

INFORME TÉCNICO 06/2018

Estrategias de Lucha contra Especies Exóticas Invasoras



Erradicación de núcleos incipientes de *Myriophyllum aquaticum* en el río Albaida, mediante arranque manual.

Servei de Vida Silvestre
Direcció General de Medi Natural i d'Avaluació Ambiental
Novembre 2018



**GENERALITAT
VALENCIANA**

Conselleria d'Agricultura,
Medi Ambient, Canvi Climàtic
i Desenvolupament Rural

RESUMEN TALLER SOBRE ESTRATEGIAS DE LUCHA CONTRA ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS. 26 de septiembre de 2017.

1. ANTECEDENTES

Desde 2008, el Servicio de Vida Silvestre (SVS) desarrolla un programa de lucha contra especies exóticas invasoras (EEI) en desarrollo del *Decreto 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunitat Valenciana*, que constituyó la primera norma española reguladora de este tipo de programas. De hecho, el texto legal valenciano precedió a la normativa estatal en la materia (Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre).

El esfuerzo realizado desde el inicio del programa de control de EEI ha sido de 24.731 jornadas de trabajo (Fig. 1), lo que en términos presupuestarios supone una inversión media anual de 420.427 €. Si esta cantidad se extrapola a la superficie total de la Comunitat Valenciana, se obtiene que la Generalitat destina aproximadamente 18 euros/año km² a la lucha contra EEI (tanto de flora como de fauna).

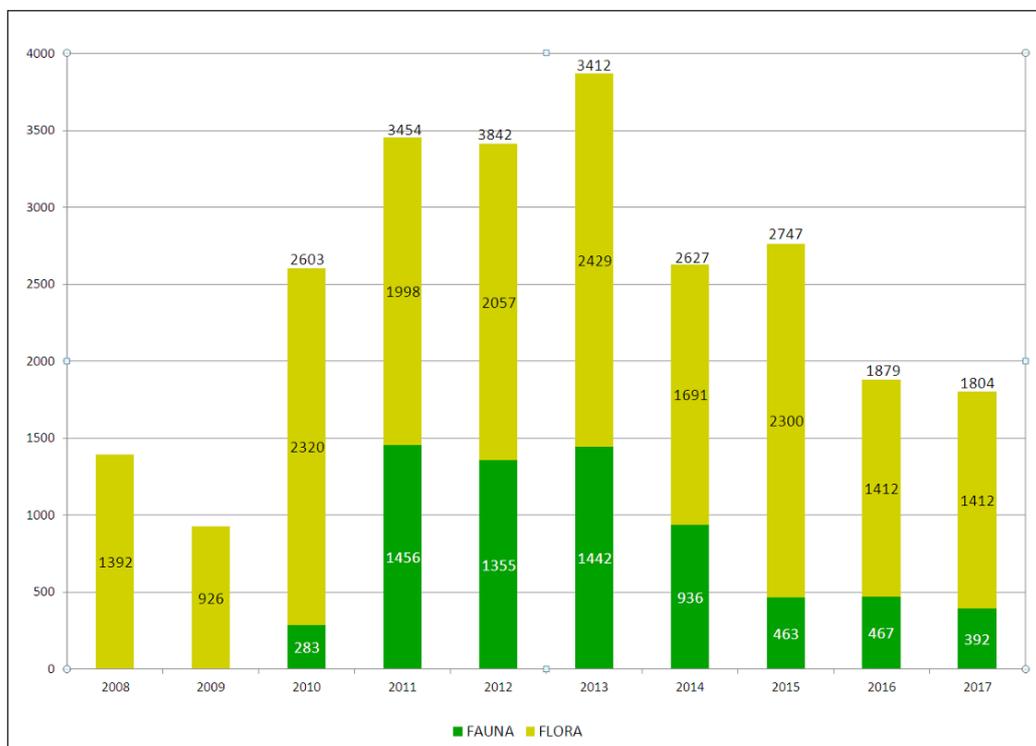


Figura 1. Evolución del número de jornales empleados en materia de lucha contra EEI de flora y fauna por la Dirección General de Gestión del Medio Natural y de Evaluación Ambiental desde 2008. En el cómputo se ha tenido en cuenta la contribución de las Brigadas Natura 2000, de los agentes medioambientales, de las brigadas del parque natural de l'Albufera y de los fondos europeos FEDER, FEADER y LIFE (proyecto LIFE *Trachemys*).

Durante esta década de trabajos, las Brigadas Natura 2000 (BN2000) han jugado un papel decisivo, tanto en el desarrollo de intervenciones tempranas como en el control o gestión de invasiones consolidadas en el territorio. No en vano, la lucha contra EEI constituye, desde el inicio de su andadura, la ocupación a la cual dedican un mayor número de jornales (Fig. 2). En este sentido, la contribución de las BN2000 representa aproximadamente el 50% del esfuerzo global que el SVS dedica combatir las EEI.

Además de las BN2000, también han realizado una contribución clave los agentes medioambientales, cuya implicación ha resultado determinante para la detección temprana de EEI, así como para el control o la erradicación de fauna exótica invasora, como el visón americano o el mapache.

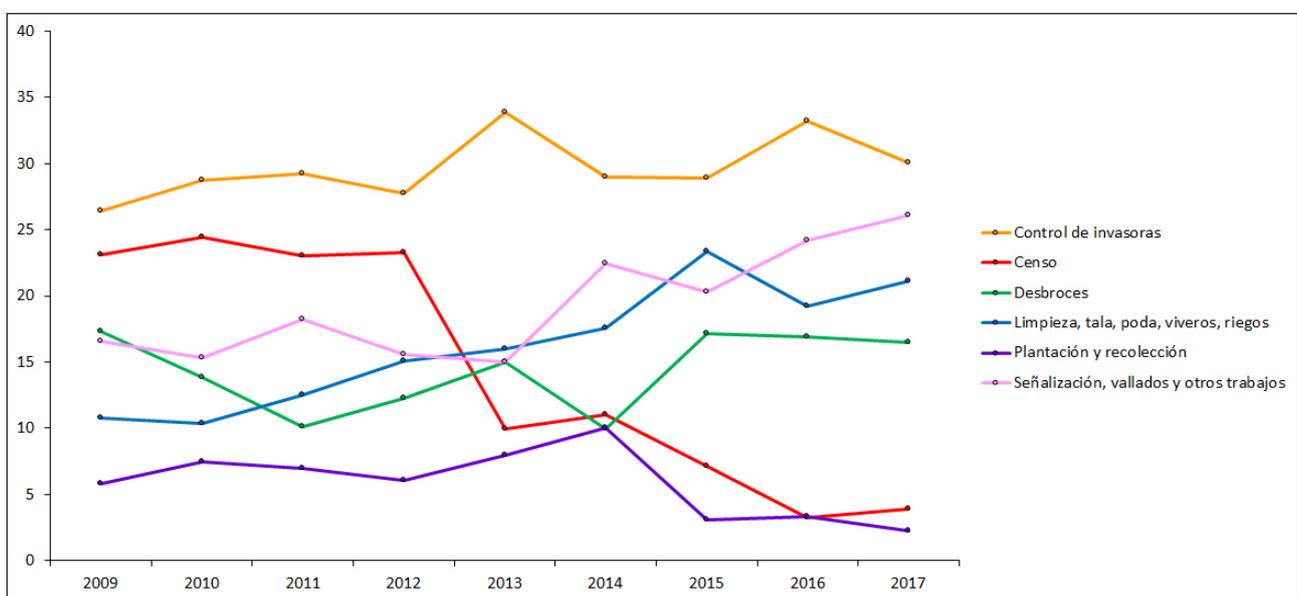


Figura 2. Esfuerzo dedicado (en %) a las principales tareas que realizan las brigadas Natura 2000, en términos relativos, desde 2009.

Por último, hay que destacar la importancia que han jugado los fondos europeos —FEADER, el instrumento financiero para el medio ambiente LIFE de la Comisión y, más recientemente, FEDER—, porque han permitido la financiación de grandes proyectos de manejo de EEI, entre los que destacan:

- Eliminación de *Arundo donax* en el Riu Verd (Años 2008-2010).
- Eliminación del cactus *Cylindropuntia pallida* en la Sierra de Orihuela (Años 2010-2013).
- Proyecto LIFE *Trachemys* (Años 2011-2013).
- Eliminación de flora exótica invasora en el LIC Dunes de la Safor (sector norte) (Año 2015).

Como resultado de este esfuerzo, se ha reducido sensiblemente la superficie ocupada por algunas EEI ampliamente distribuidas en el pasado —se someten a trabajos de manejo recurrente o seguimiento 15 especies de flora y 13 de fauna— y se ha logrado erradicar 6 EEI, entre las que destacan algunos de los organismos más invasores del mundo (Fig. 3). En todo caso, este último resultado ha sido posible porque estas especies se detectaron en una fase temprana de su invasión, lo que subraya que esta estrategia es la óptima desde los puntos de vista ecológico y económico para la eliminación definitiva de las EEI con impactos negativos.

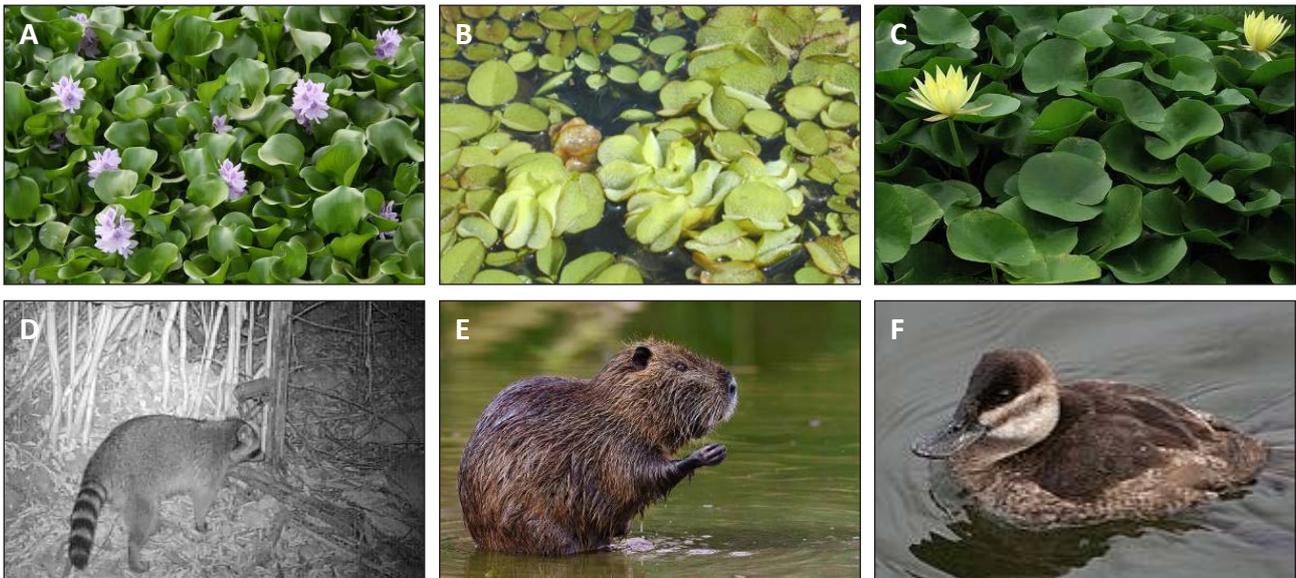


Figura 3. Especies exòtiques invasoras que han sido erradicadas en la Comunitat Valenciana desde 2008. A) jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), B) helecho de agua (*Salvinia molesta*), C) nenúfar mejicano (*Nymphaea mexicana*), D) mapache (*Procyon lotor*), E) coypú (*Myocastor coypus*) y G) malvasía americana (*Oxyura jamaicensis*).

Las cifras anteriores ponen de manifiesto la diversidad y el volumen de los trabajos realizados durante estos 10 últimos años. Todo ello, unido a una perspectiva de continuidad o incluso incremento del esfuerzo y de la envergadura de los proyectos dedicados a la lucha contra EEI, aconsejó la realización de un taller con el objetivo de valorar críticamente los resultados obtenidos y fijar una estrategia consensuada de lucha contra aquellas EEI a cuyo control se dedica más esfuerzo.

Realizada la oportuna convocatoria, a este taller asistieron 25 técnicos del Servicio de Vida Silvestre y 2 del Servicio de Gestión de Espacios Naturales Protegidos (Fig. 4).

El taller se estructuró en dos partes:

- En la primera se realizó una revisión crítica de las dificultades encontradas, así como de la eficacia de los trabajos de lucha contra 10 EEI por parte de 10 técnicos del SVS.
- En la segunda, todos los asistentes definieron conjuntamente y ensayaron una propuesta de protocolo para asignar las EEI incluidas en el anexo de la Orden 10/2014, de 26 de mayo, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los anexos del Decreto 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, a una de las medidas de lucha (Fig. 5) previstas por el art. 10 del Real Decreto 630/2013 por el que se regula el Catálogo español de especies exòtiques invasoras: Erradicación, Control y Gestión. Además de estas especies, se evaluaron dos plantas exòtiques adicionales (*Fallopia balschuanica* y *Myriophyllum aquaticum*) que, por estar incluidas en el Real Decreto 630/2013 y presentar poblaciones incipientes en la Comunitat Valenciana, son objeto de acciones de lucha por parte de las BN200.

Con la finalidad indicada en el párrafo anterior, se establecieron en una discusión abierta, los cinco parámetros que se consideró condicionan en mayor medida las actuaciones de lucha contra especies invasoras (Tabla 1). Posteriormente, a modo de ensayo preliminar, los técnicos asistentes al

taller valoraron dichos parámetros como favorables o desfavorables (asignando un valor de 1/0, según el caso) para especies del anexo de la citada Orden 10/2014, estableciéndose unos umbrales numéricos que permitían determinar qué especies se asignaban a gestión y cuáles a control o erradicación. El taller concluyó con el compromiso de envío a los asistentes de una encuesta para valorar la influencia de los factores que condicionan los trabajos de lucha contra las EEI incluidas en el anexo de la Orden 10/2014, de modo que tras su análisis y valoración de resultados se pudiese establecer una estrategia de lucha consensuada para dichas especies.



Figura 4. Taller sobre estrategia contra especies exóticas invasoras celebrado en el Parador Nacional de El Saler el 26 de septiembre de 2017.

En el presente documento se ofrece una síntesis de los 10 casos de estudio presentados durante el taller, así como el análisis de los resultados de las encuestas. A partir de estos, y tras una consulta realizada con técnicos del SVS especializados en el manejo de algunos de los grupos de EEI (flora terrestre, acuática, mamíferos, organismos acuáticos etc.) se realiza una propuesta general de asignación de las EEI a las medidas de lucha del Real Decreto (Fig. 5).

Figura 5. Medidas de lucha previstas por el art. 10 del RD 630/2013.



Erradicación: Acciones que permiten la eliminación completa y definitiva de la EEI en una localidad lo que se traduce en una reducción de su área de distribución. Se incluyen aquí EEI para las que resulta posible erradicación local de pequeños núcleos como parte de una estrategia de contención* o exclusión**.



Control: Acciones que provocan una reducción del tamaño de las poblaciones de la EEI objetivo por debajo de un umbral, de modo que se reduce su capacidad invasora y sus impactos negativos sobre la biodiversidad.



Gestión: Acciones cuyo objetivo es la mitigación transitoria de impactos o dar respuesta a una demanda social. También se incluyen aquí acciones de seguimiento de las EEI o aquellas que inciden sobre las especies autóctonas que resultan perjudicadas por el impacto negativo de la EEI.

***Contención:** limitación de la invasión por la EEI a una porción del territorio donde no resulta eficaz o rentable su erradicación por diversos motivos. Fuera de esta se aplican medidas de lucha tendentes a erradicar todas las poblaciones satélites de pequeño y mediano tamaño.

****Exclusión:** erradicación de la EEI de un ámbito determinado donde su presencia no es deseable por diversos motivos (p.ej. espacio natural protegido).

2. CASOS DE ESTUDIO ANALIZADOS EN EL TALLER.

En las siguientes páginas y a modo de fichas, se describen los casos por especie analizados en el taller.

GALÁPAGO DE FLORIDA (*Trachemys scripta*)

Estrategia adoptada: Con carácter general gestión; control en el ámbito de distribución del galápago europeo (*Emys orbicularis*).

Métodos de control: Trampeo selectivo con [distintos tipos de trampa según las características de la masa de agua](#). Puntualmente, retirada de nidos.

Esfuerzo realizado: 5.669 jornales (brigadas Natura 2000+brigadas LIFE *Trachemys*) durante el periodo 2010-2013.

Resultados obtenidos: 43.862 ejemplares capturados (<1% de las especies no corresponden a *T. scripta*). La extracción de un ejemplar del medio tiene un coste cercano a los 22 €. Correlación positiva entre esfuerzo y capturas en todas las poblaciones analizadas.

Eficacia: se capturan unos 2,5 ejemplares por visita realizada a la masa de agua y unos 8 ejemplares por jornal.

Dificultades: **Biología:** plasticidad y adaptabilidad; **Sociales:** se continúan liberando ejemplares, rechazo al sacrificio; **Medio:** el medio acuático facilita la dispersión de la EEI y dificulta su detección.

Perspectivas: la reducción del número de ejemplares de la especie exótica por debajo de un umbral que permita su coexistencia con las especies autóctonas y otras de flora catalogada (*Nymphaea alba*) requiere el mantenimiento de las actuaciones de trampeo. Por consiguiente, será necesario optimizar este importante esfuerzo, concentrando el trampeo en lugares estratégicos y mejorando los protocolos de captura y revisión de las trampas. La erradicación de la especie no resulta posible, como consecuencia de su abundancia y elevada dispersión (Fig. 7).

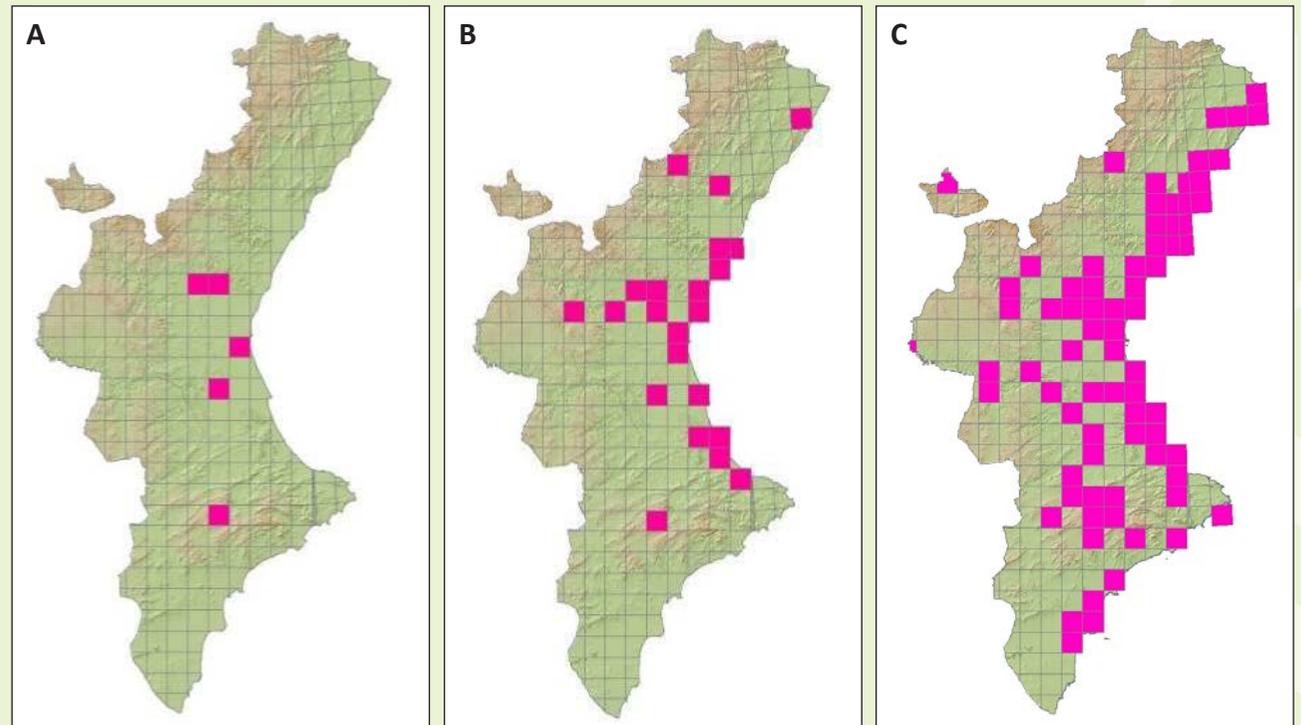


Figura 7. Distribución del galápago de Florida en 2002 (A), 2007 (B) y 2017 (C). Fuente: Banco datos Biodiversidad Comunitat Valenciana.

MAPACHE (*Procyon lotor*)

Estrategia adoptada: Erradicación.

Métodos de control: Captura con cajas trampa y trampas de mano.

Esfuerzo realizado: Se han dedicado 235 jornales con la siguiente distribución por anualidades: 2014, 88; 2015, 98; 2016, 49, con participación de los agentes medioambientales y el personal del CRF de la Santa Faz.

Resultados obtenidos: Se han capturado 39 ejemplares en el periodo 2013-16, con la siguiente distribución de individuos por año: 2013, 3 ind; 2014, 12 ind; 2015: 23 ind; 2016, 1 ind.

Eficacia: En 2014 y 2015 se necesitaron 7,3 y 4,3 jornales para capturar un ejemplar, respectivamente. La mayor eficacia en 2015 es resultado del empleo de trampas de mano que requiere menor tiempo de revisión y son altamente específicas.

Dificultades: **Biología:** elevada adaptabilidad, muy prolífica; **Social:** apreciado como mascota y comercializado fuera de los circuitos habituales; **Medio:** topografía abrupta y compleja.

Perspectivas: A pesar de que los resultados obtenidos permiten concluir que el núcleo poblacional inicial de esta EEI ha sido erradicado, es necesario mantener la vigilancia del ámbito en el que se han desarrollado los trabajos (Fig. 8).



Trampa para mapache marca Duke modelo DP COON utilizadas en la estrategia de erradicación de esta especie en el río Guadalest.

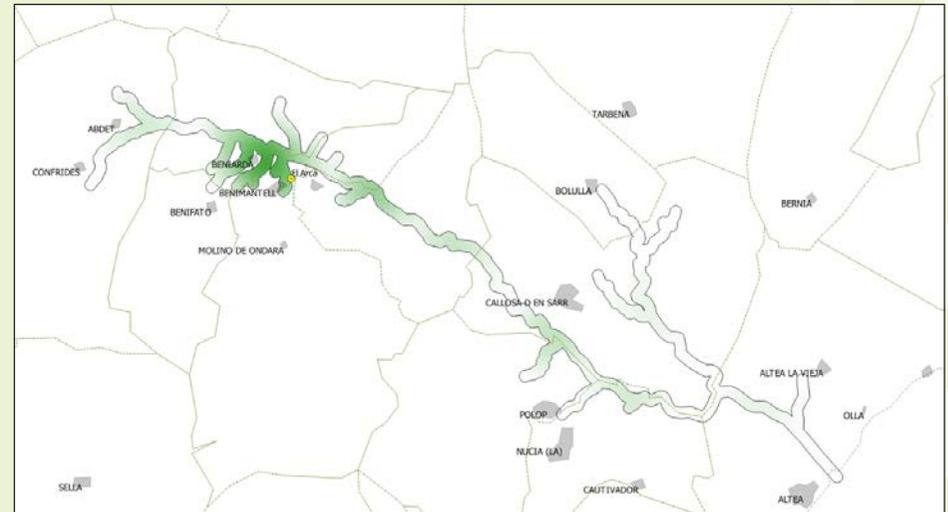


Figura 8. Densidad de capturas de mapache (*Procyon lotor*) en la cuenca del río Guadalest (Alicante) desde el comienzo del trampeo en 2013 hasta 2015.

ALMEJA ASIÁTICA (*Corbicula fluminea*) y MEJILLÓN CEBRA (*Dreissena polymorpha*)

Estrategia adoptada: Gestión (seguimiento).

Métodos de control: No se han empleado. Para la almeja asiática se realizó ensayo de control mecánico con retroexcavadora (acequia del Rec del Tonyiner) en enero 2016. Se extrajo 1 m³ (633.000 ej.) del medio. Transcurrido un año la población se había reconstituido: en febrero de 2017, se extrajeron 15,5 m³.

Esfuerzo realizado: 558 jornales (hasta 2016) distribuidos por equipos de trabajo: AAMM: 384*; CCEDCV: 122; ESF: 37; BN2000: 7-Brigada; P.N. l'Albufera: 4; Otros: 4. * equivalencia 2 partes 1 jornal.

Resultados obtenidos: Incremento del área de distribución en ambas especies (Fig. 9). Mejillón cebra: de 1 a 16 cuadrículas UTM 10x10; ocupa el Mijares desde embalse de Sitjar hasta la desembocadura, el embalse de Forata y puntos del río Magro, así como el río Júcar desde el embalse de Embarcaderos hasta la desembocadura y algunas acequias de la mitad sur del P.N. de l'Albufera. Almeja asiática: de 1 a 11 UTM 10x10. Coloniza el Júcar desde azud de Escalona y gran parte del P.N. de l'Albufera. En el Segura población estabilizada a su paso por Orihuela. En Estany de Almenara no parece prosperar.

Eficacia: Las actuaciones de lucha contra ambas especies carecen de eficacia.

Dificultades: **Biología:** elevada fertilidad y capacidad de dispersión. Habilidad para aislarse del medio frente a sustancias tóxicas o desecación; **Social:** El hombre contribuye a su dispersión, transportándolas entre masas de agua; **Medio:** El medio acuático dificulta la localización de ambas especies y facilitan la dispersión de sus larvas. Además, impone limitaciones al empleo de métodos químicos para su control y dificultades cuando éste es abierto.

Perspectivas: Se prevé incremento de su distribución y aumento poblacional. Es posible que se produzcan fenómenos de competencia con bivalvos autóctonos. Son previsibles impactos a usuarios de la red hidráulica. Deberá prestarse asesoramiento a afectados.

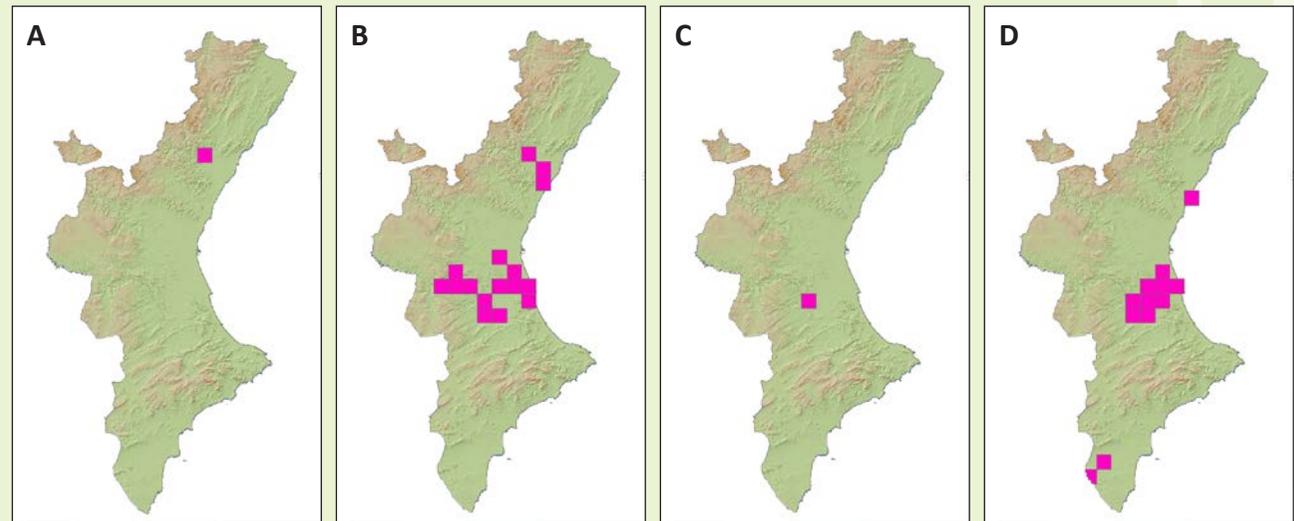


Figura 9. A-B: distribución de *D. polymorpha* en 2005 y 2016. C-D: distribución de *C. fluminea* en 2011 y 2016 (Fuente BDBC).

DURAZNILLO DE AGUA (*Ludwigia* spp.)

Estrategia adoptada: con carácter general gestión (mitigación de impactos locales y seguimiento). Exclusión en espacios naturales de alto valor donde la especie no se presenta.

Métodos de control: arranque mecánico (con retroexcavadora) y manual. El empleo de herbicidas está prohibido en el medio acuático.

Esfuerzo realizado: Entre los años 2005-2017 se han dedicado 209 jornales a su manejo (19 jornales anuales de media; 90 realizados por el SVS, 78 ENP y 41 Ayuntamiento de Valencia y Pego). Además, se han empleado 38 jornales de retroexcavadora en 2016 y 2017 (PN Albufera, Ayuntamiento de Valencia, Pego y Asociación de caza y pesca de Pego-Oliva). En cuanto al seguimiento se han empleado 56 jornales entre 2005-2017 (6 jornales anuales de media).

Resultados obtenidos: los trabajos de control mecánico o manual son infructuosos (p. ej. PN Pego-Oliva o desembocadura del río Algar) o bien provocan su expansión (p. ej. marjal de la Safor) en poblaciones consolidadas. Únicamente es posible la erradicación de núcleos incipientes

de pequeño tamaño.

Eficacia: Incluso en poblaciones incipientes, es necesaria la realización de repasos durante 4-5 años. Las actuaciones son costosas por la necesidad habitual de emplear métodos mecánicos y de realizar repasos continuos, en caso contrario rebrota.

Dificultades: Biología: Elevada capacidad de reproducción vegetativa. Tasa de crecimiento muy alta, de hasta 2 kg de materia seca/m² y año, duplica biomasa cada 15-20 días; **Medio:** el medio acuático dificulta las actuaciones y facilita su dispersión. **Método:** la limitación al empleo de herbicidas es el principal obstáculo para su control.

Perspectivas: No es posible la erradicación o el control de la especie, solo la mitigación local de impactos en lugares de interés para la conservación o para satisfacer una demanda social (gestión). En este contexto es previsible un aumento del área ocupada en los lugares donde se presenta actualmente, así como la colonización de cursos fluviales y marjales valencianos que hasta ahora han permanecido libres de esta EEI (Fig. 10).

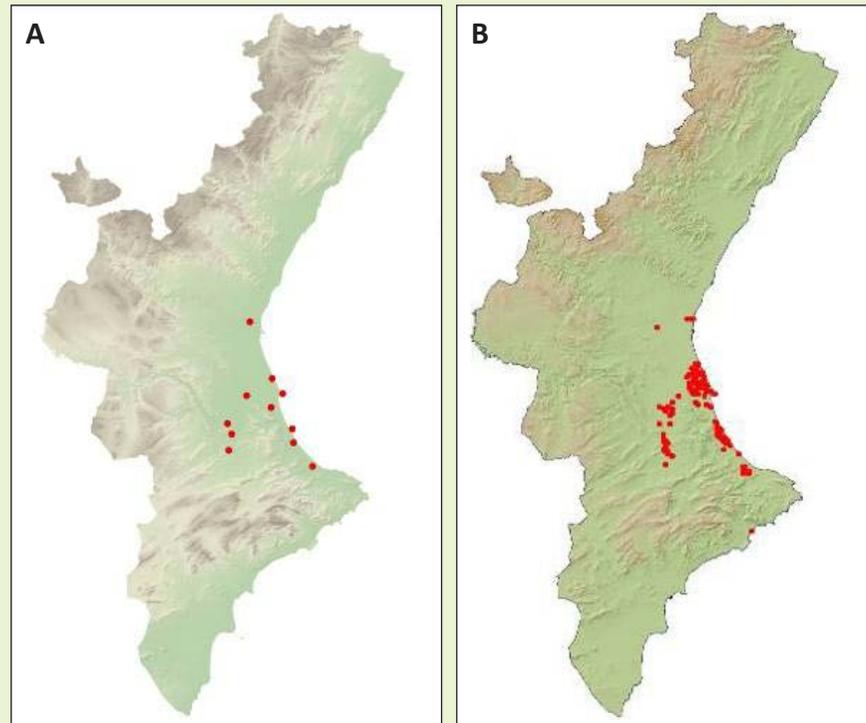


Figura 10. Distribución del duraznillo (*Ludwigia* spp.) en la Comunitat Valenciana. A) Distribución en 2000; B) Distribución en 2018. (Fuente BDBCv).

JACINTO DE AGUA (*Eichhornia crassipes*)

Estrategia adoptada: Erradicación del territorio valenciano.

Métodos de control: Extracción mecánica y manual.

Esfuerzo realizado: Han sido necesarios 700 jornales para su erradicación. El coste conjunto de las tres operaciones realizadas fue 203.997 €. De este importe, 114.416 € corresponden a la actuación realizada por la Confederación Hidrográfica del Júcar en 2007.

Resultados obtenidos: Intervención en una zona húmeda y dos cursos fluviales: Marjal del Grao, río Albaida y río Algar. En total se han extraído 423.907 kg, con la distribución por localidades que se muestra en la figura 11.

Eficacia: Depende del método empleado y de la dispersión de la planta. En núcleos densos el coste de extracción es de 0,4-0,55 €/Kg con métodos mecánicos. En núcleos dispersos la extracción manual asciende a 6,6 €/kg. Los repasos se han prolongado entre 6 y 8 años, dependiendo de localidades. La clave en el éxito de erradicación de esta especie es intervenir antes de que la planta produzca semillas fértiles.

Dificultades: **Biología:** rápido crecimiento y elevada capacidad de reproducción vegetativa con fácil dispersión y colonización de nuevos enclaves.

Sociales: planta apreciada y cultivada por en estanques privados y canales de marjal junto a residencias en el Grao de Castellón; **Medio:** difícil acceso en algunos tramos o canales (propiedades privadas); la vegetación de ribera de gran porte (*Arundo*, *Typha* o *Phragmites*) oculta las plantas; **Método:** la limitación al empleo de herbicidas es el principal obstáculo para su control, en el caso de grandes infestaciones.

Perspectivas: La aparición de nuevos núcleos es poco probable en la actualidad, debido a la restricción al comercio que pesa sobre esta especie.

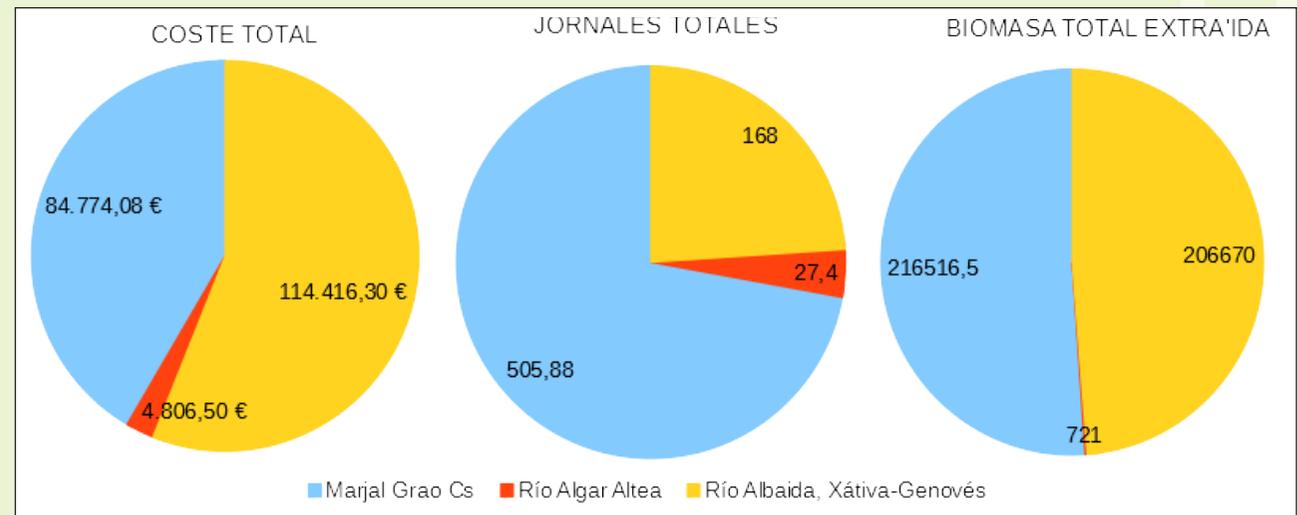


Figura 11. Coste de las actuaciones de erradicación, jornales empleados y biomasa extraída para el jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) en las tres localidades valencianas donde ha aparecido la especie

RABO DE GATO (*Pennisetum setaceum*)

Estrategia adoptada: Gestión.

Métodos de control: Con carácter general control químico. Arranque en núcleos con bajo número de ejemplares.

Esfuerzo realizado: 440 jornales. Inversión 74.885 € durante el periodo 2008-2016.

Resultados obtenidos: Se ha intervenido sobre 240 núcleos. Se ha trabajado sobre una superficie de 6,6 ha.

Eficacia: En localidades con bajo número de ejemplares (10-15 plantas) es posible la erradicación del núcleo poblacional con 3 repasos.

Dificultades: Biología: gran producción de semillas, elevada capacidad de dispersión, planta rebrotadora; **Sociales:** EEI apreciada como ornamental. Conflicto con gestores de carreteras que no permiten intervenir ni se hacen cargo de la lucha contra esta EEI; **Medio:** el medio es el factor que condiciona las actuaciones de manejo de esta especie de manera más determinante. A

la dificultad de acceso y peligrosidad intrínseca del trabajo en vías de comunicación (lugar donde se ubican la mayoría de poblaciones) se une el conflicto competencial antes indicado.

Perspectivas: Tendencia poblacional expansiva (Fig. 12), ocupa un número creciente de ambientes. Es previsible un incremento del área afectada. Su erradicación o control es imposible, porque se desarrolla fundamentalmente en márgenes de carreteras, donde no se permite la actuación de las brigadas Natura 2000. Se propone un cambio de estrategia cuyo objetivo debe ser su exclusión de zonas seleccionadas por su valor para la conservación.

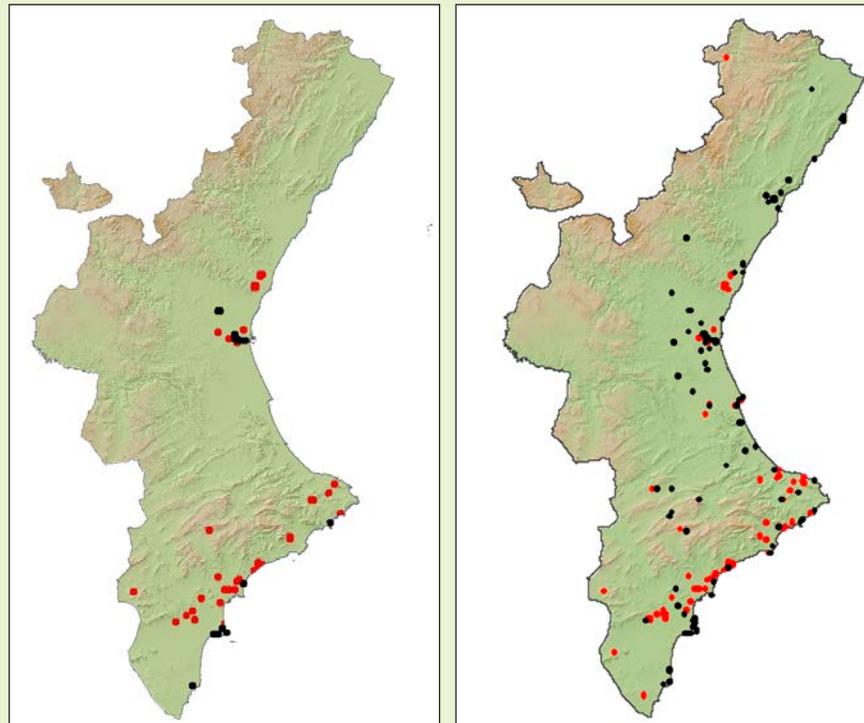


Figura 12. Evolución de las poblaciones de rabo de gato (*Pennisetum setaceum*). Izquierda, estado de las poblaciones en 2011. Derecha, estado de las poblaciones en 2016. (Fuente BDBCv).

- Núcleos erradicados;
- Núcleos no erradicados

CARDENCHE (*Cylindropuntia pallida*)

Estrategia adoptada. Erradicación local de núcleos poblacionales pequeños y medianos en el marco de una estrategia de contención de la invasión.

Métodos de control: principalmente químicos, con empleo de Garlón GS al 1%. En núcleos pequeños extracción manual.

Esfuerzo realizado: 1.276 jornales brigadas Natura 2000 durante el periodo 2009-2016; 5.300 en la Sierra de Orihuela (FEADER) durante el periodo 2010-2013.

Resultados obtenidos: Erradicación de núcleos poblacionales en 82 cuadrículas UTM 1x1km.

Eficacia: Importante disminución del número de jornales por localidad trabajada, debido al uso preferente de herbicida frente a control manual y al predominio de los trabajos de repaso e intervención en núcleos de menor tamaño. A mayor tiempo de residencia ejemplares de mayor tamaño, mayor banco de propágulos vegetativos y menor eficacia.

Dificultades: Biología: Especie muy peligrosa por recubrimiento espinoso. Se reproduce vegetativamente eficaz y tempranamente. Espinas en forma de arpón garantizan anclaje y dispersión eficaz; **Sociales:** vinculada a núcleos de población humanos. Dispersada intencional (aficionados cactus) y accidentalmente por el hombre. **Presupuestarias.** La erradicación de cualquier núcleo requiere un esfuerzo prolongado en el tiempo y presupuestos muy elevados en el caso de los grandes.

Perspectivas. Su erradicación es imposible. No obstante, su contención en las porciones del territorio donde se presenta, así como la erradicación de poblaciones pequeñas y medianas en los sectores invadidos se considera un objetivo viable (Fig. 13. Nótese la proporción de poblaciones ya sometidas a trabajos de erradicación). La no intervención fomentaría mayor número de interacciones agente dispersor-planta, por lo que habría incrementado su área de distribución.

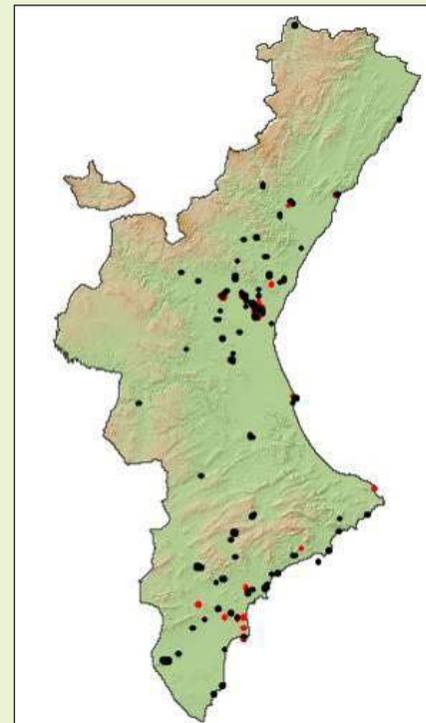


Figura 13. Distribución de las poblaciones de cardenche (*Cylindropuntia pallida*). • Núcleos sometidos a trabajos de erradicación; • Núcleos no erradicados.

UÑA DE LEÓN (*Carpobrotus edulis*)

Estrategia adoptada: Erradicación en ambientes litorales (dunas y acantilados) exclusivamente.

Métodos de control: Con carácter general arranque manual. Localmente en manchas extensas y mono-específicas, aplicación de herbicida (glifosato).

Esfuerzo realizado: 14.133 jornales con la siguiente distribución: 10.930 Ministerio de Medio Ambiente., 2.799 SVS, 705 ONG + Voluntarios. Presupuesto total: 2.453.590 con la siguiente distribución: 1.858.040 Ministerio, 475.754 SVS, 119.796 ONG + voluntarios. Periodo 2006-2016.

Resultados obtenidos: 2.809 t extraídas del medio en 89 de las 129 cuadrículas litorales en las que se presenta.

Eficacia: La eficacia es elevada y las actuaciones reducen significativamente el área afectada. Con carácter general son necesarios tres repasos para lograr una completa eliminación. Por otra parte, su eliminación provoca la recuperación paulatina de las comunidades vegetales nativas (tanto especies, como cobertura) en un plazo de 6 años.

Dificultades: Sociales: Apreciada como planta ornamental, en ocasiones replantada tras la erradicación. Su amplio uso en el pasado ha provocado que se encuentre ampliamente distribuida por el litoral valenciano, por lo que su erradicación en este ámbito requiere un gran esfuerzo.

Perspectivas: En caso de no intervenir, se ha constatado una expansión

de la superficie ocupada por uña de león en torno a un 18% anual. No obstante, su erradicación en ambientes litorales se considera un objetivo alcanzable (Fig. 14. Nótese la proporción de poblaciones ya sometidas a trabajos de erradicación en el litoral). La financiación de proyectos de restauración por el FEDER permitirá su extracción de los LIC costeros más invadidos, por lo que el área afectada por esta especie continuará disminuyendo en los próximos años.

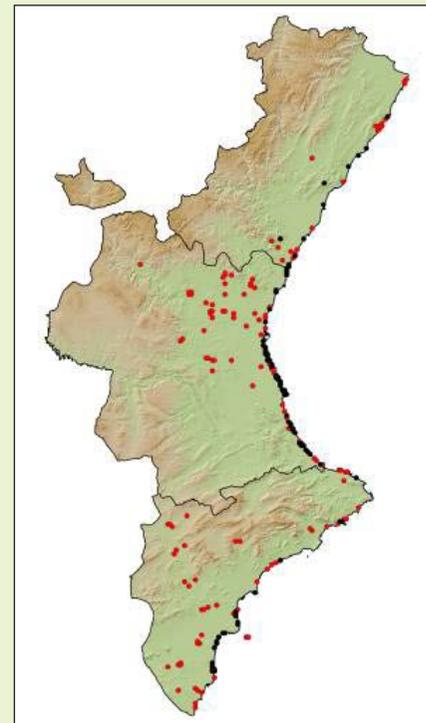


Figura 14. Distribución de las poblaciones de uña de león (*Carpobrotus edulis*). • Núcleos erradicados; • Núcleos no erradicados.

ÁRBOL DEL CIELO (*Ailanthus altissima*)

Estrategia adoptada: Con carácter general gestión. Erradicación en ambientes prioritarios.

Métodos de control: Métodos químicos, inyección en grandes árboles, desbroce + fumigación en rebrotes.

Esfuerzo realizado: 978 jornales desde 2009 hasta 2016.

Resultados obtenidos: Esta especie se ha erradicado localmente en los ámbitos indicados en la figura 15 con puntos negros (Sierra del Benicadell y LIC Mariola-Font Roja) (Fig. 15).

Eficacia: La erradicación de los núcleos sometidos a tratamiento requiere la realización de repazos durante 3-4 años.

Dificultades: Biología: se trata de una especie rebrotadora que requiere tratamientos reiterados para su eliminación. La abundante producción de semillas y su dispersión a larga distancia puede provocar la recolonización de localidades donde se ha erradicado; **Sociales:** La distribución de la propiedad privada dificulta el tratamiento de algunos núcleos.

Perspectivas: Se trata de una especie ampliamente distribuida en el territorio valenciano, con poblaciones consolidadas y tendencia demográfica expansiva. Por consiguiente, su erradicación solo resulta posible en el marco de una estrategia de exclusión de ámbitos de importancia para la biodiversidad.



Control de árbol del cielo en la umbría del Benicadell.

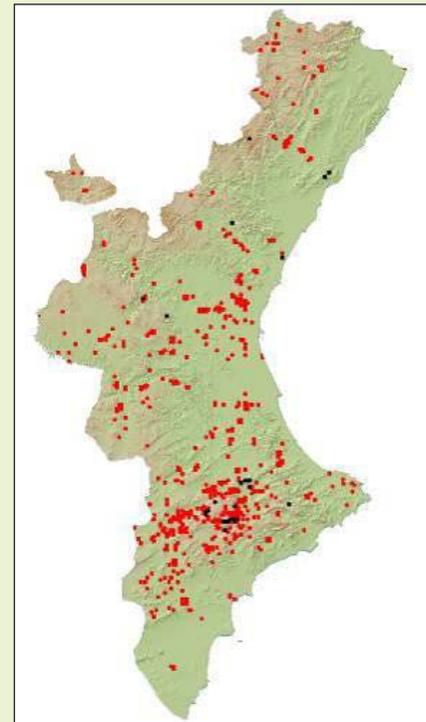


Figura 15. Distribución del árbol del cielo (*Ailanthus altissima*) en la Comunitat Valenciana. • Núcleos sometidos a trabajos de erradicación; • Núcleos no erradicados.

3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.

3.1 Metodología para la realización de las encuestas.

Como parte del trabajo posterior del taller, se reevaluó la metodología descrita en la introducción y se propuso que la valoración de los factores que condicionan las actuaciones de lucha contra EEI (Tabla 1) fuese cuantitativa, de modo que se asignasen 5 puntos cuando fueran completamente favorables y 1 punto cuando resultasen totalmente desfavorables (Tabla 2), o bien puntuaciones intermedias cuando se considerase necesario matizar su influencia. Por consiguiente, la puntuación máxima que podía obtener una especie en caso de que todos los parámetros fuesen totalmente favorables a su erradicación sería 25.

Tabla 1. Parámetros que condicionan las actuaciones de manejo de EEI.

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
MÉTODO	Eficacia del método de eliminación para capturar o provocar la muerte de los ejemplares maduros o inmaduros, pero no de sus propágulos o formas de resistencia, que son evaluados por el siguiente parámetro.
PERSISTENCIA	Capacidad de la EEI para restablecer su población en un sector sobre el que se ha aplicado una actuación de erradicación o control. Esta capacidad viene dada por a) adaptaciones para la dispersión a larga distancia; b) la posibilidad de formar bancos de propágulos longevos; c) el carácter críptico (detectabilidad) de la especie (particularmente a bajas densidades); d) la existencia de episodios de inmigración.
MEDIO FÍSICO	Características del medio en el que se desarrolla la EEI que dificultan los trabajos de manejo (acceso y movimiento de los trabajadores en el ámbito ocupado por la EEI). Se incluyen aquí aspectos relacionados con: a) accesibilidad de los núcleos poblacionales o de sus ejemplares; b) peligrosidad del medio en el que se desarrollan; c) formas de propiedad presentes en el área afectada por la EEI. Con carácter general se considera que la accesibilidad en medios acuáticos es menor que en los terrestres.
ÁREA AFECTADA	Superficie conocida donde se presenta la EEI.
CONTEXTO SOCIAL	Resistencia social a la erradicación de la especie. Puede tomar múltiples formas: a) oposición directa a los trabajos de lucha; b) liberación intencionada o accidental de la EEI en el medio; c) cultivo o producción industrial en el caso de plantas o animales, respectivamente; d) falta de acuerdo o colaboración de los actores implicados o necesarios en la gestión de la EEI.

Según esta propuesta y lo planteado durante la realización del taller, la asignación de una EEI a la medida de lucha "Erradicación en la Comunitat Valenciana" requeriría que todos los parámetros le fuesen favorables y que la especie obtuviese puntuaciones elevadas, en coherencia con la dificultad de alcanzar este objetivo. En el otro extremo, las acciones de mitigación local y ocasional de los impactos (gestión) se reservarían para aquellas EEI que obtuviesen las puntuaciones bajas.

Tabla 2. Valoración de los factores que condicionan las actuaciones de lucha contra EEI. Únicamente se muestran los valores extremos.

FACTORES	VALORACIÓN
MÉTODO	5. Se consigue el objetivo deseado en > 80% de los casos. 1. Se consigue el objetivo deseado en < 20%, requieren reiteración muy frecuente para alcanzar objetivo.
PERSISTENCIA	5. Nada persistente. 1. Persistencia elevada.
MEDIO FÍSICO	5. Accesible, los trabajadores pueden moverse fácilmente y sin peligro. 1. Completamente Inaccesible o muy peligroso para los trabajadores.
ÁREA AFECTADA	5. Poblaciones muy localizadas con límites bien definidos. 1. Poblaciones dispersas en un ámbito territorial muy amplio.
CONTEXTO SOCIAL	5. Muy favorable, no interfiere o incluso facilita trabajos de lucha contra EEI. La sociedad no contribuye al fomento de las poblaciones de la EEI o su dispersión. 1. Hostil/oposición social a los trabajos de lucha. Sectores de la sociedad fomentan las poblaciones de la EEI o su dispersión.

3.2. Análisis de las encuestas.

Para analizar los resultados de la encuesta se han establecido dos grandes grupos de especies de flora y de fauna y, dentro de ellos, subgrupos que segregan las especies según el medio en el que se desarrollan. En el caso de flora, se ha tenido en cuenta, además, el carácter enraizante o no de las plantas, al tratarse de un rasgo que condiciona de manera determinante los trabajos de lucha. De este modo, las 46 especies evaluadas se han asignado a uno de los seis grupos indicados en la tabla 3.

Por otra parte, para evaluar los resultados de las encuestas se han realizado los siguientes análisis:

- Se ha obtenido el promedio de la puntuación asignada por el conjunto de los técnicos encuestados para cada una de las 46 especies evaluadas (Fig. 16).

- Asimismo, se ha calculado el promedio de la puntuación asignada a las especies incluidas en cada uno de los grupos establecidos (Tabla 3) para el análisis de los resultados (Fig. 17).

- Por último, se ha calculado el número de valoraciones extremas (unos o cinco) asignadas a cada uno de los factores (Tabla 1) por grupo de especies (Tabla 3). De este modo, resulta posible determinar qué factor o factores son considerados limitantes o favorables en las actuaciones de lucha contra las EEI en cada uno de los grupos (Figs. 18-23).



Erradicación manual del jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) de la marjal del Grao de Castellón.

Tabla 3. Distribución de las 46 especies evaluadas en los diferentes grupos de organismos establecidos para analizar los resultados de la encuesta

FLORA			FAUNA		
Flora terrestre	Flora acuática flotante	Flora acuática enraizada	Mamíferos	Aves	Fauna acuática
<i>A. altissima</i> <i>A. americana</i> <i>A. saligna</i> <i>C. edulis</i> <i>C. pallida</i> <i>C. selloana</i> <i>F. baldschuanica</i> <i>L. leucocephala</i> <i>O. biennis</i> <i>P. aculeata</i> <i>P. setaceum</i>	<i>Azolla</i> spp. <i>E. crassipes</i> <i>P. stratiotes</i> <i>Salvinia</i> spp.	<i>C. racemosa</i> <i>C. taxifolia</i> <i>E. canadensis</i> <i>E. densa</i> <i>H. ranunculoides</i> <i>Ludwigia</i> spp. <i>M. aquaticum</i>	<i>A. laervia</i> <i>N. vison</i> <i>P. lotor</i>	<i>A. amandava</i> <i>E. astrild</i> <i>M. monachus</i> <i>O. jamaicensis</i> <i>P. jocosus</i> <i>P. krameri</i>	<i>A. alburnus</i> <i>A. melas</i> <i>C. carpio</i> <i>C. fluminea</i> <i>D. polymorpha</i> <i>E. lucius</i> <i>G. hoolbroki</i> <i>L. gibosus</i> <i>M. anguillicaudatus</i> <i>M. salmoides</i> <i>P. clarki</i> <i>P. leniusculus</i> <i>S. glanis</i> <i>S. lucioperca</i> <i>T. scripta</i>

3.3. Resultados.

3.3.1. Número de respuestas por especie.

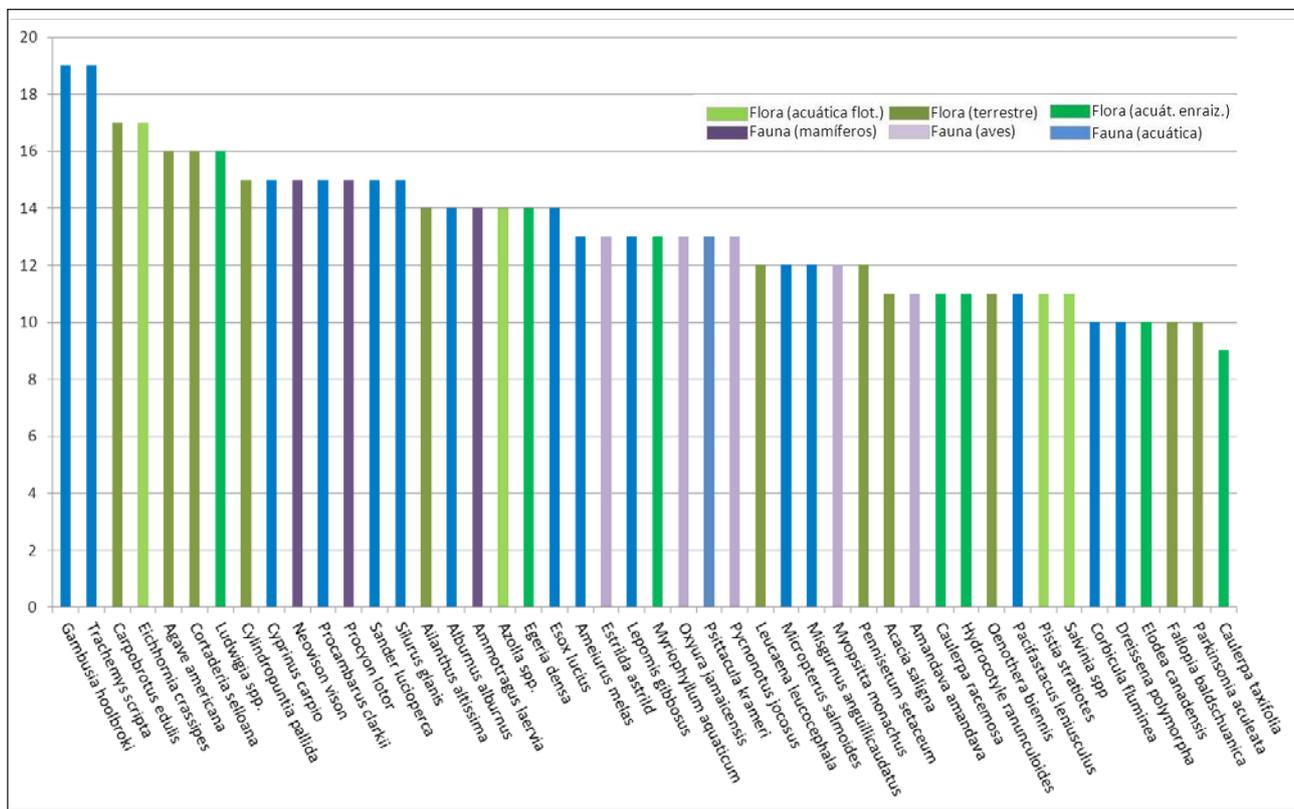


Figura 15. Número de encuestados que han evaluado las EEI incluidas en la encuesta.

Se han recibido y analizado 21 encuestas. Las especies evaluadas por un mayor número de técnicos han sido la gambusia y el galápago de Florida, ambas con 19 encuestas. En el extremo opuesto se sitúa *Caulerpa taxifolia*, con 9. En términos generales, las especies con mayor número de valoraciones son aquellas con las que se ha trabajado de manera más habitual o con las que se han logrado los mayores éxitos en materia de lucha. Por otra parte, no se constatan diferencias en el número de valoraciones entre los diferentes grupos establecidos para el análisis de los resultados.

3.3.2. Puntuaciones obtenidas por las EEI analizadas.

La distribución continua del promedio de las puntuaciones sin discontinuidades (Fig. 16) puede considerarse un reflejo de la heterogeneidad taxonómica y ecológica (peces, aves, mamíferos, flora acuática, terrestre etc.) de las EEI analizadas, conjugado con la multiplicidad de casos de invasión que pueden protagonizar.

Por lo que se refiere a las puntuaciones, las cinco más elevadas corresponden a:

1. Lechuga de agua (nunca detectada en territorio valenciano), 19,8 puntos.
2. *Salvinia natans*, 19,5 puntos.
3. Mapache, 19,2 puntos.
4. Jacinto de agua, 18,9 puntos.
5. Malvasía canela, 18,3 puntos.

Se trata de especies que, excepto en el primer caso, se han presentado ocasionalmente o han llegado a establecerse en el territorio valenciano, pero que se han logrado erradicar en el marco de actuaciones de lucha. En este sentido, las valoraciones podrían interpretarse como una estimación de la "posibilidad de éxito de una eventual actuación erradicación", de modo que a mayor puntuación se entendería que el conjunto de los técnicos encuestados considera que la eliminación completa y definitiva de una EEI es un resultado alcanzable.

En el extremo opuesto, las puntuaciones más bajas corresponden a especies de fauna acuática y a las dos algas marinas (*Caulerpa taxifolia* y *C. racemosa*). Se trata de un resultado acorde con la dificultad de los trabajos de lucha contra EEI en medio acuático, ya sea continental o marino.

Por otra parte, la puntuación obtenida por *Hydrocotyle ranunculoides* no es coherente con la experiencia obtenida en los trabajos de control. No obstante, hay que tener en cuenta que se trata de la especie con la mayor desviación estándar de todas las evaluadas, lo cual es un reflejo de la dispersión de los resultados. Por último, la ausencia de valores máximos subraya que los encuestados consideran la erradicación de una EEI como una meta difícilmente alcanzable, algo en lo que coinciden los estudios que han evaluado la viabilidad eliminar una EEI de manera completa y definitiva^{1,2}.

¹ Myers JH, Simberloff D, Kuris AM, Carey JR (2000) Eradication revisited: dealing with exotic species. *Tree* 15 (8): 316-320.

² Panetta ED, Timmins SM (2004) Evaluating the feasibility of eradication for terrestrial weed incursions. *Plant Protection Quarterly* 19 (1): 5-11.

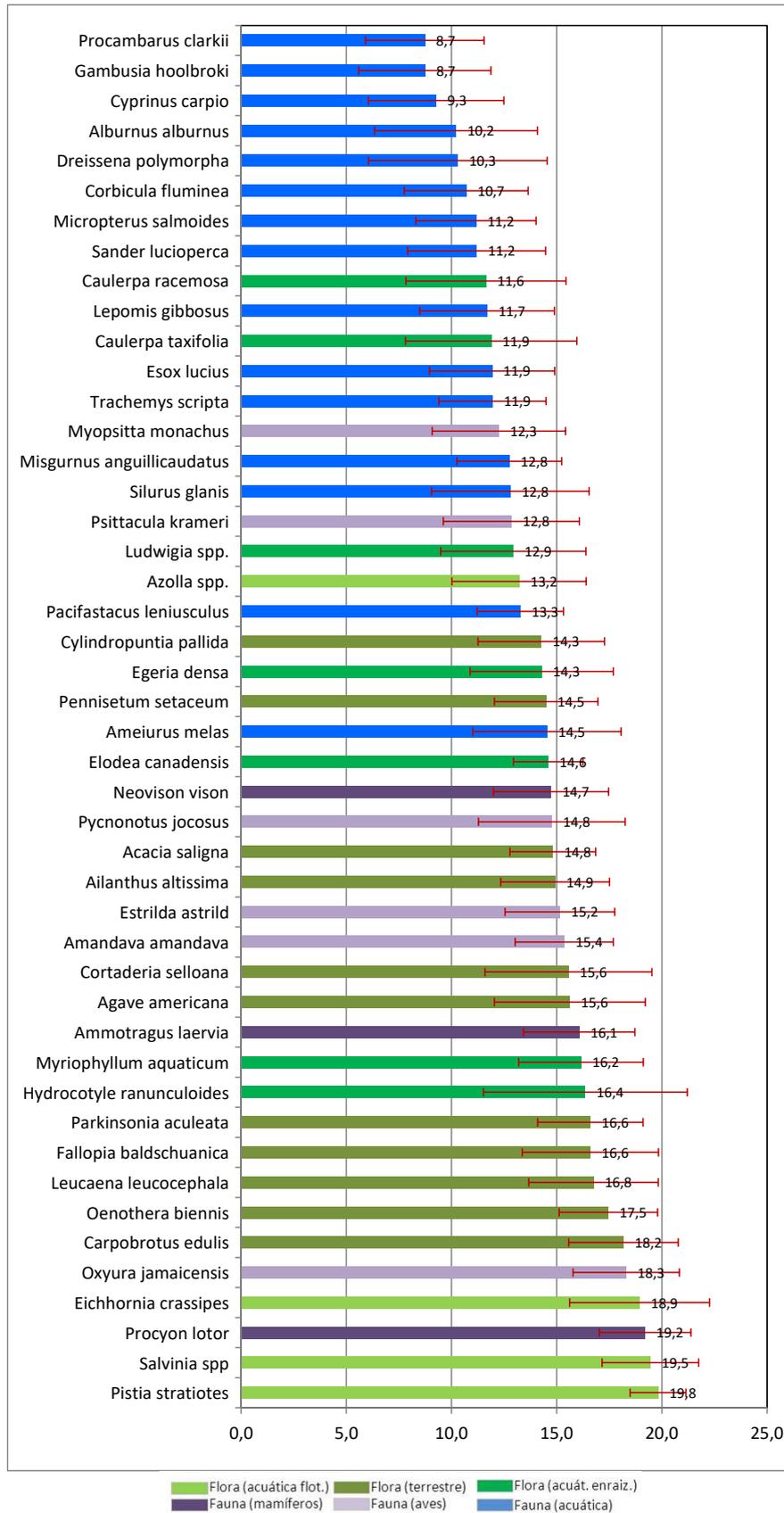


Figura 16. Puntuaciones promedio obtenidas por las EEI evaluadas.

3.3.3. Puntuaciones obtenidas por los diferentes grupos de especies establecidos para el análisis de los resultados.

El grupo “flora acuática flotante” obtiene las mayores puntuaciones (Fig. 17), lo que significaría que los encuestados lo identifican como aquel que menores dificultades plantearía para lograr objetivos relacionados con la erradicación de sus especies. En el extremo opuesto está la “fauna acuática”, ocupando el resto de grupos posiciones (y puntuaciones) intermedias.

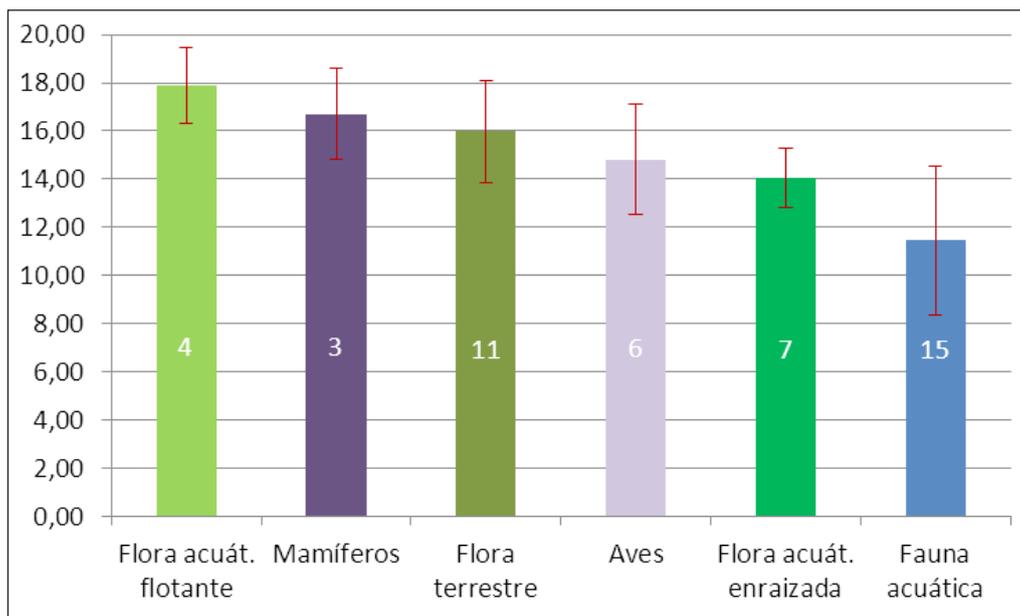


Figura 17. Puntuaciones promedio obtenidas por los diferentes grupos de especies analizados en las encuestas (ver Tabla 3). En cada barra se muestra el número de especies que integra cada grupo



Gestión de *Azolla filiculoides* en un canal del PN L'Albufera de Valencia con métodos manuales.

3.3.4. Distribución de las valoraciones extremas por factor y grupo de especies.

A) Flora acuática flotante.

Los encuestados asignan el mayor número de valoraciones favorables (valor 5) a la metodología y al área afectada (Fig. 18). Se trata de una respuesta coherente con el hecho de que los métodos aplicables al control de estas plantas flotantes son sencillos (extracción del agua), de bajo impacto y elevada eficacia, lo que conjugado con la reducida superficie que estas plantas han ocupado u ocupan en la Comunitat Valenciana ha permitido erradicar dos de las especies que integran el grupo. Por otra parte, el factor que suscita mayor unanimidad en cuanto a respuestas es el contexto social, que obtiene 13 valoraciones extremas positivas y ninguna negativa. De nuevo, el resultado reflejaría adecuadamente lo observado en el medio, ya que no se han constatado reacciones adversas (salvo excepciones) por parte de la sociedad frente a las acciones de lucha contra estas especies o que ésta participe activamente en su dispersión en el medio natural, más allá de su introducción puntual en un determinado momento.

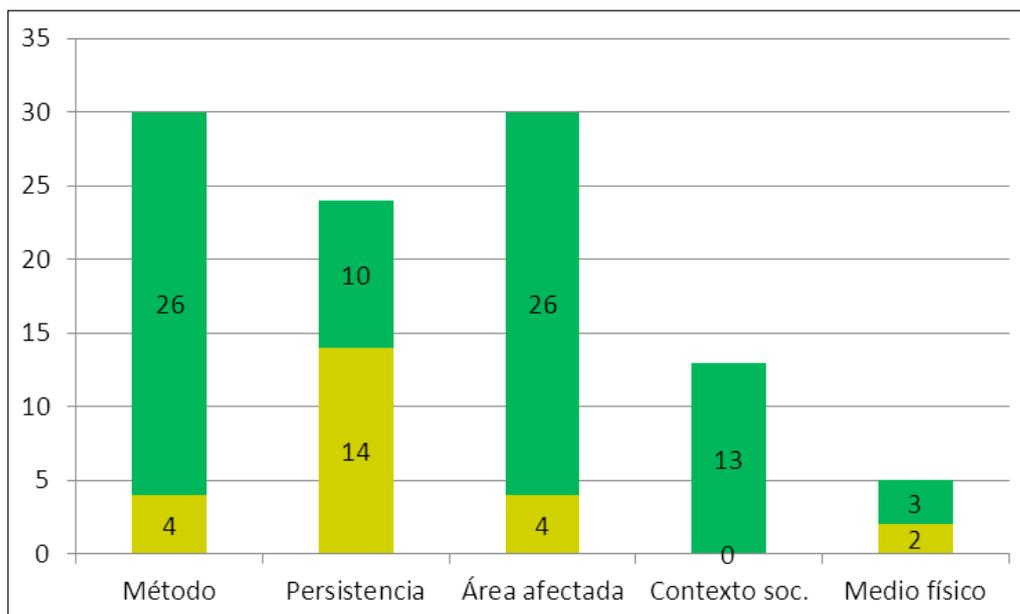


Figura 18. Distribución de valores extremos asignados a los factores que condicionan las actuaciones de lucha contra flora acuática flotante. Amarillo nº valoraciones = 1. Verde nº valoraciones = 5.

B) Flora acuática enraizada.

En contraste con los resultados del grupo “flora acuática flotante”, la puntuación media para las especies de “flora acuática enraizada” es la segunda más baja. Se trata de una valoración acorde con la ineficacia de los métodos de control para luchar contra estas especies, en virtud de la capacidad de sus órganos subterráneos (tallos y raíces) para restablecer la población en poco tiempo, con independencia de la agresividad y recurrencia de las actuaciones. De acuerdo con esto, los encuestados asignan el mayor número de valoraciones negativas extremas a la persistencia (Fig. 19), seguido de la metodología. Por el contrario, el mayor número de respuestas favorables las obtiene de nuevo el contexto social, que a su vez concita la mayor unanimidad en cuanto a respuestas.

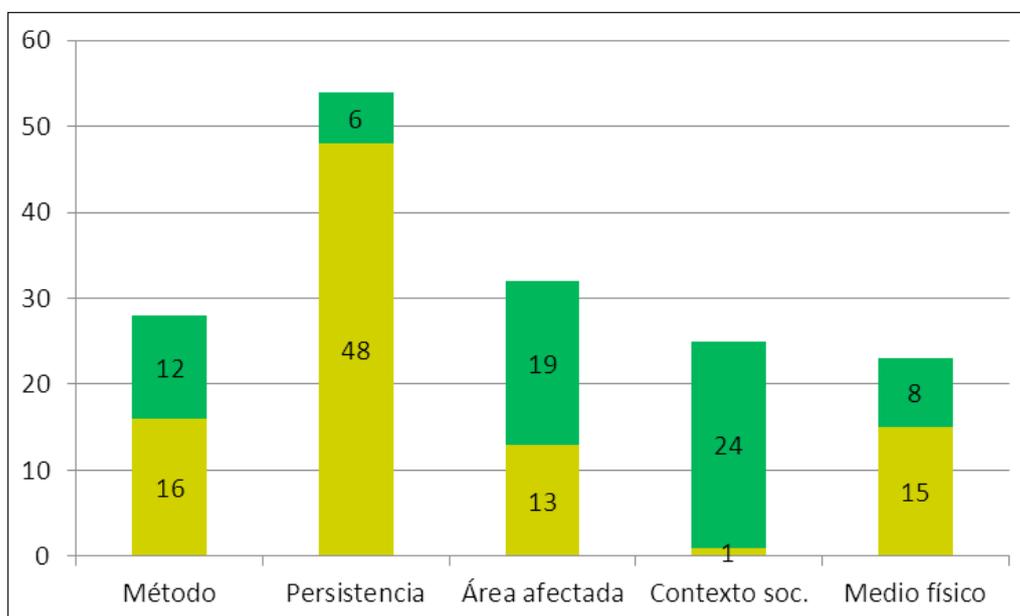


Figura 19. Distribución de los valores extremos asignados a los factores que condicionan las actuaciones de lucha contra flora acuática enraizada. Amarillo nº valoraciones = 1. Verde nº valoraciones = 5.



Erradicación de núcleos incipientes de *Myriophyllum aquaticum* en el río Albaida mediante métodos físicos (cobertura con mantas biodegradables de yute).

C) Flora terrestre.

Por último, la flora terrestre (11 especies) obtiene puntuaciones intermedias. En este caso, los encuestados consideran prácticamente de manera unánime (66 puntuaciones extremas favorables vs. 3 desfavorables) que los métodos de lucha contra estas especies tienen una eficacia elevada, siendo los factores que mayor número de valoraciones negativas obtienen la persistencia y el área afectada. Estos resultados reflejan bien el hecho de que un elevado número de las plantas de este grupo poseen mecanismos que permiten la re-invasión de los terrenos ocupados una vez sometidos a trabajos de control, porque son capaces de generar un banco de propágulos persistente, porque se dispersan a larga distancia o por ambas cosas a la vez. Además, muchas de ellas se encuentran distribuidas en amplios sectores del territorio, lo que en la práctica excluye la erradicación como medida de lucha, salvo a un nivel territorial localizado, en el marco de estrategias de contención (frenar el avance) o exclusión (extirpación de la EEI en un ámbito prioritario en un territorio de otro modo invadido de manera generalizada).

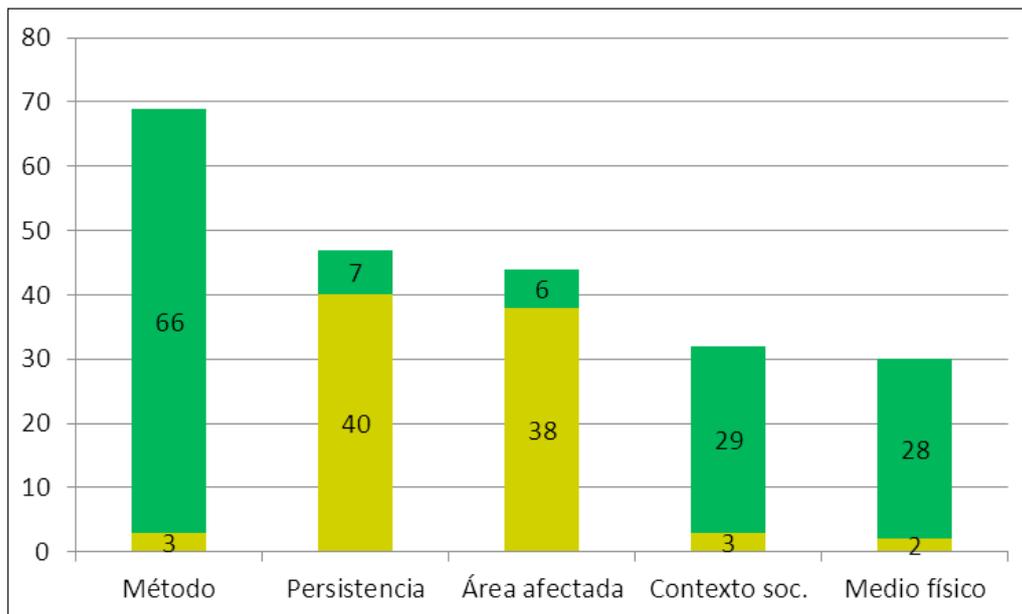


Figura 20. Distribución de los valores extremos asignados a los factores que condicionan las actuaciones de lucha contra flora terrestre. Amarillo nº valoraciones = 1. Verde nº valoraciones = 5.



Erradicación de núcleos incipientes de *Cyllindropuntia pallida* mediante métodos químicos.

En resumen, para el bloque de flora los encuestados consideran que las plantas acuáticas flotantes pueden ser erradicadas con mayor facilidad que las terrestres y éstas que las acuáticas enraizadas. Además, identifican la persistencia como el factor más limitante —obtiene consistentemente el mayor número de valoraciones extremas negativas del conjunto de factores evaluados— en los tres grupos establecidos para las plantas evaluadas. En este sentido, la persistencia de las plantas invasoras está relacionada con su tiempo de residencia en un territorio, el cual a su vez se encuentra vinculado con la superficie que la EEI ocupa en dicho ámbito territorial. Por consiguiente, los resultados de la encuesta aconsejan aplicar como medida de lucha la erradicación en las fases iniciales del proceso de invasión, cuando la persistencia de la especie es baja. Ya superada esta fase inicial de la invasión, se deben adoptar estrategias de control o gestión en función de los criterios especificados en la tabla 4.

Tabla 4. Propuesta de medidas de lucha contra plantas exóticas invasoras en función de varios criterios.

MEDIO EN EL QUE SE DESARROLLA		CARÁCTER DE LA INVASIÓN	ACTUACIÓN PROPUESTA	OBSERVACIONES
ACUÁTICO*	ENRAIZANTE	INCIPIENTE Sup. ocup. < 100 m ²	ERRADICACIÓN*	Establecer un horizonte temporal para la actuación. Si este se supera sin éxito aplicar control o gestión.
		CONSOLIDADO Sup. ocup. > 100 m ²	CONTROL ¹ o GESTIÓN ²	Actuar localmente para mitigar el impacto sobre especies o hábitats ¹ prioritarios o por demanda social ² .
	FLOTANTE	INCIPIENTE Sup ocup. <10.000 m ²	ERRADICACIÓN*	La especie no posee fragmentos con capacidad reproductiva cuyo tamaño impide su detección. En caso contrario aplicar control o gestión.
		CONSOLIDADO	CONTROL ¹ o GESTIÓN ²	Actuar localmente para mitigar el impacto sobre especies o hábitats ¹ prioritarios o por demanda social ² .
TERRESTRE		INCIPIENTE Sup. ocup. < 10ha ^[1]	ERRADICACIÓN*	<ul style="list-style-type: none"> · La especie no se encuentra ampliamente distribuida en el territorio. · La especie se puede detectar en la matriz de vegetación en la que crece. · La especie no produce banco de semillas longevo. · La especie no se encuentra ampliamente cultivada. · La especie no se dispersa a larga distancia.
		CONSOLIDADO Sup. ocup. > 10ha	CONTROL ¹ o GESTIÓN ²	Actuar localmente para mitigar el impacto sobre especies o hábitats ¹ prioritarios o por demanda social ² .

Nota. Los umbrales de superficie se han establecido previa consulta a los técnicos con mayor experiencia para cada grupo de especies. *Eliminación completa y definitiva en todo el territorio o en un ámbito concreto como parte de una estrategia de exclusión o contención.

³ Rejmánek M, Pitcairn MJ (2002) When is eradication of exotic pest plants a realistic goal? In *Turning the tide: the eradication of invasive species*. IUCN SSC Invasive Species Specialist Group. Pp 249-253.

D) Mamíferos.

Los encuestados asignan el mayor número de valoraciones favorables a la metodología y, en segundo lugar, a la persistencia (Fig. 21). A su vez, el primer parámetro es el que mayor unanimidad suscita, ya que no recoge ninguna valoración negativa. En este sentido, los encuestados consideran que los métodos para el control de mamíferos son eficaces. Por el contrario, el contexto social es el factor con mayor número de valoraciones negativas, en coherencia con la implicación de ciertos sectores de la sociedad en la liberación accidental o, en algunos casos, el fomento de estas especies.

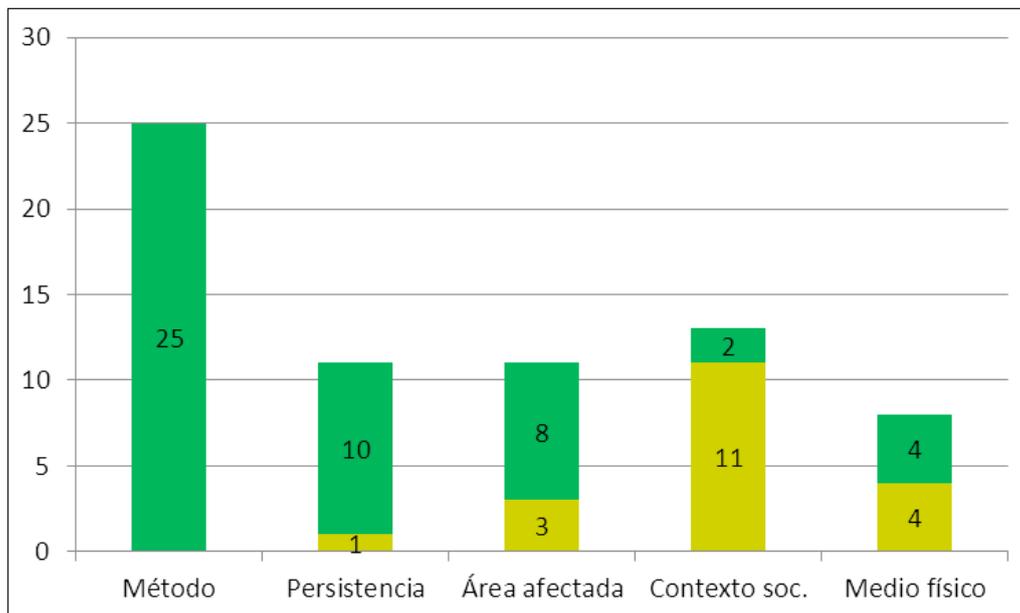


Figura 21. Distribución de los valores extremos asignados a los factores que condicionan las actuaciones de lucha contra mamíferos. Amarillo nº valoraciones = 1. Verde nº valoraciones = 5.



Trampa flotante para captura de visón americano que ha mostrado excelentes resultados de efectividad. Foto: AAMM Rincón de Ademúz.

E) Aves.

Por lo que se refiere a las aves (6 especies), los encuestados estiman que la metodología y el contexto social son los factores que dificultan en mayor medida las actuaciones de lucha. En este sentido, los métodos para el control de estos organismos incluyen técnicas que provocan el rechazo en algunos sectores de la sociedad. Además, la mayor parte de las especies incluidas en este grupo son o han sido mascotas habituales, de modo que puede producirse un aporte de ejemplares al medio natural en forma de liberaciones accidentales o deliberadas, lo que en la práctica supone una reducción de la eficacia de las acciones de lucha. Por el contrario, el área afectada es el factor valorado de manera más favorable por los encuestados, de acuerdo con la escasa dispersión de la mayoría estas especies en el territorio valenciano.

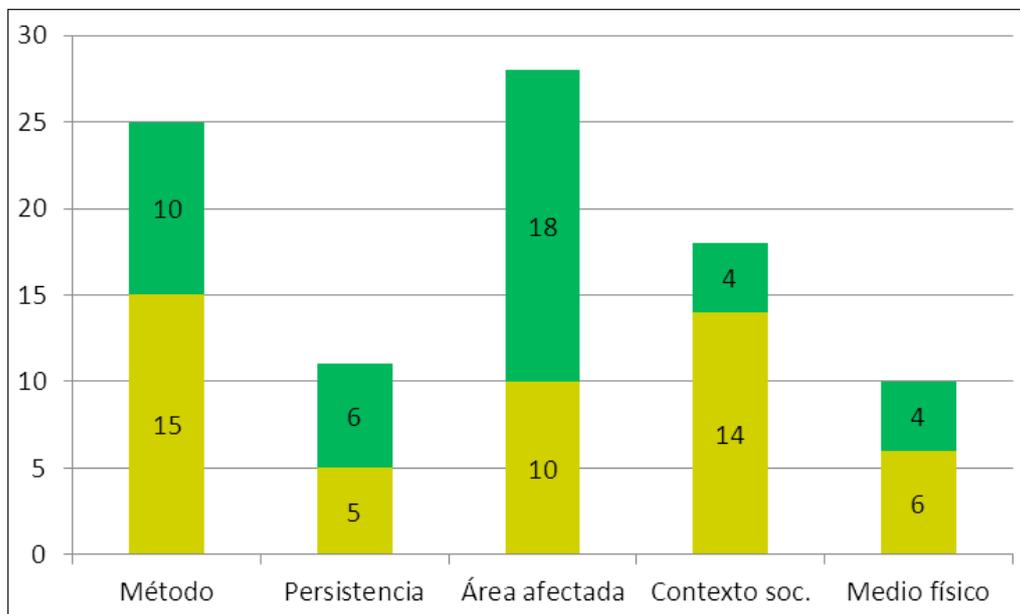


Figura 22. Distribución de los valores extremos asignados a los factores que condicionan las actuaciones de lucha contra aves. Amarillo nº valoraciones = 1. Verde nº valoraciones = 5.



Bulbul orfeo (*Pycnonotus jocosus*) de la población de Burjassot (Valencia). Foto: Javier Blasco.

F) Fauna Acuática.

Es el grupo de especies que obtiene la puntuación más baja. En este caso, los encuestados valoran que la persistencia —relacionada con la posibilidad de dispersión a larga distancia y la baja detectabilidad de estas especies— y la amplia superficie afectada constituyen los factores que dificultan en mayor medida los trabajos de lucha, ya que son los que aglutinan el mayor número de respuestas negativas. En cualquier caso, las valoraciones negativas superan claramente a las positivas en todos los factores analizados, alcanzando la práctica unanimidad en el caso del medio físico, de acuerdo con la dificultad que supone llevar a cabo actuaciones de lucha contra EEI en un ambiente acuático.

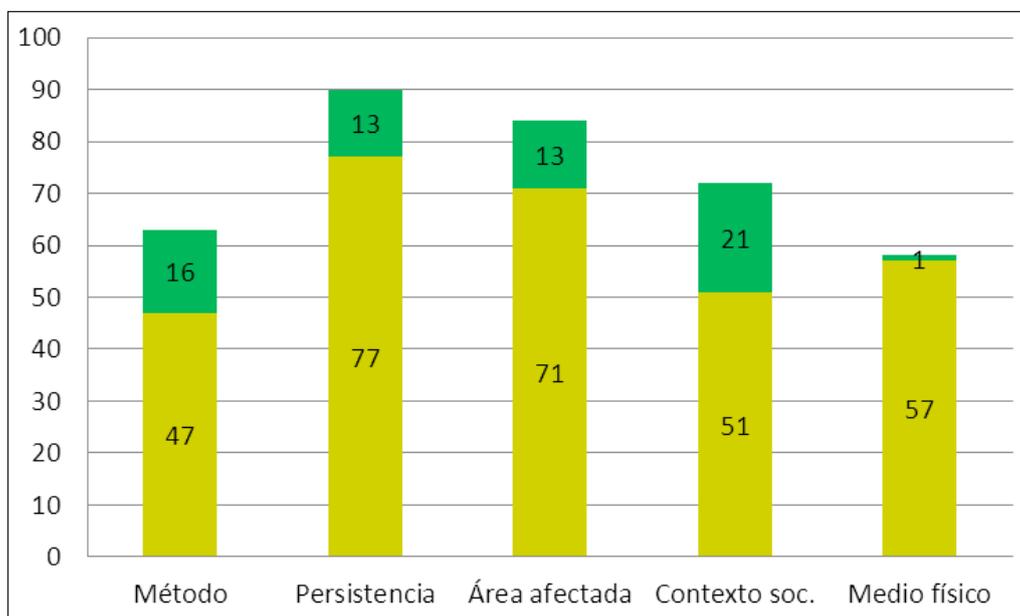


Figura 23. Distribución de los valores extremos asignados a los factores que condicionan las actuaciones de lucha contra fauna invasora acuática (peces, reptiles, moluscos y crustáceos). Amarillo nº valoraciones = 1. Verde nº valoraciones = 5.

En resumen, para el bloque de fauna los encuestados consideran que los mamíferos pueden erradicarse con mayor facilidad que las aves y éstas que la fauna acuática. Por otra parte, el contexto social es identificado como un factor mucho más limitante, de acuerdo con el papel de la sociedad en la dispersión y fomento de estas EEI, así como la oposición de determinados sectores a la lucha contra ellas. Se trata de una diferencia significativa entre los bloques de flora y fauna, ya que los encuestados no lo consideran limitante para llevar a cabo actuaciones de lucha contra plantas exóticas invasoras (en ninguno de los tres grupos). En este sentido, estudios sobre viabilidad de erradicación de EEI consideran este factor como el principal condicionante de las actuaciones⁴.

A la hora de plantear objetivos de lucha para las especies de fauna, su heterogeneidad aconseja establecerlos para cada grupo por separado. Por consiguiente, de acuerdo con los resultados de la

⁴ Panetta ED, Timmins SM (2004) Evaluating the feasibility of eradication for terrestrial weed incursions. *Plant Protection Quarterly* 19 (1): 5-11.

encuesta para mamíferos, que consideran favorable la metodología de manera unánime así como la persistencia, la estrategia para la lucha consistiría en adoptar acciones tendentes a la erradicación en casos de invasiones incipientes, siempre que se cumplan los requisitos o condicionantes indicados en la tabla 5. En otras circunstancias, deberían adoptarse actuaciones de control o gestión en función de las necesidades de mitigación de impactos negativos a hábitats o especies o porque exista una demanda social.

Tabla 5. Propuesta de medidas de lucha contra mamíferos en función de varios criterios.

CARÁCTER DE LA INVASIÓN	ACTUACIÓN PROPUESTA	CONDICIONANTES*
INCIPIENTE (La especie ocupa un área que puede someterse a actuaciones de control con medios humanos ordinarios)	ERRADICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> · Es posible atraer a la especie con cebos, de modo que puede detectarse a bajas densidades. · La probabilidad de re-invasión es baja o nula. · El contexto social es favorable y permite realizar las actuaciones.
CONSOLIDADO (o no se dan los condicionantes* especificados)	CONTROL ¹ o GESTIÓN ²	Actuar localmente para mitigar el impacto sobre especies o hábitats ¹ prioritarios o por demanda social ² .

Por lo que se refiere a las aves y la fauna acuática las encuestas ponen de manifiesto limitaciones importantes en factores clave para el desarrollo de actuaciones de lucha. Por este motivo, las actuaciones de erradicación en el caso de aves deberían limitarse a poblaciones muy localizadas.

Por último, por lo que se refiere al grupo de fauna acuática, se propone que la erradicación se limite exclusivamente a medios confinados, tal y como se indica en la tabla 6.

Tabla 6. Propuesta de medidas de lucha contra fauna acuática en función de varios criterios.

MEDIO EN EL QUE SE DESARROLLA	MEDIO EN EL QUE SE LOCALIZA LA ESPECIE	ACTUACIÓN PROPUESTA	OBSERVACIONES
ACUÁTICO	CONFINADO Superficie < 0,5 ha	ERRADICACIÓN	Establecer un horizonte temporal para la actuación. Si este se supera sin tener éxito aplicar control o gestión.
	ABIERTO	GESTIÓN	Actuar localmente para satisfacer una demanda social ² .



Revisión de trampas para galápagos de Florida en el marco de actuaciones de control de esta especie.

4. CONCLUSIONES

El análisis de las encuestas ha permitido valorar la probabilidad de erradicación de las EEI incluidas en la Orden 10/2014, así como los factores que condicionan en mayor medida las actuaciones de lucha contra ellas. En este sentido, el carácter continuo de las puntuaciones obtenidas por las especies evaluadas no aconseja su asignación a una categoría concreta de lucha de las establecidas por el Real Decreto 630/2013. Se trata de un resultado coherente con la realidad de la gestión de EEI, donde ni siquiera en el caso de especies ampliamente distribuidas para las que los factores que condicionan las actuaciones son desfavorables, puede descartarse la necesidad de gestionar un caso concreto de invasión. Por lo tanto, la mencionada distribución continua reflejaría el carácter contextual de las invasiones protagonizadas por las EEI analizadas y la consiguiente multiplicidad de casos a los que se han enfrentado los gestores, circunstancias que han sido valoradas e incorporadas a la puntuación asignada.

Por otra parte, es destacable el hecho de que ninguna de las EEI evaluadas alcanza puntuaciones máximas (en todo caso por debajo de 20 puntos), lo que puede interpretarse como que los encuestados consideran la erradicación como una meta difícilmente alcanzable. Por consiguiente, el control y la gestión deberían ser las medidas de lucha preferente para invasiones consolidadas cuando afectan a especies o hábitats prioritarios, situaciones en las que con frecuencia la erradicación es una meta imposible de alcanzar, excepto si se trata de poblaciones incipientes y los factores que condicionan el resultado de la actuación son favorables. En este contexto, conviene tener en cuenta planteamientos recientes⁵ en materia de lucha contra invasoras, que abogan por adoptar la abundancia como métrica más significativa del impacto negativo de la EEI.



Erradicación manual de núcleos incipientes de *Cortaderia selloana* en el LIC Marjal de Xeresa. Imágenes antes y después de la intervención.

⁵ PKumschick S, Gaertner M, Vilà M, Essl F, Jeschke JM, Pyšek P, Ricciardi A, Bacher S, Blackburn, Dick JTA TM, Hulme PE, Kühn I, Mrugała A, Pergl J, Rabitsch W, Richardson DM, Sendek A, Winter M (2015) Ecological Impacts of Alien Species: Quantification, Scope, Caveats, and Recommendations. *BioScience* 65 (1): 55–63.

Tabla 7. Estrategias de lucha aplicables a las EEI evaluadas en función de varios criterios. Las celdas grises indican que la EEI no se presenta en dicho escenario.

■ Flora (acuática flot.)
 ■ Flora (terrestre)
 ■ Flora (acuát. enraiz.)
■ Fauna (mamíferos)
 ■ Fauna (aves)
 ■ Fauna (acuática)

ESPECIE (*No presentes Com. Val.)	CON CARÁCTER GENERAL	EEI AMPLIAMENTE PROPAGADAS	NÚCLEOS INCIPIENTES (*Ámbito confinado)
		ÁMBITO CON ESPECIES O HÁBITATS PRIORITARIOS	
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	ERRADICACIÓN		ERRADICACIÓN
<i>Fallopia baldschuanica</i> *	ERRADICACIÓN		
<i>Elodea canadensis</i> *	ERRADICACIÓN		
<i>Eichhornia crassipes</i> *	ERRADICACIÓN		
<i>Pistia stratiotes</i> *	ERRADICACIÓN		
<i>Salvinia spp</i> *	ERRADICACIÓN		
<i>Procyon lotor</i> *	ERRADICACIÓN		
<i>Oxyura jamaicensis</i> *	ERRADICACIÓN		
<i>Neovison vison</i>	CONTROL	CONTROL	ERRADICACIÓN
<i>Oenothera biennis</i>	GESTIÓN	ERRADICACIÓN	ERRADICACIÓN
<i>Acacia saligna</i>	GESTIÓN	ERRADICACIÓN	GESTIÓN
<i>Agave americana</i>	GESTIÓN	ERRADICACIÓN	GESTIÓN
<i>Ailanthus altissima</i>	GESTIÓN	ERRADICACIÓN	GESTIÓN
<i>Carpobrotus edulis</i>	GESTIÓN	ERRADICACIÓN	GESTIÓN
<i>Cortaderia selloana</i>	GESTIÓN	ERRADICACIÓN	GESTIÓN
<i>Cylindropuntia pallida</i>	GESTIÓN	CONTROL	ERRADICACIÓN
<i>Egeria densa</i>	GESTIÓN	CONTROL	ERRADICACIÓN
<i>Ludwigia spp.</i>	GESTIÓN	CONTROL	ERRADICACIÓN
<i>Trachemys scripta</i>	GESTIÓN	CONTROL	ERRADICACIÓN*
<i>Ameiurus melas</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	ERRADICACIÓN*
<i>Cyprinus carpio</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	ERRADICACIÓN*
<i>Lepomis gibbosus</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	ERRADICACIÓN*
<i>Micropterus salmoides</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	ERRADICACIÓN*
<i>Sander lucioperca</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	ERRADICACIÓN*
<i>Silurus glanis</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	ERRADICACIÓN*
<i>Leucaena leucocephala</i>	GESTIÓN		ERRADICACIÓN
<i>Parkinsonia aculeata</i>	GESTIÓN		ERRADICACIÓN
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	GESTIÓN		ERRADICACIÓN
<i>Ammotragus laervia</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	ERRADICACIÓN
<i>Pennisetum setaceum</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	GESTIÓN
<i>Caulerpa racemosa</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	GESTIÓN
<i>Caulerpa taxifolia</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	GESTIÓN
<i>Alburnus alburnus</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	GESTIÓN
<i>Corbicula fluminea</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	GESTIÓN
<i>Dreissena polymorpha</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	GESTIÓN
<i>Esox lucius</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	GESTIÓN
<i>Gambusia hoolbroki</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	GESTIÓN
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	GESTIÓN
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	GESTIÓN
<i>Procambarus clarkii</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	GESTIÓN
<i>Azolla spp.</i>	GESTIÓN	GESTIÓN	GESTIÓN
<i>Amandava amandava</i>	GESTIÓN		GESTIÓN
<i>Estrilda astrild</i>	GESTIÓN		GESTIÓN
<i>Myopsitta monachus</i>	GESTIÓN		GESTIÓN
<i>Psittacula krameri</i>	GESTIÓN		GESTIÓN
<i>Pycnonotus jocosus</i>	GESTIÓN		GESTIÓN

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, la estrategia de lucha aplicable a las EEI analizadas debe ofrecer una pauta de actuación para el conjunto del territorio pero también debe permitir hacer frente a casos de invasión a escalas más localizadas, como por ejemplo situaciones en las que una EEI ampliamente distribuida afecta negativamente a especies o hábitats prioritarios o bien presenta núcleos incipientes fuera de su área o áreas de distribución principal.

De acuerdo con el planteamiento anterior, con carácter general se aplicaría:

- A) Erradicación a plantas con poblaciones muy incipientes en la Comunitat Valenciana (*Myriophyllum aquaticum*), aquellas que habiendo sido erradicadas vuelvan a localizarse (*Eichhornia crassipes*, *Fallopia baldschuanica*, *Salvinia* spp.) o bien las que nunca se han detectado (*Elodea canadensis*, *Pistia stratiotes*). También para dos especies de fauna, mapache y malvasía canela, ambas erradicadas en la Comunitat Valenciana. En conjunto, se trata de especies a las que la encuesta asigna las puntuaciones más elevadas.
- B) Control al visón americano, porque la eficacia del método de trampeo permite una efectiva reducción de su densidad en los ámbitos colonizados, si bien los continuos episodios de inmigración como resultado de su elevada movilidad no permiten alcanzar el objetivo anterior.
- C) Gestión a todas las EEI ampliamente propagadas en el territorio valenciano o a aquellas para las que los factores que condicionan los trabajos de lucha son desfavorables. Se incluyen aquí las EEI acuáticas de peces, crustáceos y moluscos, así como a las aves (excepto a la malvasía canela). Se trata de un grupo heterogéneo que obtiene de manera consistente las puntuaciones más bajas de todas las EEI evaluadas en la encuesta. Asimismo, se aplicaría esta estrategia de lucha a todas las especies de plantas terrestres y acuáticas (enraizadas o flotantes) no incluidas en el apartado A), porque se trata de invasiones consolidadas en el territorio valenciano. Por último, se incluyen también aquí las aves, por los motivos expuestos en el apartado 3.3.4.

Para las EEI ampliamente propagadas que afectan negativamente a especies o hábitats prioritarios en ámbitos concretos, se propone aplicar:

- A) Erradicación a plantas para las que los protocolos disponibles permiten su eliminación, toda vez que presentan una baja o moderada persistencia. Se incluyen aquí *O. biennis*, *A. saligna*, *A. americana*, *A. altissima*, *C. edulis*, *C. selloana*. En todo caso, la experiencia de gestión acumulada por el SVS demuestra que se trata de un objetivo alcanzable a escala local, con la salvedad de que puede requerir intervenciones reiteradas durante un periodo de tiempo variable en función de la EEI.
- B) Control para 5 especies (*N. vison*, *C. pallida*, *E. densa*, *Ludwigia* spp., *T. scripta*) que no resulta posible erradicar ni siquiera localmente por su elevada persistencia. Sin embargo, la experiencia del SVS demuestra que una presión de captura/eliminación de ejemplares se traduce en una reducción de su densidad que permite la coexistencia con las especies nativas.

C) Gestión para el resto de especies que incluye todas las acuáticas (a excepción de la mencionada *T. scripta*) así como un grupo de plantas y el arruí, por la imposibilidad de lograr su eliminación completa y definitiva o incluso una reducción del tamaño de sus poblaciones por motivos relacionados con conflictos de competencias, su persistencia, el contexto social adverso o el medio en el que se desarrollan o bien una combinación de estos factores.

Por último, para núcleos incipientes, se propone:

A) Erradicación en el caso de plantas y animales cuya distribución actual es restringida si se compara con la que potencialmente podrían alcanzar o bien para peces lagunares en ámbitos confinados de pequeño tamaño (< 0,5 ha) siempre que no se hayan reproducido.

B) Gestión para el resto de EEI.

El planteamiento estratégico esbozado en los párrafos precedentes se plasma de manera gráfica en la figura 24, donde además se propone permitir la integración en el medio de las especies exóticas que se establecen en el territorio sin provocar cambios medibles en los ecosistemas o afectar negativamente a la economía o salud humana, como hacen la mayoría de las especies alóctonas que se presentan en la Comunitat Valenciana.

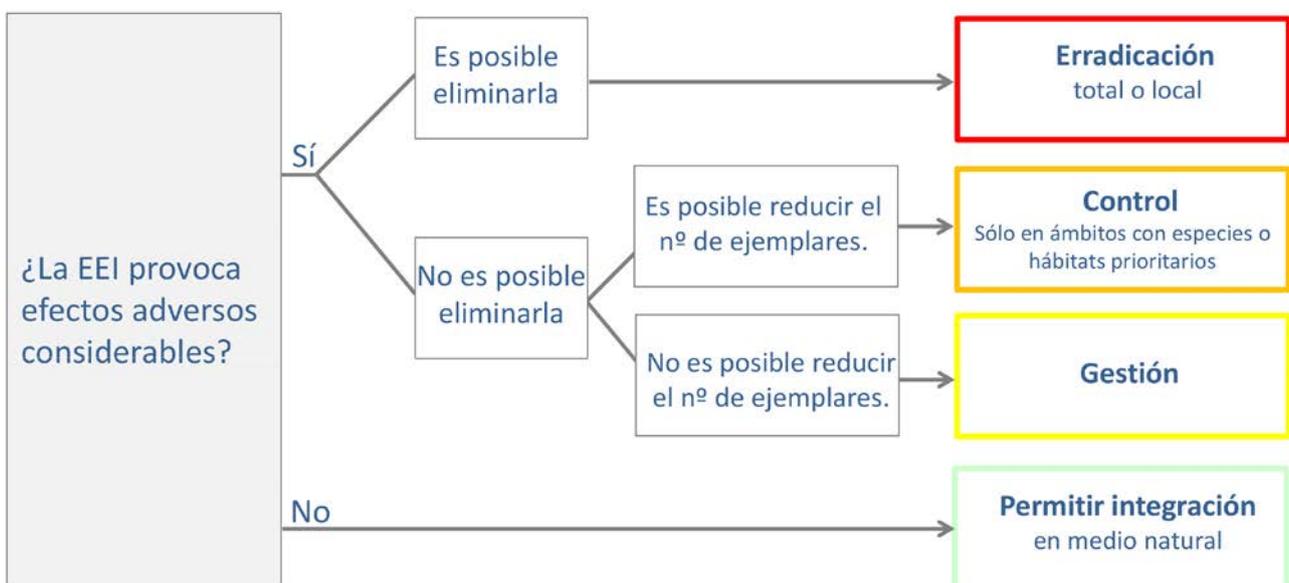


Figura 24. Planteamiento estratégico para la lucha contra EEI en la Comunitat Valenciana.