

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

ESCUELA SUPERIOR DE GANDIA

Grado en Ciencias Ambientales



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA



ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR DE GANDIA

Estado actual de especies invasoras en la Marjal de Gandia (Valencia)

Autor: Mark Birch Moreno

Tutora: Donat Torres, María del Pilar

Fecha de entrega: 08/09/2020

Resumen

Se ha realizado este estudio para ver la evolución de quince especies de plantas invasoras en el marjal de Gandía (Valencia, España). Se usaron mapas e instrumentos de GPS para marcar con exactitud las ubicaciones para todas las especies investigadas. Se han comparado los datos obtenidos con un trabajo similar realizado en 2009 y con los datos disponibles en el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana.

Además de un estudio de la superficie ocupada, se ha analizado la cobertura de las diferentes especies para determinar con mayor precisión la tendencia que está demostrando cada taxon, haciendo así un seguimiento de las más dañinas.

Los datos obtenidos indican que estos 15 taxones ocupan un área total de 22.286 m² en 179 polígonos diferentes, el área estudiada en el trabajo anterior (2009) fue de 2.294.927 m² (229,5 ha), en este estudio la zona se ha reducido a 2.157.256 m² (215,7 ha), con una diferencia de superficie de 13,7 ha que corresponden con la zona dunar que hay más al norte del municipio de Gandía.

En el estudio de 2009 se dibujaron 275 polígonos diferentes que correspondían con alguna de las 15 especies estudiadas, en este estudio se han dibujado 179 polígonos, con una diferencia de 96. Ha desaparecido una especie invasora y ha aparecido una nueva.

Objetivos

Determinar con precisión datos y ubicación de las plantas investigadas para luego formular mapas cartográficos del marjal de Gandía que detallen su localización, para ello se usa el programa cartográfico ArcGIS.

Palabras clave

Gandía, plantas invasoras, Marjal de la Safor, conservación.

Resum

S'ha realitzat aquest estudi per a comparar l'evolució de quinze espècies de plantes invasores en la marjal de Gandía (València, Espanya). Es van utilitzar mapes i instruments de GPS per a marcar amb exactitud les ubicacions per a totes les espècies investigades. S'han comparat les dades obtingudes amb un treball similar realitzat en 2009 i amb les dades disponibles en el Banc de Dades de Biodiversitat de la Comunitat Valenciana.

A més d'un estudi de la superfície ocupada, s'ha analitzat la cobertura de les diferents espècies per a determinar amb major precisió la tendència que està demostrant cada tàxo, fent així un seguiment de les més nocives.

Les dades obtingudes indiquen que aquests 15 tàxons ocupen una àrea total de 22.286 m² en 179 polígons diferents, l'àrea estudiada en el treball anterior (2009) va ser de 2.294.927 m² (229,5 ha), en aquest estudi la zona s'ha reduït a 2.157.256 m² (215,7 ha), amb una diferència de superfície de 13,7 ha que corresponen amb la zona de dunes que hi ha més al nord del municipi de Gandia.

En l'estudi de 2009 es van dibuixar 275 polígons diferents que corresponien amb alguna de les 15 espècies estudiades, en aquest estudi s'han dibuixat 179 polígons, amb una diferència de 96. Ha desaparegut una espècie invasora i ha aparegut una nova.

Paraules clau

Gandia, plantes invasores, Marjal de la Safor, conservació.

Abstract

This study was carried out in order to compare the evolution of 15 invasive plant species in the marshlands of Gandia (Valencia, Spain). We used maps and GPS devices to pinpoint accurately the locations of each of the species examined. A comparison was made with a similar project conducted in 2009, and with information contained in the Biodiversity Database of the Valencian regional government.

The study of the surface area concerned was accompanied by an analysis of the coverage of the various species in order to determine with greater precision the tendencies shown by each one, thereby allowing the most-harmful of them to be tracked.

The data so obtained show that the 15 species concerned occupy a total area of 22,286 m² across 179 different zones. The area covered by the previous study (of 2009) amounted to 2,294,927 m² (229.5 ha), while the zone covered by this project was reduced to 2,157,256 m² (215.7 ha). The difference in surface area of 13.7 is accounted for by the area of dunes to the north of the municipality of Gandia.

The 2009 study covered 275 different areas, containing some of the 15 species studied. This project mapped 179 areas, representing a difference of 96. One invasive species is now absent, while another has appeared.

Keywords

Gandia, invasive plants, Marjal de la Safor, conservation.

ÍNDICE

1. Resumen	2
2. Introducción.....	1
3. Material y métodos.....	1
3.1 Zona de estudio	1
3.2 Metodología.....	3
3.2.1 Elaboración de las fichas	3
3.2.2 Toma datos de campo.....	3
3.2.3 Cartografía	5
3.3 Descripción de las especies estudiadas	6
4. Resultados y discusión	14
4.1 Datos de cobertura	14
4.2 Comparación con los datos de 2009.....	19
4.3 Comparación con los datos del Banco de Datos de Biodiversidad (GVA).....	33
4.4 Medidas	36
5. Conclusiones.....	36
6. Referencias bibliográficas	37

2. Introducción

Una especie invasora se define como “aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética.” (BOE-A-2007-21490). La introducción de especies invasoras es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad a nivel global y nacional. Por esta razón hay cada vez más legislación que regula el desplazamiento de estas especies, prohibiendo su compra-venta, importación, etc. Estos taxones pueden suponer peligros para la diversidad y producir daños económicos.

En la zona estudiada, el Marjal de Gandía (Valencia), que forma parte del LIC Marjal de la Safor, hace 11 años se constató un aumento en el número y área ocupada por las especies vegetales invasoras. En estos últimos años se han detectado nuevas especies vegetales en el marjal a la vez que una reducción en las especies autóctonas. Este trabajo se centra en determinar el estado actual de estas especies invasoras más dañinas y comprobar cuál ha sido su evolución en el tiempo. Un trabajo esencial para determinar las medidas adecuadas que se tengan que adoptar en este espacio protegido.

3. Material y métodos

3.1 Zona de estudio

El marjal de la Safor es un espacio protegido que se encuentra al sudeste de la Comunidad Valenciana, catalogado como LIC por la Generalitat Valenciana. Ocupa un área de 1.245 ha en su totalidad.

En cuanto a los hábitats de la Directiva 92/43/CE, su superficie los contiene en los siguientes porcentajes (Consellería 2015):

- 20% 3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
- 15,00% 3160 Lagos distróficos
- 5,00% 3280 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Paspalo-Agrostidion* y cortinas vegetales ribereñas con *Salix* y *Populus alba*
- 5,00% 6420 Prados mediterráneos de hierbas altas y juncos (*Molinion-Holoschoenion*)
- 5,00% 6430 Megaforbios eutrofos
- 50,00% 7210 Turberas calcáreas de *Cladium mariscus* y *Carex davalliana*

(Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, 2015)



Figura 1. Mapa del LIC Marjal de la Safor en el municipio de Gandia.

La zona de estudio en este trabajo abarca 215,7 ha de la zona protegida LIC “Marjal de la Safor” en el municipio de Gandia. En un estudio realizado en 2009 (Silveyra, 2009) además de esta misma área se analizó otro fragmento del mismo LIC que se encontraba en la zona norte del municipio de Gandia. En esta zona norte se encuentran dunas con substratos arenosos, algunas de las especies estudiadas como son *Agave americana* y *Agave ingens* solo se constataron en ese lugar, en un principio se iba a analizar la misma superficie que en el trabajo de 2009, finalmente se optó por excluir la zona norte de este estudio (ver limitaciones).

3.2 Metodología

3.2.1 Elaboración de las fichas

La función de las fichas es tener más información sobre las especies estudiadas, en ellas se determinan características físicas básicas, además de información sobre su clima o substrato ideal. Todas las fichas siguen una estructura similar:

- Nombre de la ficha: nombre de la especie.
- Información taxonómica: especie, familia, clase y nombre vernáculo.
- Estado legal en el catálogo español de especies exóticas invasoras y Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana.
- Biología: Una descripción breve que contiene su aspecto general, las hojas. Flores y época de floración. Frutos producidos. Semillas. Climatología y substratos preferentes.

Para la realización de muchas descripciones se ha tomado información encontrada en el Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras de España (Sanz Elorza, Dana Sánchez, & Sobrino Vesperinas, 2004, 2004), en algunas fichas se ha tomado información del Banco de Datos de Biodiversidad (2020).

3.2.2 Toma datos de campo

Se cumplieron tanto las normativas frente al COVID-19 (nacionales y municipales) como las normativas referentes al LIC.

La zona de estudio se exploró diseñando unas rutas que permitieran rentabilizar los itinerarios al máximo. Hay muchas parcelas privadas y algunos caminos que no permitían el acceso y por lo tanto no se han podido estudiar.

- **Limitaciones al trabajo de campo**

Hay muchas parcelas privadas que impiden el análisis de todo el terreno de la zona de estudio, con especial énfasis en una propiedad al noreste de la zona de estudio que ocupa 90 ha. Además, a estas limitaciones que ya se dieron en el trabajo anterior (Silveyra, 2009) se suma el hecho de que hay caminos que ya no son accesibles por su desuso en las subzonas sureste y suroeste; esto se puede apreciar en algunos de ellos que se usaron para hacer el mapa del estudio anterior, ahora hay un camino donde se ha instalado un portón que antes no estaba, perdiendo acceso a la subzona noreste; las restricciones de movilidad impuestas por la situación del COVID-19 han reducido el área de estudio original planificada y dificultado el trabajo de campo.

La toma de datos se completó en dos semanas, a mediados de julio. Previamente se visitó la zona varias veces para familiarizarse con el terreno, diseñar el trabajo y conocer tanto el lugar como las especies invasoras.

El material utilizado fue el siguiente:

- Garmin GPSmap 76CSx
- Libreta de campo
- Mapa de la zona general
- Mapas a escala menor
- Bolígrafos y rotuladores de varios colores
- Cámara fotográfica para el estudio con pequeñas descripciones

El GPS y los mapas usados en este trabajo han utilizado el sistema de coordenadas UTM ETRS89; huso 30S. Es el mismo sistema de referencia espacial que usa el Banco de Datos de la Biodiversidad.

Los datos se han tomado con el GPS, en la libreta de campo o directamente en el mapa. Se iban anotando los datos necesarios para poder cartografiar las áreas ocupadas por las especies como polígonos del mapa.

Primer método: GPS y libreta de campo.

La libreta consta de 6 columnas para los siguientes campos

1. Especie: el nombre científico o una abreviación que la distinga de las otras especies estudiadas.
2. Fecha: día, mes y año.
3. Investigador: siempre el mismo, Mark Birch Moreno
4. Cobertura
5. Coordenadas X: dadas por el GPS
6. Coordenadas Y: dadas por el GPS

La cobertura: hace referencia a la superficie realmente ocupada por los individuos de la especie en el polígono que se ha dibujado. Da una idea por tanto de si eran formaciones densas o más o menos laxas. Sus valores son:

% de cobertura	Valor
0 - 25%	1
25 - 75%	2
75 - 100%	3

Para calcularla se ha considerado la proyección de la planta sobre el suelo, de manera que si se trataba de un árbol se consideraría la proyección de la copa sobre el suelo.

Segundo método: Mapa.

A partir de las coordenadas del GPS, se puede situar la ubicación de las plantas en el mapa y marcarlas ahí mismo como polígonos que abarquen el área ocupada por la especie.

Cuando ha sido posible se ha usado el GPS para representar las superficies, delimitando el perímetro del área y así poder conectar los puntos para conseguir una representación leal a la realidad.

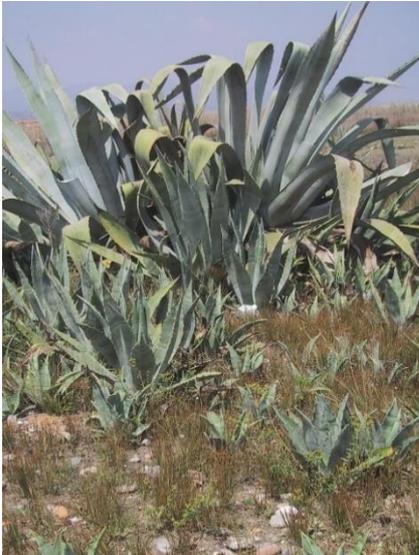
También se usaron objetos destacables en las imágenes satelitales, como árboles, viviendas o cultivos para determinar la ubicación en los mapas; en algunas ocasiones los cultivos de naranjos fueron muy útiles a la hora de determinar distancias y dibujar polígonos contando las filas de naranjos.

3.2.3 Cartografía

En este estudio se han realizado 4 mapas temáticos para definir los límites de las diferentes zonas de interés y ver la distribución de las diferentes especies sobre la zona de estudio. Para ello se ha usado el programa ArcGIS, un programa que sirve para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica. Los mapas han sido posibles gracias a la información descargable en el Instituto Cartográfico Valenciano. Los mapas se hicieron con las coordenadas proyectadas UTM ETRS89; huso 30 y huso 31, este último para la realización del mapa de la Comunidad Valenciana

3.3 Descripción de las especies estudiadas

Agave americana L.



Especie: *Agave americana* L.

Familia: Agavaceae Endl.

Clase: Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Nombre vernáculo: Pita, pitera, maguey, magüey, pitaco; atzavara

Estado legal: Catálogo español de especies exóticas invasoras ANEXO I

Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO II

Autor: Vicente Deltoro Torró (Banco de Datos de Biodiversidad)

Biología: Es una planta con aspecto de arbusto formada por hojas muy gruesas y carnosas que tienen espinas en los márgenes y el ápice. Las flores son generadas a partir de una panícula que se encuentra en el extremo de unos tallos leñosos de 5-8 m, las flores son de un color amarillo pálido, los individuos solo producen flores a partir de los 10 años de edad. Floración de julio a septiembre. Produce frutos en cápsulas alargadas. Semillas negras, aplanadas, numerosas. Está muy adaptada a la falta de agua y las altas temperaturas; crece de forma óptima en suelos drenados y con mucha exposición solar. (Sanz Elorza, Dana Sánchez, & Sobrino Vesperinas, 2004, págs. 58-59)

Agave ingens D. A. Berger



Especie: *Agave ingens* D. A. Berger

Familia: Agavaceae Endl.

Clase: Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Nombre vernáculo: Pita, pitera, maguey, magüey, pitaco; atzavara

Estado legal: Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO II

Autor: Valentino Vallicelli.

Biología: Es una planta con aspecto de arbusto con hojas lanceadas, gruesas, carnosas y con dos bandas de color amarillo pálido, estas tienen espinas en los márgenes y le ápice. Las flores son generadas a partir de una panícula que se encuentra en el extremo de unos tallos leñosos de 5-8 m, las flores son de un color amarillo pálido, los individuos solo producen flores a partir de los 10 años de edad. Floración de julio a septiembre. Produce frutos en cápsulas alargadas. Semillas negras, aplanadas, numerosas. Está muy adaptada a la falta de agua y las altas temperaturas, crece de forma óptima en suelos drenados y con mucha exposición solar. (Sanz Elorza, Dana Sánchez, & Sobrino Vesperinas, 2004, págs. 58-59)

Araujia sericifera Brot.



Autor: Mark Birch Moreno.

Especie: *Araujia sericifera* Brot.

Familia: Asclepiadaceae R. Br.

Clase: Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Nombre vernáculo: Planta cruel, Miraguano fino; miraguà de jardí

Estado legal: Catálogo español de especies exóticas invasoras ANEXO I

Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO II

Biología: Se trata de una liana perenne leñosa que crece muy rápidamente, aprovecha la presencia de cualquier estructura vertical para crecer sobre ella, ya sea natural (árboles) o antrópico (cercos, plantas de jardín) para acelerar su crecimiento en un plano vertical (el más favorable para la especie), puede llegar hasta los 5 metros de altura, tiene hojas opuestas, con peciolo de 1-2 cm y limbo ovado-oblongo o subtriangular, que puede llegar a los 3 – 5 cm, verde en el haz y grisáceo por el envés. Produce unas flores blancas o de un morado pálido de mayo a septiembre que tienen un tamaño de dos o tres centímetros como máximo. Fruto en folículo de 8-12 x 5-6 cm, de color verdoso. Las semillas se encuentran dentro del fruto en grandes cantidades; estas tienen un vilano sedoso que las ayuda a propagarse por dispersión anemócora. También se reproduce a través de esquejes. (Sanz Elorza, Dana Sánchez, & Sobrino Vesperinas, 2004, págs. 80-81)

Arundo donax L.



Autor: Mark Birch Moreno.

Especie: *Arundo donax* L.

Familia: Gramineae

Clase: Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Nombre vernáculo: Caña, cañizo, caña común; canya, canyer

Estado legal: Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO II

Biología: Planta muy robusta, provista de rizomas leñosos que pueden llegar a los 6 metros de altura. Hojas con el limbo de 5 – 6 cm de anchura, cordado en la base, de hasta 60 cm de longitud. Inflorescencia a partir de una panícula de 30-60 cm de longitud, de naturaleza plumosa y muy ramificada. Espiguillas laterales generalmente con tres flores, la mayoría bisexuales. Floración de julio a diciembre. Los frutos no suelen ser fértiles por lo que se multiplica mayoritariamente de forma vegetativa por rizomas; de esta forma se expande a un ritmo de medio metro al año, también usan los cursos de agua para propagarse a otras zonas ya que un fragmento de rizoma puede ser transportado por el agua. Es una especie que prefiere los ambientes riparios y los humedales. Tiene resistencia al tipo de sustrato incluso tolerando una salinidad moderada. (Sanz Elorza, Dana Sánchez, & Sobrino Vesperinas, 2004, págs. 86-87)

Azolla filiculoides Lam.



Autor: Vicente Deltoro; Banco de datos biodiversidad.

Especie: *Azolla filiculoides* Lam.

Familia: Azollaceae Wettstein

Clase: Filicopsida

Nombre vernáculo: Azolla; falguera d'aigua

Estado legal: Catálogo español de especies exóticas invasoras ANEXO I

Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO I

Biología: Se trata de un helecho acuático, flotante, de unos 10 cm, con numerosas raíces y tallos muy ramificados. Hojas muy pequeñas, numerosas y bilobuladas. La variedad que crece en Gandía tiene un color rojizo. Esporula de julio a septiembre, también se reproduce por fragmentación. Habita en aguas limpias de curso lento, puede proliferar muy rápidamente, incluso llegando a poder duplicar su biomasa en tres días. (Sanz Elorza, Dana Sánchez, & Sobrino Vesperinas, 2004, págs. 98-99)

***Carpobrotus acinaciformis* (L.) L. Bolus**



Autor: Banco datos biodiversidad.

Especie: *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L. Bolus

Familia: Aizoaceae Rudolphi

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Nombre vernáculo: Hierba del cuchillo, uña de gato, uña de león; bàlsam, dents de lleó

Estado legal: Catálogo español de especies exóticas invasoras ANEXO I

Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO II

Biología: Es un caméfito carnoso y reptante, con tallos largos y ramas cortas con numerosas hojas opuestas con una sección transversal en triángulo equilátero. Flor de color púrpura intenso, florece de marzo a junio. Futo carnoso. Semillas grandes, obovoides y ligeramente comprimidas. En su lugar de origen y otras partes del mundo los frutos son comidos por gaviotas y por pequeños mamíferos, lo que ayuda a su dispersión. Se reproduce de forma asexual usando estolones, crece de forma óptima en climas templados, muy adaptada a la sequía, la salinidad y substratos arenosos. (Sanz Elorza, Dana Sánchez, & Sobrino Vesperinas, 2004, págs. 114-115)

***Carpobrotus edulis* (L.) N. E. Br.**



Autor: Atlas de las plantas Alóctonas Invasoras en España.

Especie: *Carpobrotus edulis* (L.) N. E. Br.

Familia: Aizoaceae Rudolphi

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Nombre vernáculo: Hierba del cuchillo, uña de gato, uña de león; bàlsam, dents de lleó

Estado legal: Catálogo español de especies exóticas invasoras ANEXO I

Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO II

Biología: Es un caméfito carnoso y reptante, con tallos de hasta 2 m. Hojas opuestas sin peciolo, erectas con una sección transversal en triángulo equilátero, de 4-10 x 1-1,6 cm. Flores de color amarillo, con un diámetro de 8-10 cm, florece de marzo a junio. Fruto carnoso, amarillento. Semillas grandes, obovoides, ligeramente comprimidas. Los frutos son comidos por gaviotas y por pequeños mamíferos, lo que ayuda a su dispersión. Se reproduce de forma asexual usando

estolones, crece de forma óptima en climas templados, muy adaptada a la sequía, la salinidad y substratos arenosos. (Sanz Elorza, Dana Sánchez, & Sobrino Vesperinas, 2004, págs. 116-117)

***Cortaderia selloana* (Schultes & Schultes Fil.) Ascherson & Graebner**



Autor: Mark Birch Moreno.

Especie: *Cortaderia selloana* (Schultes & Schultes Fil.) Ascherson & Graebner

Familia: Gramineae Juss.

Clase: Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Nombre vernáculo: Hierba de la Pampa, carrizo de la Pampa; herba de la Pampa, plumeros, gineri, plomalls, plomes

Estado legal: Catálogo español de especies exóticas invasoras ANEXO I

Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO II

Biología: Se trata de una herbácea perenne que puede llegar a los 3 m de altura. Hojas finas y alargadas con los márgenes cortantes y rasposas al tacto, de ahí el nombre. Inflorescencias en panículas de gran tamaño 30-100 cm con un color amarillento dorado, florece de julio a octubre. Crece de forma óptima en lugares frescos y eutróficos, pero está bien adaptada a soportar temperaturas extremas y sequía (Sanz Elorza, Dana Sánchez, & Sobrino Vesperinas, 2004, págs. 128-129)

***Cyperus alternifolius* L. subsp *flabeliformis* (Rottb.) Kük.**



Especie: *Cyperus alternifolius* L. subsp *flabeliformis* (Rottb.) Kük.

Familia: Cyperaceae Juss.

Clase: Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Nombre vernáculo: Papiro; paraigüets, papir

Estado legal: Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO II

Autor: Atlas de las plantas Alóctonas Invasoras en España.

Biología: Planta herbácea rizomatosa, con hojas en forma de vainas. Inflorescencia con muchas brácteas 11-25, de hasta 20 cm de longitud, produce 10-30 flores de color pajizo por espiguilla, florece de junio a septiembre. Fruto de 1 mm de longitud, de color pardo cuando madura. Necesita suelos con alta humedad, no tolera las temperaturas bajas, prefiriendo las zonas costeras de nuestro país; bastante adaptada a l tipo de suelo, soportando salinidad moderada. (Sanz Elorza, Dana Sánchez, & Sobrino Vesperinas, 2004, pág. 142)

***Ipomoea indica* (Burm.) Merr.**



Autor: B. Albiach; Banco datos biodiversidad

Especie: *Ipomoea indica* (Burm.) Merr.

Familia: Convolvulaceae Juss.

Clase: Rosopsida

Nombre vernáculo: Enredadera; Campanetes de jardí

Estado legal: Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO II

Biología: Planta herbácea trepadora y perenne que puede alcanzar los 15 m de longitud. Hojas alternas de 5-18 x 3,5-16 cm, con forma de corazón o tri-lobuladas. Los tallos y las hojas están cubiertos de pilosidad. Flores de 7-10 cm de diámetro, de color azul-purpúreo. Se reproduce vegetativamente a partir de fragmentos que producen nuevas raíces. Crece de forma óptima en lugares húmedos, con nutrientes abundantes, no tolera las heladas. (Deltoro, 2014)

***Lantana camara* L.**



Autor: Mark Birch Moreno

Especie: *Lantana camara* L.

Familia: Verbenaceae St.-Hill.

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Nombre vernáculo: Bandera española, lantana.

Estado legal: Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO II

Biología: Arbusto perennifolio, de hasta 2 m. Tallos y hojas espinosas. Hojas opuestas. Flores densas de colores muy variados, amarillo y purpuras; amarillo y rojas; amarillo y naranja; amarillo, florece prácticamente todo el año. Fruto pequeño (3 mm) que se hace negro en su madurez, de media puede producir 24 frutos por inflorescencia. Se reproduce de forma sexual y vegetativa. Produce estolones. Se adapta bien a muchos sustratos, no tolera las temperaturas muy bajas. (Sanz Elorza, Dana Sánchez, & Sobrino Vesperinas, 2004, págs. 198-199)

***Lonicera japonica* Thunb.**



Especie: *Lonicera japonica* Thunb.

Familia: Caprifoliaceae Juss.

Clase: Magnoliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.

Nombre vernáculo: Madreselva, madreselva japonesa; lligabosc

Estado legal: Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO II

Autor: Mark Birch Moreno

Biología: Liana robusta perennifolia, muy densa, que puede llegar a los 5 m de longitud. Hojas opuestas de 5 x 2,5 cm. Flores en parejas de color blanco y amarillo de 3-5 cm de longitud, florece de mayo a septiembre. Fruto en forma de baya negra. Prefiere climas templados, sin altas variaciones de temperatura y con sustratos húmedos. (Sanz Elorza, Dana Sánchez, & Sobrino Vesperinas, 2004, pág. 204)

***Ludwigia grandiflora* (Michaux) Greuter & Burdet**



Autor: Mark Birch Moreno

Especie: *Ludwigia grandiflora*
(Michaux) Greuter & Burdet

Familia: Onagraceae Juss.

Clase: Rosopsida

Nombre vernáculo: Onagra acuática.

Estado legal: Catálogo español de especies exóticas invasoras ANEXO I

Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO I

Biología: Planta herbácea perenne que habita en ambientes acuáticos flotando. Hojas alternas y alargadas de 4 x 1,5 cm. Flores amarillas con un diámetro de 3-5 cm, con 5 pétalos, floración de mayo a septiembre. Semillas de 1,5 mm en frutos que forman una capsula cilíndrica. Se instala en cursos de agua tranquilos (acequias, canales, lagunas); en poco tiempo puede cubrir grandes superficies. (Sebastián, 2006).

***Ludwigia repens* J.R. Forst.**



Autor: A. Sebastian; Banco de datos de biodiversidad

Especie: *Ludwigia repens* J.R. Forst.

Familia: Onagraceae Juss.

Clase: Rosopsida

Nombre vernáculo: Creeping primrose-willow (EE.UU.)

Estado legal: Catálogo español de especies exóticas invasoras ANEXO I

Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO I

Biología: Planta acuática herbácea, flota en ambientes acuáticos. Hojas alternas y redondeadas, con un tamaño de 3 x 2 cm. Flores pequeñas de 1-2 cm de tamaño que se generan en parejas de 2, tienen 4 sépalos y 4 pétalos amarillos. Se instala en cursos de agua tranquilos (acequias, canales, lagunas).

Ricinus communis L.



Autor: Mark Birch Moreno

Especie: *Ricinus communis* L.

Familia: Euphorbiaceae Juss.

Clase: Magnoliopsida Cronq.
Takht. & Zimmerm.

Nombre vernáculo: Ricino, higuera del infierno, higuera infernal, catapucia mayor, higuerrillo, árbol del demonio; ricí, figuera borda, figuera del diable, mugera, riciner, cagamutx

Estado legal: Decreto control de especies invasoras de la Comunidad Valenciana ANEXO II

Biología: Arbusto o árbol que puede crecer hasta los 7 m. Tallo hueco de color púrpuro. Hojas palmadas que pueden ser de gran tamaño 10-50 cm de diámetro. Flores unisexuales, las masculinas en la parte inferior de la inflorescencia, florece de mayo a diciembre. Fruto encapsulado en una cáscara leñosa y espinosa. La especie prefiere climas cálidos, muriendo si se llega a temperaturas demasiado bajas, por lo que se restringe a las zonas costeras. Es resistente a la sequía, indiferente al tipo de sustrato y es nitrófila, por lo que se propaga más en ambientes antropizados. (Sanz Elorza, Dana Sánchez, & Sobrino Vesperinas, 2004, págs. 258-259)

4. Resultados y discusión

En el anexo 1 se encuentra el mapa de la Comunidad Valenciana junto con la zona de estudio.

En el anexo 2 se encuentra el mapa de la zona de estudio.

En el anexo 3 se encuentra el mapa con los datos correspondientes a la distribución espacial de las especies invasoras en el área de estudio.

4.1 Datos de cobertura

En este apartado se presentan los datos de cobertura de cada especie, siendo:

Cobertura	Valores
0 – 25%	1
25 – 75%	2
75 – 100%	3

Araujia sericifera

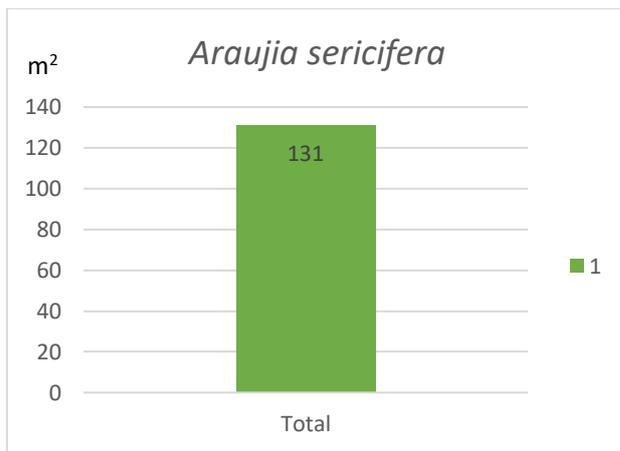


Figura 2. Cobertura correspondiente a *Araujia sericifera*

Arundo donax

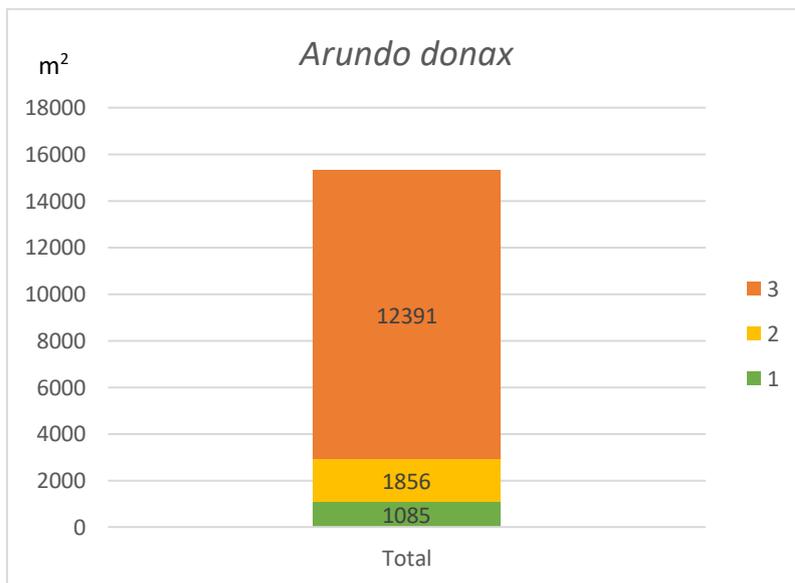


Figura 3. Cobertura correspondiente a *Arundo donax*

Azolla filiculoides

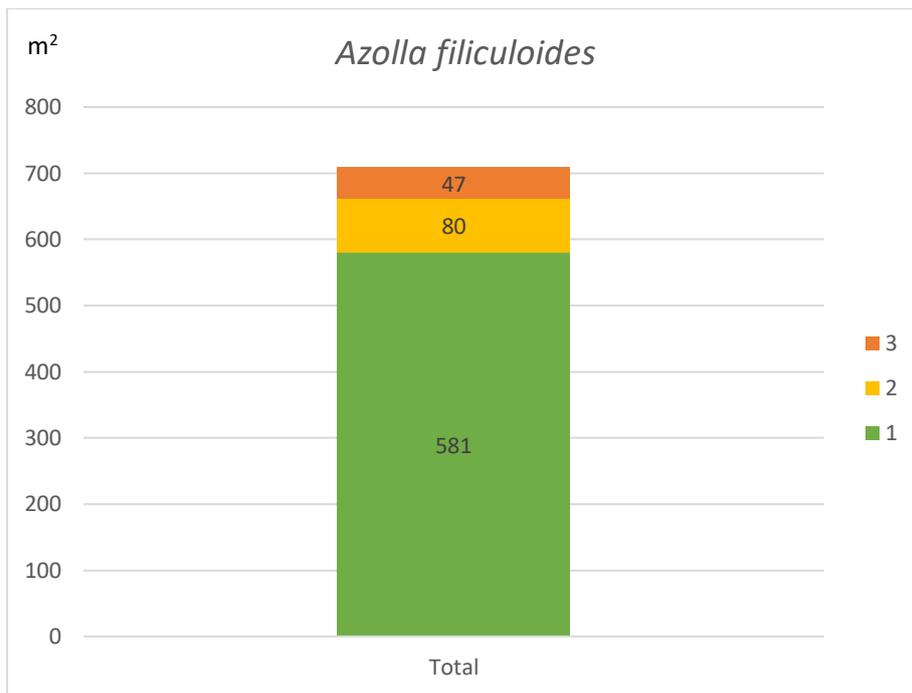


Figura 4. Cobertura correspondiente a *Azolla filiculoides*

Cortaderia selloana

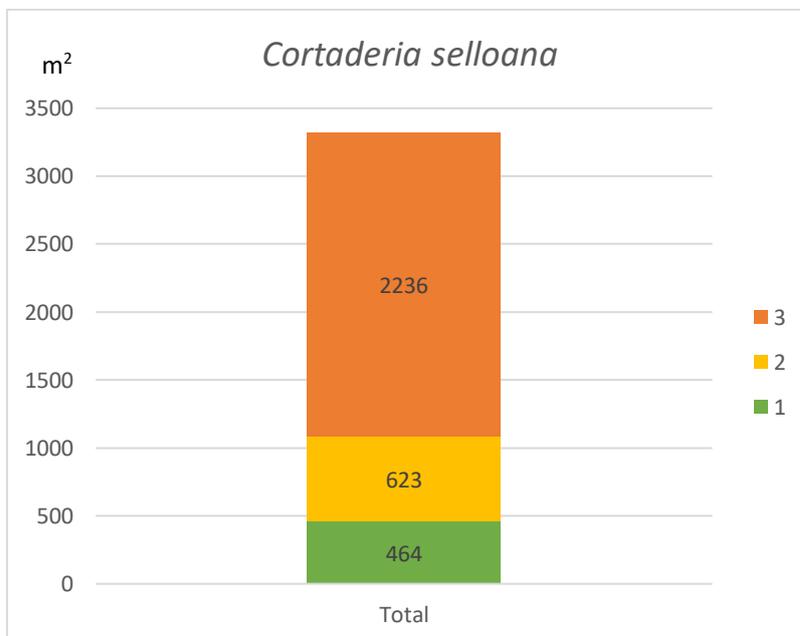


Figura 5. Cobertura correspondiente a *Cortaderia selloana*

Ipomoea indica

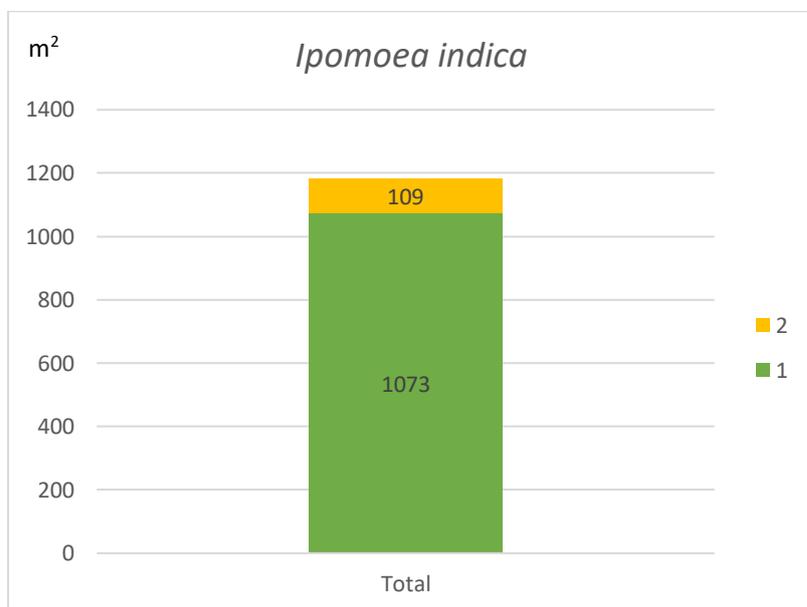


Figura 6. Cobertura correspondiente a *Ipomoea indica*

Lantana camara

Solo se encontró un individuo que ocupaba 4 m², con una cobertura de 1.

Lonicera japonica

Solo se encontró en un lugar, donde ocupaba 26 m², con una cobertura de 2.

Ludwigia grandiflora

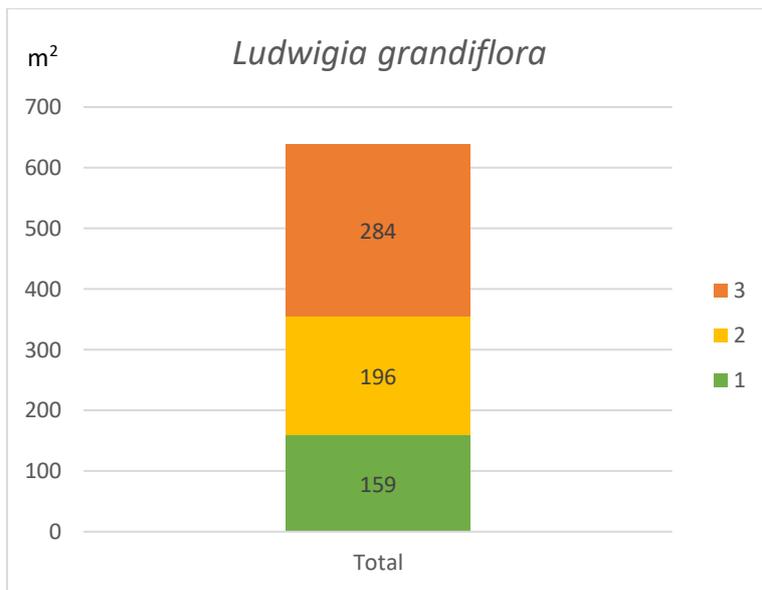


Figura 7. Cobertura correspondiente a *Ludwigia grandiflora*

Ludwigia repens

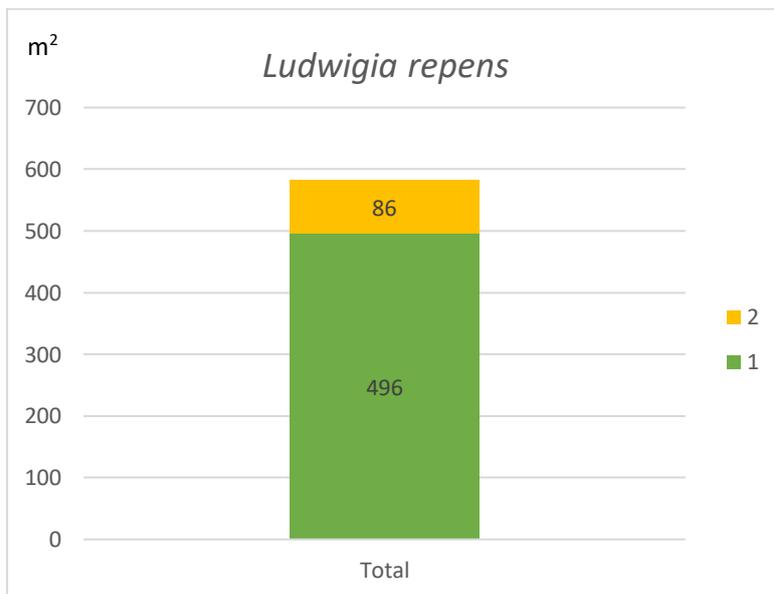


Figura 8. Cobertura correspondiente a *Ludwigia repens*

Ricinus communis

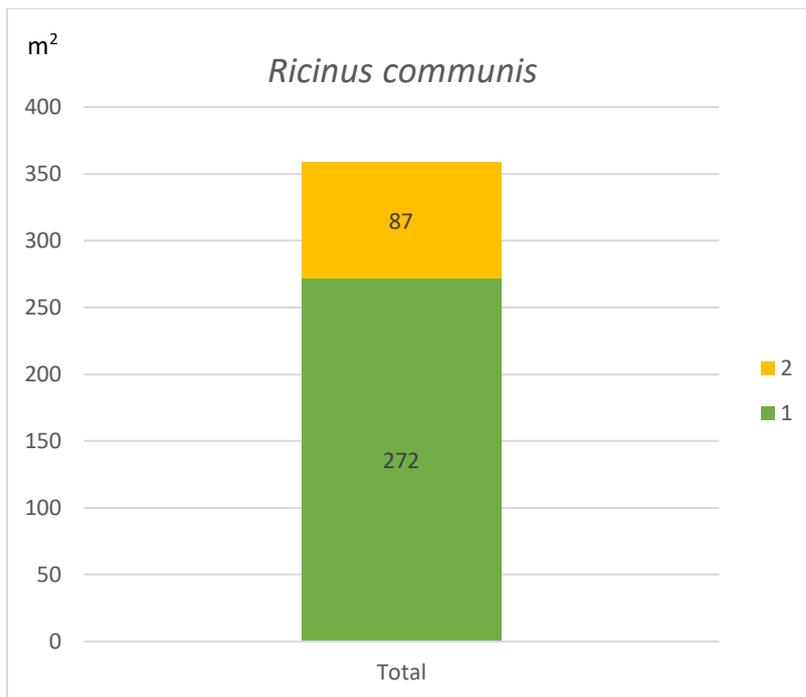


Figura 9. Cobertura correspondiente a *Ricinus communis*

4.2 Comparación con los datos de 2009

Términos

Para determinar si una especie se ha expandido o no se usarán los siguientes términos: polígono, subzona, localización, área total (área total de ocupación o datos de ocupación) y zona de estudio.

Polígono: Uno o más individuos de la misma especie que se encuentran en un área específica y se marcaron como tal en los mapas correspondientes.

Subzona: El área de estudio se ha dividido en 4 subzonas para situar de forma general el lugar donde se encuentran los especímenes: noreste, noroeste, sureste y suroeste.

Localización: Se refiere a cualquier polígono individual o agrupación de polígonos de una especie indicada cercana a un sendero, canal de agua o cuerpo de agua bien conectado entre sí.

Área de ocupación: Hace referencia a la superficie en m² que ocupa cierta especie dentro del área de estudio.

Zona de estudio: Zona LIC de la Marjal de Gandia explorada en este estudio.

Cobertura: como se ha explicado con anterioridad, es el porcentaje de superficie realmente ocupado por la especie en cada polígono; es equivalente al término de densidad utilizado por Silveyra (2009).

Para comparar los valores obtenidos de cobertura con los datos de 2009 se han traducido los datos de la siguiente manera, densidad 1 (D1) = cobertura 1 (C1); densidad 2 y 3 (D2, D3) = cobertura 2 (C2); densidad 4 y 5 (D4, D5) = cobertura 3 (C3).

Después de esta simple suma de datos se han sacado los porcentajes de cada cobertura para hacer una comparación que dé a entender el comportamiento de cada especie.

1. *Agave americana*.

En el estudio de 2009 no se encontró ningún individuo de esta especie en la zona, por lo que se asume que se encontró en la zona norte del LIC la Safor de Gandia, área que quedó excluida del presente estudio (ver limitaciones al trabajo de campo), donde hay dunas y se presenta un hábitat ideal para esta especie. Sí que se encontró una cita del 2011 en el Banco de Datos Biodiversidad de la Comunidad Valenciana que corresponde a una cuadrícula UTM 1x1, aparte de esto parece ser que la especie no ha proliferado.

2. *Agave ingens*.

En el estudio anterior solo se encontró un individuo de la especie que no llegaba a ocupar 1 m² y que estaba en la zona norte del LIC de Safor en Gandia. Tampoco se encontró ninguna cita de la especie en el Banco de Biodiversidad correspondiente con alguna de las cuadrículas UTM 1x1.

3. *Araujia sericifera*.

En el estudio de 2009 tenía un área de ocupación de 12.445 m², ahora ocupa una superficie de 131 m², con una diferencia de 12.314 m².

Anteriormente la especie tenía 20 polígonos en la zona de estudio, ahora tiene 9 polígonos, con una diferencia de 11.

Araujia sericifera ha vuelto a aparecer en las dos localizaciones donde se encontró en el estudio del 2009, y además ha aparecido en tres nuevas localizaciones.

La cobertura en los dos estudios es:

Estudio (2009): C1= 81,5%; C2= 7,2; C3=11,3.

Estudio actual: C1= 100%; C2= 0%; C3= 0%.

Araujia sericifera ha disminuido su área de ocupación de forma muy drástica, casi reduciendo 100 veces su área total desde el último estudio de 2009. Esto podría deberse a una fluctuación aleatoria en el tamaño de población ya que el ciclo de vida de esta especie es relativamente corto; aunque tampoco se ha visto ningún individuo muerto, esto sugiere que la población no ha estado creciendo en abundancia en la zona desde hace ya un tiempo, ya que esta especie se desarrolla trepando varios metros y cuando muere adquiere un color marrón que destaca bastante.

El número de polígonos se ha reducido a la mitad. Aunque las localizaciones donde se ha encontrado han aumentado, se ha encontrado en lugares bastante lejanos a los polígonos del estudio anterior (varios kilómetros); la localización con más individuos se encontró creciendo sobre unos cipreses (*Cupressus sempervirens*) plantados como barrera de las parcelas circundantes al camino. Cabe remarcar que en prácticamente todos los polígonos estaban creciendo sobre los cercos de campos de cultivo abandonados.

En cuanto a la cobertura de la especie, se aprecia que mantiene un comportamiento similar, con casi todos los polígonos perteneciendo a la cobertura más baja de C1: 0 % – 25%.



Figura 10. *Araujia sericifera* creciendo sobre *Cupressus sempervirens*.

4. *Arundo donax*.

En el estudio de 2009 tenía un área de ocupación de 37.902m², ahora ocupa una superficie de 15.332m², con una diferencia de 22.570m².

En el estudio anterior la especie tenía 120 polígonos en la zona de estudio, ahora tiene 86, con una diferencia de 54.

Arundo donax ha vuelto a aparecer en 13 localizaciones donde se encontró en el estudio de 2009, ha aparecido en tres nuevas localizaciones y ha desaparecido de 11.

La cobertura en los dos estudios es:

Estudio (2009): C1= 8,3%; C2= 7,8%; C3=83,9%.

Estudio actual: C1= 7,1%; C2= 12,1%; C3= 80,8%.

Los datos apuntan a una disminución en área de ocupación bastante alta, reduciendo su área total un 50% en estos últimos 11 años, aunque los datos no lo reflejan el área que ocupa esta especie no ha variado mucho desde el último estudio ya que a través de las imágenes satelitales más actualizadas (2019) se pueden apreciar las grandes acumulaciones de *Arundo donax* y estas coinciden con los polígonos indicados del estudio anterior.

Los datos de ocupación son menores en este estudio porque hay parcelas de difícil acceso que antes tenían entrada viable para su investigación y también una toma de datos más conservadora, no teniendo en cuenta individuos muy lejanos que no se podían inspeccionar a menos de 100 m.

En cuanto a las localizaciones se puede apreciar una expansión de la especie alrededor del sendero de eucaliptus que hay en la subzona noreste, pero por lo general no ha aumentado mucho la presencia de esta especie.

Las coberturas se han mantenido estables sin mucha variación durante los años, observando que las densidades más altas son las que acaparan el mayor número de superficie C3 $\approx 80\%$

En el estudio de han encontrado parcelas abandonadas en la subzona sureste que plantaron *Arundo donax* como barrera separatoria entre los campos e incluso en algunas viviendas particulares. Cerca del sendero norte de eucaliptus se han apreciado trabajos de erradicación. En la subzona noreste se encontraron especímenes de *Arundo donax* plantados en algunas parcelas. Se ha observado que los individuos creciendo en el sendero noreste de eucaliptus y los senderos al noroeste son de pequeño tamaño.



Figura 11. Imagen del Visor cartogràfic de la Generalitat Valenciana: *Arundo donax* plantado como barrera separatoria.



Figura 12. Nuevos individuos de *Arundo donax* encontrados en la subzona noroeste.

5. *Azolla filiculoides*.

En el estudio de 2009 tenía un área de ocupación de 0, ahora ocupa una superficie de 708 m², con una diferencia de 708 m².

En el estudio anterior la especie tenía 0 polígonos, ahora tiene 7, con una diferencia de 7.

Azolla filiculoides ha aparecido en dos nuevas localizaciones.

La cobertura en los dos estudios es:

Estudio (2009): No hay datos.

Estudio actual: C1= 82,1%; C2= 11,3%; C3= 6.6%.

En el estudio anterior no se tuvo en cuenta esta especie por lo que se asume que aún no estaba catalogada como especie invasora o no existía, se ha encontrado en dos canales diferentes. Uno de ellos en la subzona noroeste donde se encontraba en una curva cerrada con una cobertura alta (C3) y el otro canal en la subzona sureste, en las dos localizaciones donde se ha encontrado estaba bastante esparcida con una cobertura bastante reducida, mezclándose con *Ludwigia grandiflora* en algunos segmentos. Hay tres polígonos donde la cobertura de *Azolla filiculoides* es de casi el 100%; estas coinciden con tramos de los canales que se estrechan o curvas cerradas, la corriente acumula a individuos de la especie en estos lugares.

6. *Carpobrotus acinaciformis*.

Esta especie no se encontró en el estudio anterior y este estudio no difiere en ese sentido; tampoco hay ninguna cita en el Banco de Biodiversidad de que haya estado presente la especie en la zona de estudio, ya que se trata de un taxon que crece en las dunas y es más propio de la zona dunar en el norte del LIC de la Safor.

7. *Carpobrotus edulis*.

Tampoco hay datos de que esta especie haya estado o esté presente en la zona de estudio; en el Banco de Biodiversidad tampoco hay citas sobre su presencia en la zona de estudio.

8. *Cortaderia selloana*.

En el estudio anterior tenía un área de ocupación total de 63.003 m², ahora ocupa una superficie de 3.323 m², con una diferencia de 59.680 m².

En el estudio de 2009 la especie tenía 75 polígonos en la zona de estudio, ahora tiene 21, con una diferencia de 54.

Cortaderia selloana ha vuelto a aparecer en las 6 localizaciones donde se encontró en el estudio del 2009, ha aparecido en tres nuevas localizaciones y ha desaparecido de 11.

La cobertura en los dos estudios es:

Estudio (2009): C1= 46,7%; C2= 30,8%; C3=22,5%.

Estudio actual: C1= 14%; C2= 18,7%; C3= 67,3%.

Ha tenido una regresión muy visible, comparando los datos obtenidos con los del estudio realizado por Silveyra (2009); este sugirió que *Cortaderia selloana* estaba en un periodo de expansión, los datos sugieren que los individuos de esta especie estaban esparcidos por casi toda la zona de estudio, ahora está presente en menos localizaciones y con mucha menos área total, ya no está presente en la entrada del camino de eucaliptus y ha dejado de estar presente en la subzona sureste excepto por un polígono.

Las coberturas sugieren que la especie se acumula en pocas localizaciones y por ese periodo de expansión se ha instalado en algunos campos abandonados y sigue propagándose a través de los diferentes senderos de la zona, aunque en menor medida que hace 11 años.

Se encontró un campo abandonado en la subzona suroeste donde tiene una superficie y coberturas muy altas

Las zonas con cobertura más altas normalmente ocupan campos de cultivo abandonados, las zonas con cobertura 1 y 2 normalmente corresponden a individuos encontrados en los bordes de los caminos.



Figura 13. *Cortaderia selloana* en el polígono con más m².

9. *Cyperus alternifolius* subsp *flabeliformis*.

En el estudio de 2009 tenía un área de ocupación de 55 m²; ahora ocupa una superficie de 0 m², con una diferencia de 55 m².

En el estudio anterior la especie tenía 2 polígonos en la zona de estudio, ahora tiene 0, con una diferencia de 2.

La cobertura en los dos estudios es:

Estudio (2009): C1= 0%; C2= 0%; C3=100%.

Estudio actual: No hay datos.

Cyperus alternifolius subsp *flabeliformis* no ha vuelto a aparecer en ninguna localización donde se encontró en el estudio del 2009, ha desaparecido de las 2 donde se encontró.

Aunque parece que la especie era muy apta para el crecimiento en las condiciones dadas en el marjal no se ha expandido, aun cuando tenía densidades altas.

10. *Ipomoea indica*.

En el estudio de 2009 tenía un área de ocupación de 307 m², ahora ocupa una superficie más alta de 1182 m², con una diferencia de 875 m².

En el estudio anterior la especie tenía 7 polígonos en toda la zona, ahora tiene 29, con una diferencia de 22.

Ipomoea indica ha vuelto a aparecer en dos localizaciones donde se encontró en el estudio del 2009, ha aparecido en 7 nuevas localizaciones y ha desaparecido de dos.

La cobertura en los dos estudios es:

Estudio (2009): C1= 2%; C2= 98%; C3=0%.

Estudio actual: C1= 90,8%; C2= 9,2%; C3= 0%.

Ha tenido una expansión durante estos últimos años, triplicando tu área total. Prácticamente todos los polígonos corresponden a una cobertura baja de 1 ya que se mezcla con otras especies. Comparando estos datos con el estudio anterior se aprecia que antes la cobertura era mayor, casi toda comprendida en la cobertura 2 (C2).

Se ha expandido hacia el noreste por el camino de eucaliptus y al suroeste cerca de la carretera nacional. No presenta una cobertura muy elevada y está fuertemente relacionada con jardines privados, aunque los polígonos cartografiados corresponden a individuos que se han expandido fuera de esos límites iniciales.

11. *Lantana camara*.

En el estudio de 2009 tenía un área de ocupación de 1.935 m², ahora ocupa una superficie de 4 m², con una diferencia de 1.931 m².

En el estudio anterior la especie tenía 1 polígono en la zona de estudio, ahora tiene 1, con una diferencia de 0.

Lantana camara ha desaparecido de la localización donde se encontraba en el estudio del 2009, ha aparecido en 1 nueva localización.

La cobertura en los dos estudios es:

Estudio (2009): C1= 100%; C2= 0%; C3=0%.

Estudio actual: C1= 100%; C2= 0%; C3=0%.

Sólo se ha encontrado en un lugar; en el trabajo anterior ocurrió lo mismo y con una descripción similar, pero en una zona distinta. En los dos casos se encontró

un individuo que ha crecido fuera de control desde un jardín privado, en este caso el jardín estaba abandonado y estaba expandiéndose hacia fuera de la parcela. El área total calculada en el trabajo anterior corresponde con la parcela en la que se encontraba el individuo, de 1.935 m²; En el estudio presente sólo se delimitó el área ocupada por la especie 4 m² con una diferencia de 1.931 m².

No parece ser que la especie tenga una tendencia a expandirse de forma rápida, al menos en el ámbito del marjal, no es el lugar ideal para esta especie.

En los dos estudios la cobertura dada es la mínima.



Figura 14. *Lantana camara* en su única ubicación.

12. *Lonicera japonica*.

En el estudio de 2009 tenía un área de ocupación de 396 m², ahora ocupa una superficie de 26 m², con una diferencia de 370 m².

En el estudio anterior la especie ocupaba 8 polígonos en toda la zona, ahora tiene 1, con una diferencia de 7.

Lonicera japonica ha vuelto a aparecer en una localización donde se encontró en el estudio del 2009 y ha desaparecido de dos.

La cobertura en los dos estudios es:

Estudio (2009): C1= 2,8%; C2= 26,8%; C3=70,5%.

Estudio actual: C1= 0%; C2= 100%; C3=0%.

En este estudio sólo se ha encontrado en una localización donde ya se había visto anteriormente. Parece ser que fue plantada por su ornamentación y creció fuera de control después de que el campo fuera abandonado. La especie ha perdido presencia en la zona de estudio de forma muy significativa, siendo su área de ocupación 15 veces inferior a lo que era en 2009.

En cuanto a cobertura no se puede hacer una buena comparación con los datos actuales, pero se puede observar que la especie en el estudio anterior presentaba una cobertura alta de alrededor de 70% en la cobertura 3 (75 – 100%).

Se encontró en otras parcelas, pero no se contabilizó por estar aún dentro de los límites de los jardines privados, está muy fuertemente relacionada con los chalets de la zona.



Figura 15. *Lonicera japonica* creciendo en el vallado de un chalet.

13. *Ludwigia grandiflora*.

En el estudio de 2009 tenía un área de ocupación de 8.798 m², ahora ocupa una superficie de 639 m², con una diferencia de 8.159 m².

En el estudio anterior la especie tenía 12 polígonos en la zona, ahora tiene 11 polígonos, con una diferencia de 1.

Ludwigia grandiflora ha vuelto a aparecer en tres localizaciones donde se encontró en el estudio del 2009 y ha desaparecido de una localización.

La cobertura en los dos estudios es:

Estudio (2009): C1= 79,3%; C2= 0%; C3=20,7%.

Estudio actual: C1= 24,9%; C2= 30,7%; C3=44,4%.

Los datos sugieren que ha sufrido una regresión muy importante durante estos años.

Se ha encontrado otra vez en las mismas zonas que en el estudio anterior, pero con área reducida, en un canal estaba mezclada con individuos de *Azolla filiculoides*. Hay una barrera de contención flotante en el canal norte, desde la cual no se han detectado más individuos de la especie. En el estudio anterior el canal tenía bastantes especímenes creciendo a los dos lados del camino norte. Las localizaciones del estudio anterior de esta especie en la subzona sureste aún estaban presentes, pero al estar fuera de la zona de estudio no se han considerado en este trabajo.

Los datos de cobertura sugieren que la especie ha pasado de estar en muchas localizaciones con poca cobertura a unas pocas con mucha cobertura, en este caso duplicando la cobertura más alta (C3), de 20,7% a 44,4%, algo similar a lo que ha ocurrido con *Cortaderia selloana*, esto puede ser resultado de trabajos de erradicación que dejan algunas localizaciones sin tratar y ahí es donde se acumulan y proliferan los individuos.



Figura 16. *Ludwigia grandiflora* en la acequia de l'Ahuir.

14. *Ludwigia repens*.

En el estudio de 2009 tenía un área de ocupación de 5.184 m², ahora ocupa una superficie de 582 m², con una diferencia de 4.602 m².

En el estudio anterior la especie tenía 29 polígonos en la zona de estudio, ahora tiene 6, con una diferencia de 23.

Ludwigia repens ha vuelto a aparecer en dos localizaciones donde se encontró en el estudio del 2009 y ha desaparecido de cinco.

La cobertura en los dos estudios es:

Estudio (2009): C1= 3,1%; C2= 92,4%; C3=4,4%.

Estudio actual: C1= 85,2%; C2= 14,8%; C3=0%.

Ha reducido su área de ocupación muy drásticamente, en el estudio de 2009 estaba esparcida en muchos de los canales y con bastante extensión. Los últimos datos dan a entender que sólo está presente en dos canales.

Los polígonos han bajado considerablemente, son más de tres veces inferiores a los del trabajo anterior, antes estaba presente en 7 canales diferentes y ahora solo en 2; su presencia ha bajado drásticamente, esto puede ser debido a trabajos de erradicación, pero no está confirmado.

En cuanto a los datos de cobertura, es interesante ver que la especie ha bajado una categoría entera de cobertura, pasando del 92,4% en la cobertura 2 (C2) al 85,2% en la categoría 1. Parece ser que está iniciando una fase de expansión.

15. *Ricinus communis*.

En el estudio de 2009 tenía un área de ocupación de 8 m², ahora ocupa una superficie de 359 m², con una diferencia de 351 m².

En el estudio anterior la especie tenía 1 polígono en la zona de estudio, ahora tiene 8, con una diferencia de 7.

Ricinus communis ha vuelto a aparecer en la localización donde se encontró en el estudio del 2009 y ha aparecido en cuatro localizaciones nuevas.

La cobertura en los dos estudios es:

Estudio (2009): C1= 0%; C2= 25%; C3=75%.

Estudio actual: C1= 75,8%; C2= 24,2%; C3=0%.

Ricinus communis se ha expandido en estos últimos años, multiplicando por 45 el área total dada por el estudio de Silveyra (2009); en este solo aparece un polígono en el que ocupaba 8 m²; ahora está presente en 5 localizaciones, con 7 polígonos ocupando 359 m² de superficie.

La ubicación inicial se encontró y alrededor de esta es donde se han encontrado el mayor número de especímenes.

La cobertura ha cambiado bastante, pasando a una distribución opuesta; en el estudio anterior la mayoría de los polígonos correspondían a una cobertura alta C3 (75%); en este estudio se ha comprobado que ahora la mayoría de los polígonos corresponden a coberturas más bajas C1 (75,8%). La especie está en sus primeras fases de expansión, ya que la mayoría de los polígonos corresponden a coberturas bajas de especímenes en crecimiento.



Figura 17. *Ricinus communis* en la subzona noreste.

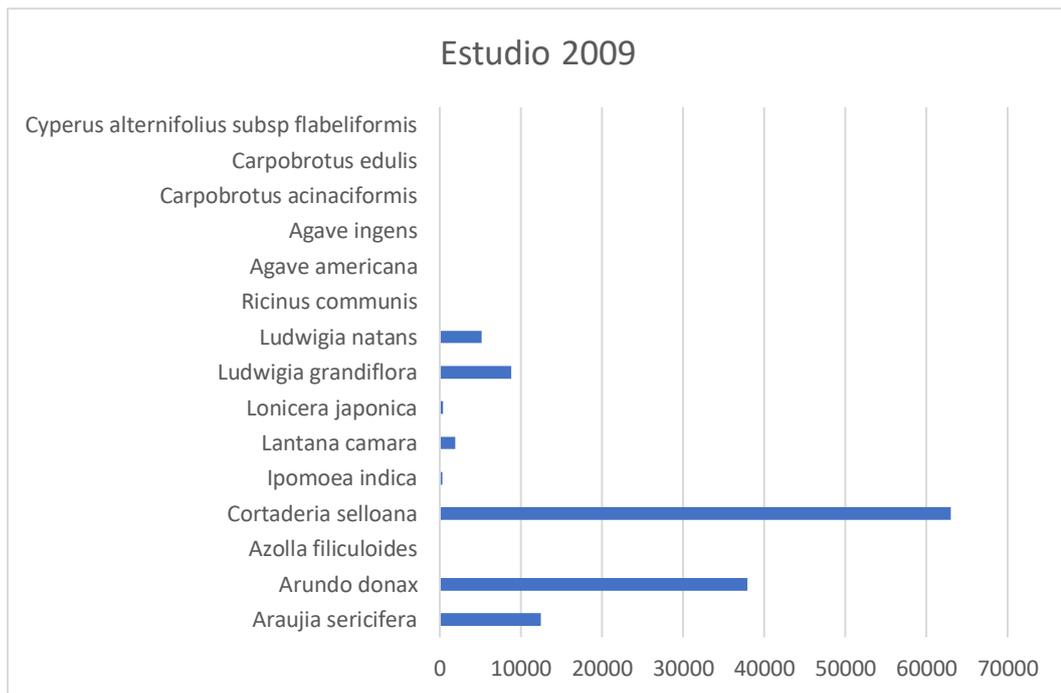


Figura 18. Distribución de m² por taxon en el estudio de 2009.

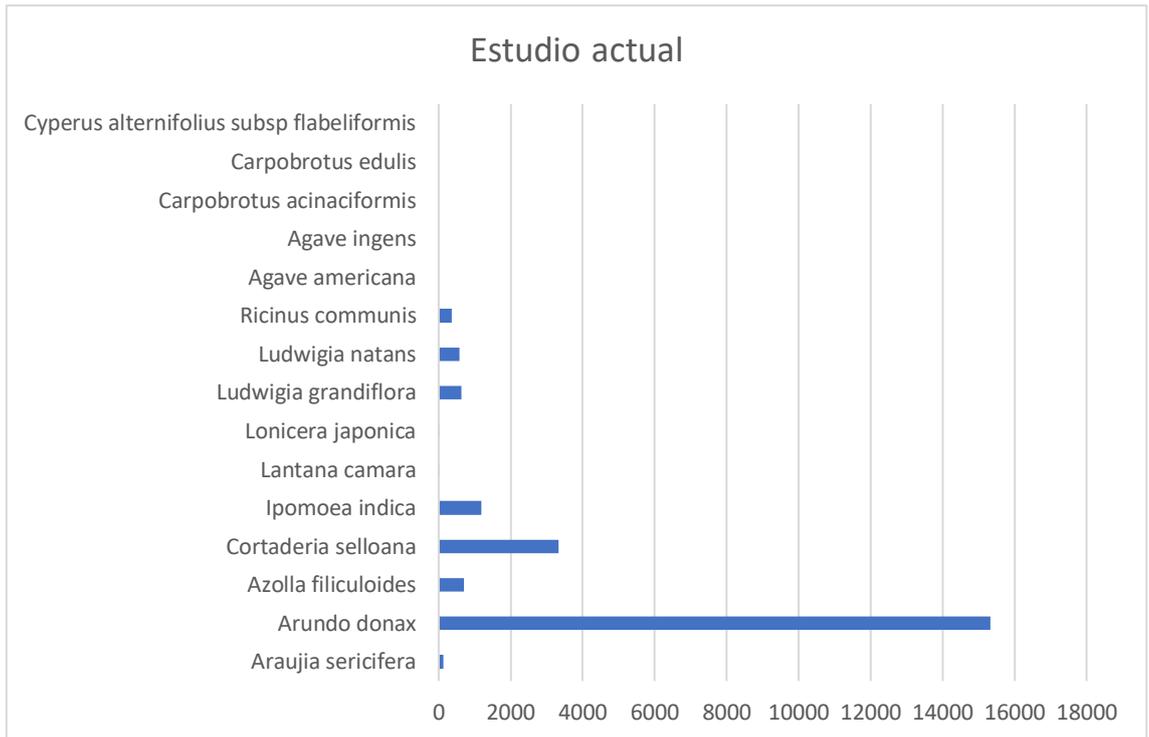


Figura 19. Distribución de m² por taxon en el estudio actual.

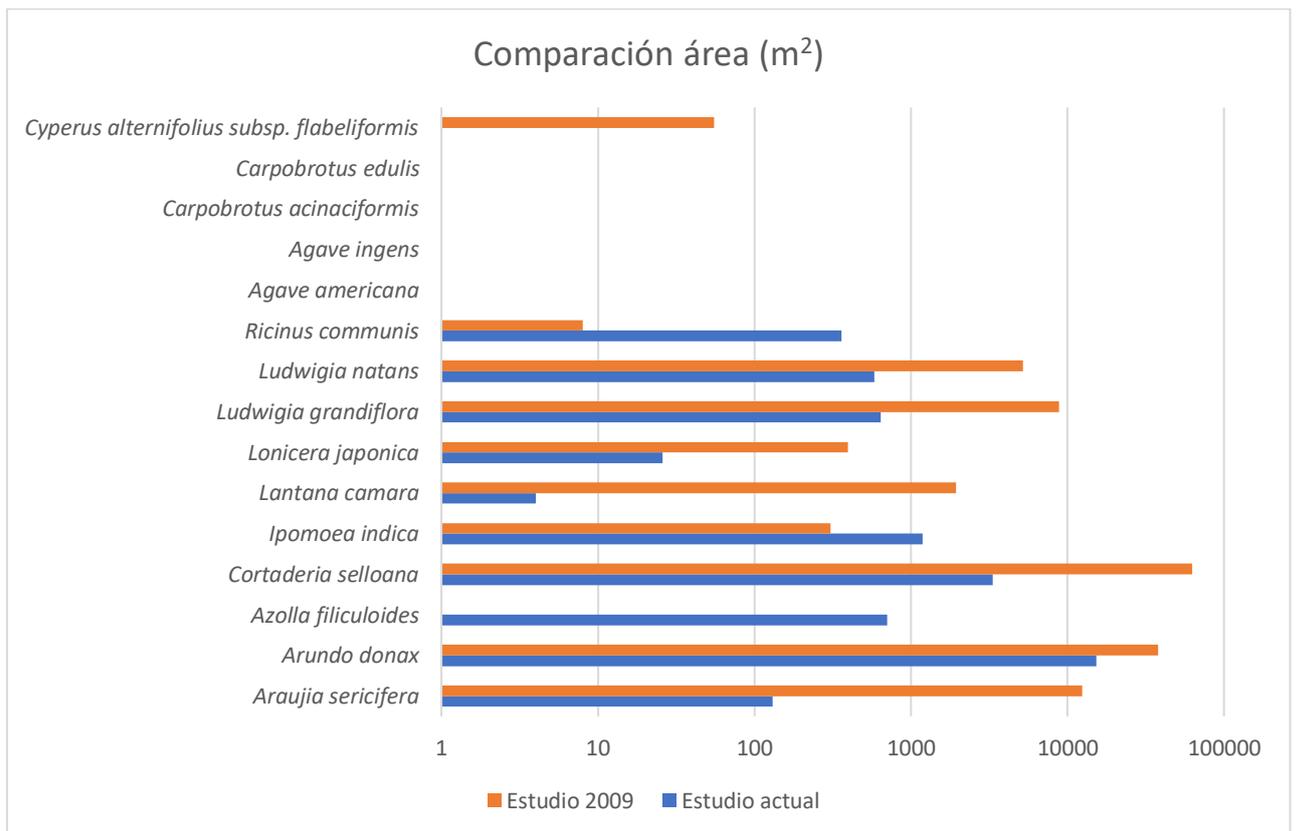


Figura 20. Distribución comparativa de m² por taxon entre el estudio actual y el de 2009.

4.3 Comparación con los datos del Banco de Datos de Biodiversidad (GVA)

Tabla 1. Citas de las especies por cuadrícula en la Base de Datos de Biodiversidad y número de ubicaciones (polígonos) donde se ha localizado. Entre paréntesis se indica el año de la última cita. En las columnas de cuadrículas totales se indica el n° de cuadrículas en la BDB y el n° de cuadrículas en el actual estudio.

Cuadrículas Especie	30SYJ4322		30SYJ4422		30SYJ4221		30SYJ4321		30SYJ4421		30SYJ4220		30SYJ4320		30SYJ4420		30SYJ4520		Total cuadrículas	
	Nº citas BDB	Nº polí. Actual	BDB	Actual																
<i>Agave americana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (2011)	-	-	-	-	1	-
<i>Agave ingens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Araujia sericifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	2
<i>Arundo donax</i>	2 (2011)	5	-	-	2 (2013)	2	11 (2019)	43	-	4	-	-	-	24	-	10	-	-	3	6
<i>Azolla filiculoides</i>	-	-	-	-	1 (2019)	1	2 (2019)	-	2 (2019)	2	-	-	2 (2019)	-	4 (2019)	4	-	-	5	3
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carpobrotus edulis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cortaderia selloana</i>	1 (2009)	-	-	-	4 (2016)	1	8 (2016)	7	2 (2009)	-	-	2	1 (2009)	12	4 (2016)	1	2 (2016)	-	7	5
<i>Cyperus alternifolius subsp flabeliformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ipomoea indica</i>	-	3	-	-	-	-	-	19	-	2	-	-	-	2	-	3	-	-	-	5
<i>Lantana camara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Lonicera japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Ludwigia grandiflora</i>	-	-	-	-	8 (2017)	1	21 (2017)	3	7 (2019)	3	-	-	1 (2018)	-	2 (2019)	4	3 (2017)	-	6	4
<i>Ludwigia repens</i>	-	-	-	-	23 (2019)	-	17 (2019)	2	-	-	-	-	7 (2019)	5	-	1	-	-	3	3
<i>Ricinus communis</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	4	-	1	-	-	-	3

4.4 Medidas

Para solventar la problemática que supone la presencia de estas especies se pueden aplicar tres tipos de métodos para erradicar o disminuir plantas invasoras:

- Métodos físicos o mecánicos: eliminación manual, mecánica, por mulching, fuego controlado y métodos especiales para especies acuáticas.
- Métodos químicos: herbicidas o fitocidas.
- Métodos biológicos: bioagentes (enemigos naturales), herbívoros domésticos.

Los métodos físicos son los más caros, requiriendo un trabajo a veces muy costoso por la densidad que presentan algunas especies, no muy recomendable por la dificultad de acceso en algunas zonas. Mulching consiste en cubrir las plantas con un material opaco que provoca la muerte de las plantas por falta de luz solar, no sería la mejor opción ya que algunas plantas son muy voluminosas. Los métodos especiales para las especies acuáticas se basan en la extracción de estas desde la orilla o con embarcaciones que tienen herramientas para recoger las plantas del agua.

Los métodos químicos no son muy recomendables por su poca especificidad y por la posible contaminación de las aguas en las numerosas acequias que hay en el marjal.

Los métodos biológicos son los más baratos, pero pueden suponer un riesgo si los bioagentes introducidos, que normalmente son alóctonos, empiezan a atacar o desplazar especies nativas, el uso de herbívoros domésticos no es muy aconsejable en el marjal por la falta de especies invasoras palatables a estos animales y la dificultad de acceso en algunos tramos.

La erradicación de especies invasoras es muy difícil, especialmente en el caso de las acuáticas. Requieren una planificación que se desarrolle a lo largo de varios años y en áreas lo suficientemente grandes como para evitar nuevas penetraciones. En ocasiones se ha gastado mucho dinero en tareas de eliminación y no ha funcionado, por lo que debe planificarse siempre la continuidad en el control (Kolar CS & Lodge, 2001).

En el caso de la zona de estudio habría que diseñarlas actuaciones al menos para todo el LIC y las aguas superficiales relacionadas. Si no existe esa posibilidad se podrían centrar las acciones en pequeños espacios que fueran los más importantes y tener una acción continuada sobre ellos. Al mismo tiempo se deben llevar a cabo tareas de información y educación ambiental.

5. Conclusiones

Los 15 taxones estudiados han ocupado una superficie total de 22.286 m² en 179 polígonos distintos. El área estudiada en el trabajo de 2009 (Silveyra) fue de 2.294.927 m² (229,5 ha); en este estudio se ha reducido la zona estudiada por 13,7 ha, resultando en 215,7 ha.

En el estudio de Silveyra (2009) se dibujaron 275 polígonos, en este trabajo se han dibujado 179 polígonos, con una diferencia de 96. Ha desaparecido una especie invasora y ha aparecido una nueva.

Los datos dan a entender que las especies investigadas han sufrido una regresión durante esta última década. En cuanto a las especies acuáticas se concluye que esta regresión puede haberse dado por una variación del caudal y de la calidad de las aguas en las que habita y/o por la competencia interespecífica entre ellas mismas. No hay constancia de que se hayan realizado trabajos de eliminación en la zona, como sí se ha hecho en la fauna, como con la tortuga Galápagos de Florida (*Trachemys scripta elegans*). Un aspecto importante que se ha observado es que si el ecosistema goza de buen estado, éste opone mucha resistencia a su invasión por especies alóctonas

En cuanto a las especies terrestres, las restricciones de movilidad impuestas por el COVID-19 junto con la pérdida de acceso a algunas zonas de estudio que fueron exploradas hace una década, han hecho que los datos reflejen una zona de estudio más reducida y por lo tanto menos precisa.

Cabe destacar que las especies acuáticas producen un mayor impacto ambiental que las plantas terrestres. Por tanto sería recomendable que la actuación se concentrara más en el control de las especies acuáticas ya que son las que proliferan más rápido y tienen altos efectos negativos en el medio ambiente, como son la anoxia en las aguas que habitan.

6. Referencias bibliográficas

Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunitat Valenciana. <http://bdb.cma.gva.es> (agosto de 2020)

Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. (2015). Obtenido de <http://www.agroambient.gva.es/es/web/biodiversidad/marjal-de-la-safor>

Kolar CS, Lodge DM (2001). Progress in invasion biology: predicting invaders. Trends in Ecology & Evolution 16 (4) 199-204.

Llocs d'Importancia Comunitària (LIC) de la Comunitat Valenciana 2001 CC BY 4.0 Generalitat

PNOA 2018 CC BY BY 4.0 www.scne.es

Sanz Elorza, M., Dana Sánchez, E., & Sobrino Vesperinas, E. (2004). Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras de España. Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/ieet_flora_vasc_aloctr_invas.aspx

Silveyra, R (2009). Estudio de las especies vegetales invasoras de La Marjal de Gandia. Trabajo de Fin de Carrera. Universidad Politécnica de Valencia.