Amaranthus hybridus</i>	Bledo, amaranto, moco de pavo, beledón	No	TO, CR, AB
<i>Amaranthus muricatus</i>	Bledo, hierba meona	No	AB
<i>Amaranthus powellii</i>	Bledo	No	GU, CU, AB, TO
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Bledo, breo, atacu, atreu	No	AB, CU, GU, TO, CR
<i>Amaranthus viridis</i>	Bledo	No	AB, TO
<i>Artemisia verlotiorum</i>	Artemisa china, altamira, ajeno de China	No	AB, CR, CU, GU
<i>Arundo donax</i> *	Caña, cañavera, barciza, caña silvestre	No	AB, CR, TO, CU
<i>Aster squamatus</i>	Matacavero, rompedallas, pirulero	No	AB, CU, TO, CR
<i>Azolla filiculoides</i> *	Helecho de agua	No	CR, TO
<i>Bidens aurea</i>	Aceitilla	No	AB, CR, TO
<i>Bidens subalternans</i>	Saetilla, espina de erizo, amor seco, amor viej	No	AB
<i>Bromus willdenowii</i>	Guilno de Chile o cebadilla	No	TO, CU
<i>Conyza bonariensis</i>	Zamarraga	No	AB, CR, CU, TO, GU
<i>Conyza canadensis</i>	Zamarraga, venadillo, escoba, erigeron	No	AB, CR, CU, GU, TO

Nombre científico	Nombre común	Plaga	Provincia CLM
<i>Conyza sumatrensis</i>	Zamarraga	No	AB, CR, TO
<i>Cupressus arizonica</i>	Ciprés de Arizona	No	CR, CU, GU
<i>Cylindropuntia imbricata</i> *	Chumbera retorcida, tuna, cholla, cacto imbri	No	CU
<i>Cylindropuntia rosea</i>	Tuna, cholla, cardenche, cardo	No	TO
<i>Datura innoxia</i>	Tártago, higuera del diablo	No	AB, TO
<i>Datura stramonium</i>	Estramonio, berenjena del diablo	No	AB, CR, CU, GU, TO
<i>Echinochloa hispidula</i>	Cola de caballo	No	AB
<i>Eichhornia crassipes</i> *•	Jacinto de agua, flor de bora, camalote	No	TO
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Árbol del paraíso, panjino	No	AB, CR, CU, GU, TO
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto rojo	No	AB, CR, TO
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto común o eucalipto azul	No	CR
<i>Fallopia baldschuanica</i> *	Viña del Tíbet	No	AB, GU, TO
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Acacia de tres espinas, acacia de tres púas	No	AB, CR, TO
<i>Helianthus tuberosus</i> *	Pataca, tupinabo, alcachofa de Jerusalén	No	GU
<i>Ipomoea purpurea</i>	Gloria de la mañana, manto de María	No	AB, CR, CU, TO
<i>Isatis tinctoria</i>	Hierba pastel	No	AB, CU, GU, TO
<i>Lippia filiformis</i>	Alfombra de césped	No	TO
<i>Mirabilis jalapa</i>	Dondiego de noche, maravilla del Perú	No	AB, CU
<i>Nicotiana glauca</i> *	Tabaco moruno, aciculito, calenturero, gandul	No	AB, TO
<i>Oenothera biennis</i>	Onagra común	No	AB, GU
<i>Oenothera glazioviana</i>	Hierba del asno	No	AB, CR
<i>Opuntia dillenii</i> *	Tunera india	No	AB
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal, chumbera	No	TO
<i>Opuntia maxima</i>	Tunera común	No	TO, AB
<i>Oxalis pes-caprae</i> *	Agrio, agrios, vinagrera, vinagreras	No	CR, TO
<i>Paspalum dilatatum</i>	Gramilla, gramón	No	AB, TO
<i>Paspalum paspalodes</i>	Gramón, grama de agua, grama, panizo	No	AB, CR, GU, TO
<i>Populus canadensis</i>	Álamo negro del Canadá	No	AB, CR, CU, GU, TO
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsa acacia, acacia bastarda, pan y quesillos,	No	AB, CR, CU, GU

Nombre científico	Nombre común	Plaga	Provincia CLM
<i>Salix babylonica</i>	Sauce llorón	No	CU
<i>Senecio inaequidens</i> *	Senecio del Cabo	No	CU
<i>Sophora japonica</i>	Sófora, sófora del Japón, acacia del Japón	No	CR
<i>Sorghum halepense</i>	Cañota, sarrachón, azuela, cañaba	No	AB, CR, CU, TO
<i>Ulmus pumila</i>	Olmo de Siberia	No	CU
<i>Vinca difformis</i>	Alcandórea, pervinca, barredora, flor de muer	No	AB, GU, CR, CU
<i>Xanthium spinosum</i>	Abrojos, arrancamoños, cadillos	No	AB, CR, GU, CU, TO
<i>Xanthium strumarium</i>	Bardana, bardana menor, lampazo menor	No	AB, CR, GU, CU, TO
<i>Zygophyllum fabago</i>	Morsana, morsana común	No	AB, CR, TO

Tabla 2. Especies de fauna. *: incluida en el Real Decreto 630/2013; •: Reglamento de Ejecución UE 2016/1141; AB: Albacete, CR: Ciudad Real, CU: Cuenca, GU: Guadalajara, TO: Toledo

Nombre científico	Nombre común	Plaga	Provincia CLM
<i>Aix galericulata</i>	Pato mandarín	No	AB, CR, TO
<i>Alburnus alburnus</i> *	Alburno	No	TO, AB, CR, GU, CU
<i>Alopochen aegyptiacus</i> *•	Ganso del Nilo	No	CR, GU, TO
<i>Amandava amandava</i> *	Bengalí rojo	No	TO
<i>Ameiurus melas</i> *	Pez gato negro	No	TO, CR y GU
<i>Ammotragus lervia</i> *	Arruí	No	CR, AB, GU
<i>Bactrocera oleae</i>	Mosca del olivo	Sí	TO, CR, AB
<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca blanca	Sí	CR
<i>Carassius auratus</i>	Pez rojo	No	TO, CR, GU, CU y AB
<i>Corbicula fluminea</i> *	Almeja asiática	No	CR, CU, GU
<i>Cyprinus carpio</i> *	Carpa común	No	TO, AB, CR, GU, CU
<i>Dama dama</i>	Gamo	No	AB, CR, CU, GU, TO
<i>Esox lucius</i> *	Lucio	No	TO, AB, CR, GU, CU
<i>Estrilda astrild</i> *	Pico de Coral	No	CR, GU y TO
<i>Eurytoma amygdali</i>	Avispilla del almendro	Sí	AB, CU
<i>Frankliniella occidentalis</i>	Trips occidental de las flores	Sí	TO, CR, AB, GU, CU
<i>Gambusia holbrooki</i> *	Gambusia	No	TO, AB, CR, GU, CU
<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio	No	TO, AB, CR, GU, CU

Nombre científico	Nombre común	Plaga	Provincia CLM
<i>Ictalurus punctatus</i> *	Pez gato punteado	No	CR
<i>Lepomis gibbosus</i> *•	Pez sol	No	TO, CR, GU, CU, AB
<i>Micropterus salmoides</i> *	Perca americana	No	TO, AB, CR, GU, CU
<i>Neovison vison</i> *	Visón americano	No	TO, GU, CU
<i>Myiopsitta monachus</i> *	Cotorra argentina	No	TO, CR, AB, CU, GU
<i>Onchorhynchus mykiss</i> *	Trucha arco-iris	No	TO, AB, GU, CU, CR
<i>Ovis musimon</i> *	Muflón	No	TO, CR, AB, CU y GU
<i>Oxyura jamaicensis</i> *•	Malvasía canela	No	AB, CR, TO
<i>Pacifastacus leniusculus</i> *•	Cangrejo señal	No	GU, CU, AB
<i>Paysandisia archon</i> *	Oruga de las palmeras	Sí	TO
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisán común	No	TO, AB, CR, GU, CU
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> *	Caracol del cieno	No	AB, CR, CU, GU, TO
<i>Prays oleae</i>	Polilla del olivo	Sí	TO, AB, CR, GU, CU
<i>Procambarus clarkii</i> *•	Cangrejo rojo americano	No	TO, AB, CR, GU, CU
<i>Procyon lotor</i> *•	Mapache	No	CR, CU, GU, TO
<i>Psittacula krameri</i> *	Cotorra de Kramer	No	TO, CR, AB
<i>Rutilus rutilus</i> *	Rutilo	No	AB, CR
<i>Rynchophorus ferrugineus</i> *	Picudo rojo	Sí	TO, AB
<i>Salvelinus fontinalis</i> *	Salvelino	No	CU, GU
<i>Sander lucioperca</i> *	Lucioperca	No	AB, CU, GU, TO
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> *	Gardí	No	CR
<i>Silurus glanis</i> *	Siluro	No	TO
<i>Tomicus piniperda</i>	Hilesino destructor de los pinos	Sí	CR
<i>Trachemys scripta</i> *•	Galápago de Florida	No	AB, TO, CU, CR, GU
<i>Tuta absoluta</i>	Polilla del tomate o perforadora	Sí	TO, CR, AB, GU, CU

Tabla 3. Especies de hongos. *: incluida en el Real Decreto 630/2013; •: Reglamento de Ejecución UE 2016/1141; AB: Albacete, CR: Ciudad Real, CU: Cuenca, GU: Guadalajara, TO: Toledo

Nombre científico	Nombre común	Plaga	Provincia CLM
<i>Ofiostoma ulmi</i>	Grafiosis del olmo	Sí	CU, GU, TO
<i>Phytophthora cinnamomi</i>	Pudrición de la raíz	Sí	TO



Ediciones de la Universidad
de Castilla-La Mancha