

SERVICIO DE ESPACIOS NATURALES Y BIODIVERSIDAD

***Azolla filiculoides* en la Comunitat Valenciana Distribución, Control y Medidas de Gestión**



En el presente informe se aportan datos de la evolución, afección y medidas de control de *Azolla filiculoides* en la Comunitat Valenciana.

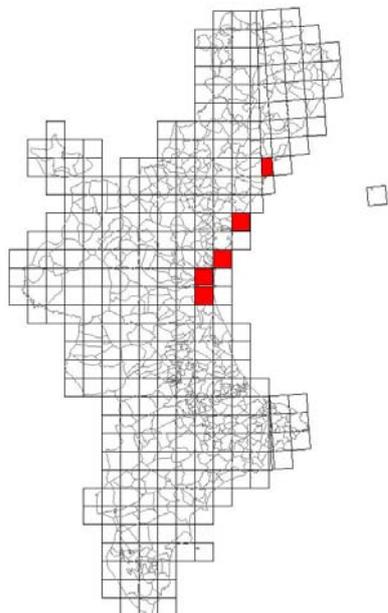
Detección

Azolla filiculoides es un helecho acuático flotante exótico invasor originario del Norte, Centro y Sudamérica (hasta el sur de Brasil, Uruguay y Argentina). Aparece en Europa en el siglo XIX. En la Península Ibérica se encuentra en Cataluña, Castilla-La Mancha, Extremadura, Andalucía Occidental y Comunitat Valenciana.

En la Comunitat Valenciana se detecta por primera vez en verano de 2007 en la desembocadura del Barranc del Carraixet, Alboraya-Valencia (Herrero-Borgoñón, 2008). En verano de 2008 se detecta *Azolla* en la marjalería del Grao de Castellón y en la marjal de Rafalell-Vistabella (Massamagrell). En el Parque Natural de l'Albufera se localiza en febrero de 2009 (Vera García *et al.*, 2009), en la zona norte, entre los términos municipales de Valencia y Alfafar. En septiembre de 2009 se detecta en la marjal de Almenara en la provincia de Castellón.

En total se ven afectadas 5 zonas, 3 en la provincia de Valencia y 2 en Castellón.

Campañas de Prospección



Tras la detección de cada una de las zonas se inicia una campaña de prospección y elaboración de una cartografía para determinar el grado de afección y superficie invadida por *Azolla*. Se utiliza un sistema de posicionamiento geográfico (GPS), a partir de cuyos datos se ha elaborado la cartografía.

En cada zona se ha calculado la superficie total ocupada por *Azolla*, la cual se ha subdividido en tres categorías según el grado de cobertura vegetal.

Índice de cobertura vegetal

Mucho	76 % - 100%
Medio	26 % - 75 %
Poco	Hasta 25%

La colaboración entre técnicos, brigadas de biodiversidad, la red de detección temprana de especies invasoras que empezó a funcionar en 2008, formada por agentes medioambientales y personal de parques naturales, así como ayuntamientos y otras entidades ha sido fundamental en las campañas de prospección.

Medidas de Gestión

Desde su detección y posterior a los trabajos de prospección, se iniciaron diferentes campañas de control y erradicación. Los métodos de erradicación utilizados fueron los siguientes:

Métodos manuales

La eliminación manual se realizó utilizando pértigas de 4-5 metros con salabres de malla muy fina, trabajando desde la orilla o desde embarcación. La planta recogida se colocaba en bolsas dobles de plástico, utilizándose para su transporte capazos naranjeros.

Los trabajos manuales se realizaron en zonas de difícil acceso, zonas muy delimitadas o de especial interés y en zonas donde la cobertura de planta era baja y requería una manipulación fina para evitar dejar restos.

También se han empleado barreras flotantes de contención para facilitar la eficacia de los trabajos realizados y evitar la dispersión de la planta.

Métodos mecánicos

Método utilizado en acequias de fácil acceso y donde la cobertura de planta era del 100%. Se emplearon máquinas retro-excavadoras con un cazo adaptado. La planta recogida se volcaba directamente a un camión para ser transportada posteriormente a vertedero.

Durante el trabajo de la máquina y al finalizar, se emplearon las brigadas como apoyo y para eliminar los restos.

Métodos químicos

Método empleado de forma puntual y localizada en aquellas zonas donde la planta quedaba fuera del agua sobre el substrato, consecuencia de la bajada del nivel de las acequias. Se empleó un herbicida sistémico a base de glifosato como principio activo con una concentración del 2-3%.

Resultados

Los datos que se aportan a continuación en tablas y gráficos referidos a la superficie son:

S. afectada: superficie total ocupada por *Azolla*. Se ha subdividido según el índice de cobertura vegetal.

S. real: superficie real ocupada por *Azolla*. Dato calculado a partir de los porcentajes estimados de cobertura vegetal en cada zona.

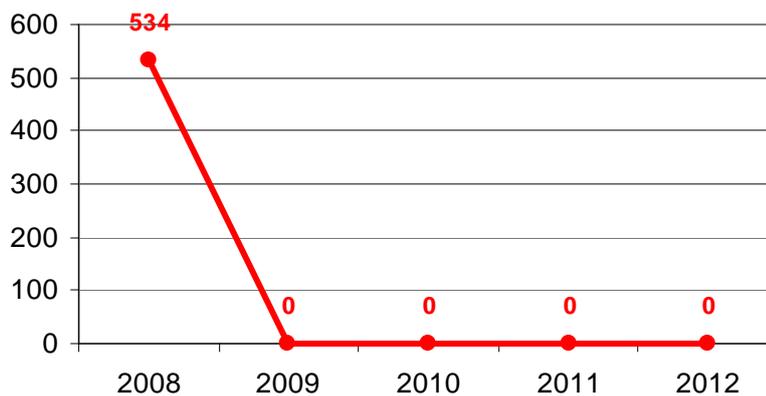
Barranco del Carraixet



Barranco del Carraixet (desembocadura), Valencia. Detección: julio 2007				
Año	S. afectada/ S. real	TM	Biomasa erradicada	Métodos
2008	5338 m2/534 m2 5338 m2-Poca	Alboraya	-	Retirada barrera
2009	0 m2	-	-	-

Situada en la desembocadura del barranco del Carraixet, en el término municipal de Alboraya, esta población se consigue erradicar gestionando la barrera de contención de material sólido flotante situada en la desembocadura del barranco. Al extraer la barrera y tras el primer temporal de lluvia, se consigue “lavar” de *Azolla* el barranco. Esto se realiza en 2008, no ha vuelto a aparecer hasta la fecha.

Bco Carraixet (S. real - m2)

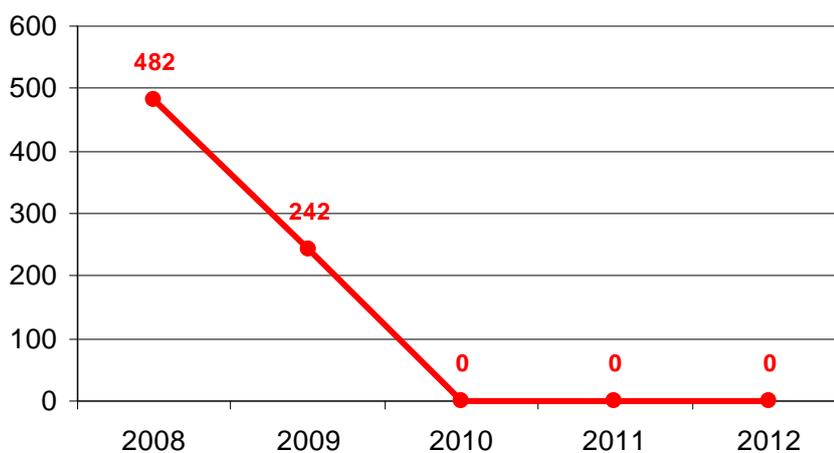


Marjal de Rafalell- Vistabella (Massamagrell)



Marjal de Masamagrell, Valencia. Detección: septiembre 2008				
Año	S. afectada/S. real	TM	Biomasa erradicada	Métodos
2008	4824 m2/482 m2 4824 m2-Poca	Massamagrell	-	-
2009	2423 m2/242 m2 2423 m2-Poca	Massamagrell	-	-
2010	0 m2	-	-	-

Marjal Rafalell-Vistabella (S. real - m2)



Aunque no se ha actuado nunca en esta zona *Azolla* ha desaparecido de forma natural, por el momento no se ha vuelto a localizar la planta. La planta se encontraba dispersa en una zona de carrizal próximo a la costa.



Marjal Rafalell-Vistabella. Zona de carrizal invadida por *Azolla* en 2008 y 2009

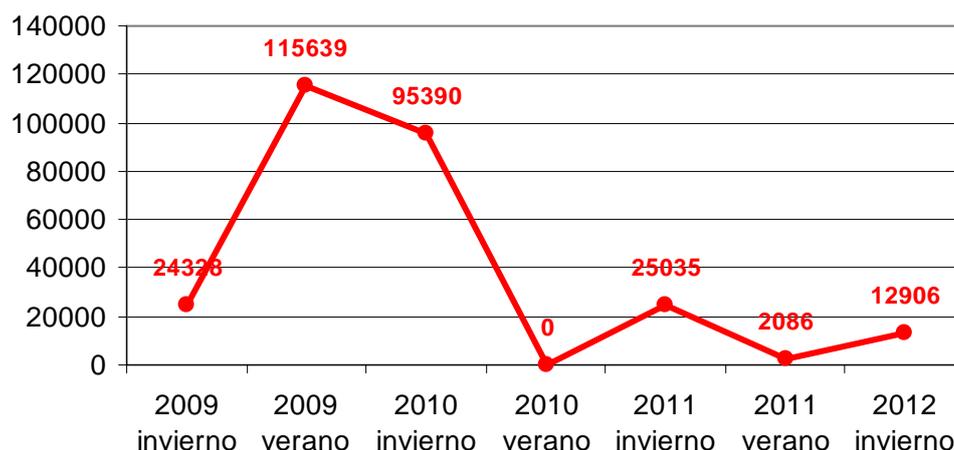
PN l'Albufera de Valencia

En los siguientes planos se puede observar la evolución de *Azolla* en los últimos cuatro años:



PN l'Albufera de Valencia. Detección: febrero 2009				
Año	S. afectada/S. real	TM	Biomasa erradicada	Métodos
2009	173.542 m2/139.967 m2 119.012 m2-Mucha 40.151 m2-Media 14.379 m2-Poca	Alfajar, Valencia, Sedaví	9.900 Kg	Mecánicos; Manuales; Barreras; Químicos
2010	110.369 m2/95.390 m2 93.725 m2-Mucha 16.644 m2-Poca	Alfajar, Valencia, Catarroja	-	-
2011	152.430 m2/27.121 m2 2.308 m2-Mucha 24.502 m2-Media 125.620 m2-Poca	Alfajar, Valencia	-	-
2012	94.855 m2/12.906 m2 1.224 m2-Mucha 5.684 m2-Media 87.897 m2-Poca	Alfajar, Valencia Catarroja	-	-

PN l'Albufera (S. real - m2)



La población de *Azolla* en el PN ha sufrido fluctuaciones y variaciones en su distribución. En un principio, tras su detección en febrero de 2009, se observa una gran proliferación del helecho en algunos canales y acequias. Posterior a los trabajos de erradicación realizados también en 2009 se consigue eliminar la planta de alguno de los canales, pero ésta vuelve a proliferar.

Los resultados de dichas actuaciones indican que no compensa el esfuerzo realizado con los resultados obtenidos. En la mayoría de los casos la planta vuelve a aparecer, ya que la eliminación del 100% resulta prácticamente imposible. Se debería realizar acciones exhaustivas y permanentes para garantizar un control de las poblaciones. Sólo en el caso de poblaciones muy aisladas, en algunas acequias y canales, se ha conseguido controlar la población. También se observa que el uso de métodos químicos no produce resultados positivos ya que al tratarse de muchos ejemplares pequeños y aislados, el producto no llega a afectar a todos.

En la segunda mitad de 2009 se observa que en el PN de La Albufera la planta se ha extendido también a los campos de arroz, consecuencia del ciclo de inundaciones y prácticas de este cultivo. Además del agua, las aves acuáticas son otra vía de dispersión de la especie.

En el año 2010 se observa una disminución drástica de la superficie afectada, a primeros de año todavía es considerable, pero en primavera y verano llega a desaparecer por completo.

En 2011 y 2012 reaparece la planta, aunque no con la misma afección que al principio. La planta se encuentra más dispersa pero la superficie afectada es menor.



PN l'Albufera. Trabajos de erradicación de *Azolla*. Métodos mecánicos, manuales y empleo de barreras flotantes.



Verano 2009



Invierno 2012

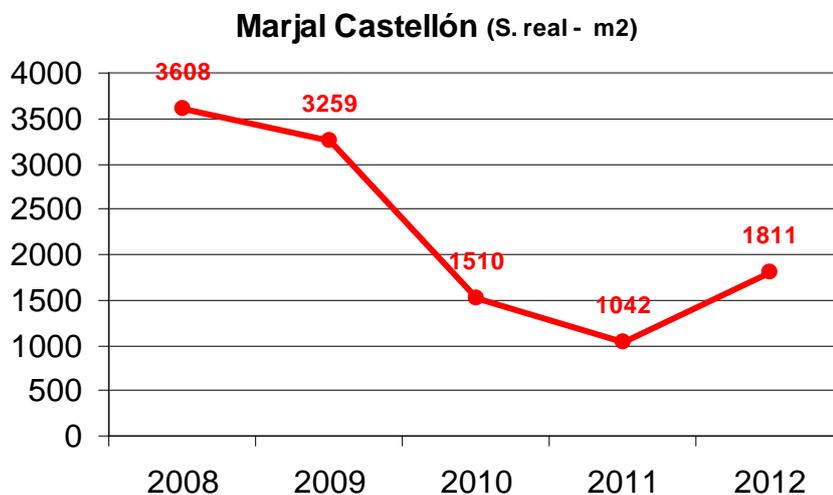
PN l'Albufera. Contaminación de *Azolla* en arrozales.

Marjal de Castellón





Marjal del Grao de Castellón de la Plana. Detección: septiembre 2008				
Año	S. afectada/S. real	TM	Biomasa erradicada	Métodos
2008	8046 m2/3608 m2 3115 m2-Mucha 4931 m2-Poca	Castellón de la Plana	2.510 kg	Manuales; Barreras; Químicos
2009	3359 m2/3259 m2 3248 m2-Mucha 11 m2-Poca	Castellón de la Plana	4.760 kg	Manuales; Barreras
2010	1612 m2/1510 m2 1471 m2-Mucha 62 m2-Medio 79 m2-Poca	Castellón de la Plana	1.944 kg	Manuales; Barreras
2011	2684 m2/1042 m2 1934 m2-Medio 750 m2-Poca	Castellón de la Plana	-	-
2012	3477 m2/1811 m2 1002 m2-Mucha 1402 m2-Medio 1073 m2-Poca	Castellón de la Plana	-	-



Los resultados de erradicación, al igual que en el PN de l'Albufera no han sido positivos, exceptuando en algunos canales. Esta marjalería es característica por su sistema de canales y caminos laberínticos, la mayoría de ellos de acceso muy complicado y muchos en propiedades privadas. Están en su mayoría interconectados con lo que es fácil la dispersión del helecho.



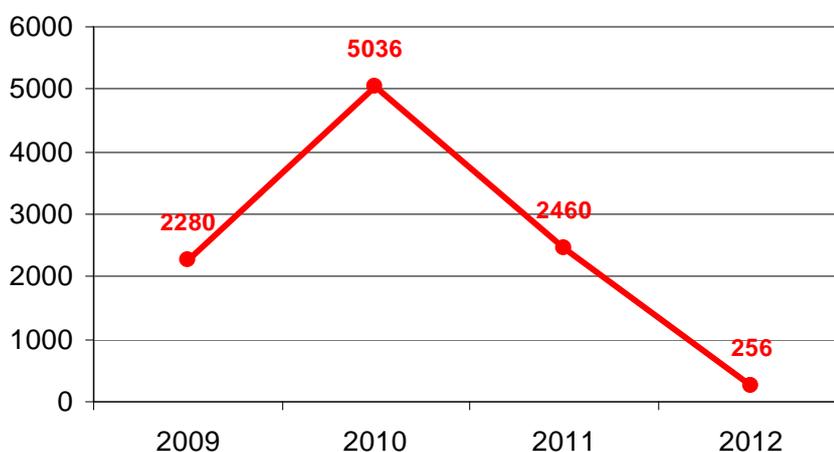
Marjal Grao Castellón. Erradicación manual

Marjal de Almenara



Marjal de Almenara, Castellón. Detección: septiembre 2009				
Año	S. afectada/S. real	TM	Biomasa erradicada	Métodos
2009	2280 m2/2280 m2 2280 m2-Mucha	Almenara	3.320 kg	Manuales; Barreras
2010	50364 m2/5036 m2 50364 m2-Poca	Almenara, La Llosa, Xilxes	4.627 kg	Manuales; Barreras
2011	5253 m2/2460 m2 4834 m2-Media 419 m2-Poca	Almenara	1.300 kg	Barreras
2012	2250 m2/256 m2 2250 m2-Poca	Almenara	-	-

Marjal Almenara (S. real - m2)



Tras detectar la planta se inician los trabajos de erradicación, pero dado la poca efectividad comprobada en otras zonas, los trabajos se centran en la colocación de barreras flotantes y limpieza cada cierto tiempo de la planta acumulada en la misma.



En 2010 se observa un aumento de la población al verse afectados campos de arroz en los términos municipales de Xilxes y La Llosa. En 2011 y 2012 desciende la población.

Marjal de Almenara. Canal afectado por *Azolla* 2012.

DetECCIÓN DE *Stenopelmus rufinasus* Gyllenhal, 1835

En enero de 2012 se realiza una salida de campo donde se visitan diferentes poblaciones de especies de flora acuática invasora en la Comunitat Valenciana. En ésta salida participan técnicos de la Generalitat Valenciana y el Dr Dick Shaw especialista en control biológico de plagas (Regional Coordinator-Invasives. CABI, UK), aprovechando las “Jornadas sobre especies invasoras de ríos y zonas húmedas” en Valencia, organizadas por la Generalitat Valenciana.

Se visitan algunos arrozales y canales contaminados por *Azolla filiculoides*. La disminución de *Azolla* en el PN en 2010 y la fluctuación de la población hace pensar en la posibilidad de que *Stenopelmus rufinasus* haya llegado a la zona. Se recogen muestras de diferentes puntos y se llevan a analizar al CIP El Palmar con resultados positivos.

Stenopelmus rufinasus es un coleóptero depredador natural de *Azolla filiculoides*, originario de norteamérica y que probablemente ha llegado adherido a ejemplares del helecho. Se trata de un insecto perteneciente a la familia Eirrhinidae de unos 2 mm de tamaño. Es una especie completamente ligada al ciclo biológico del helecho alimentándose exclusivamente las larvas y los adultos de las hojas del mismo. Las larvas tras alimentarse 1-2 semanas construyen una cámara ninfal para, en poco más de una semana, emerger en forma de adulto.



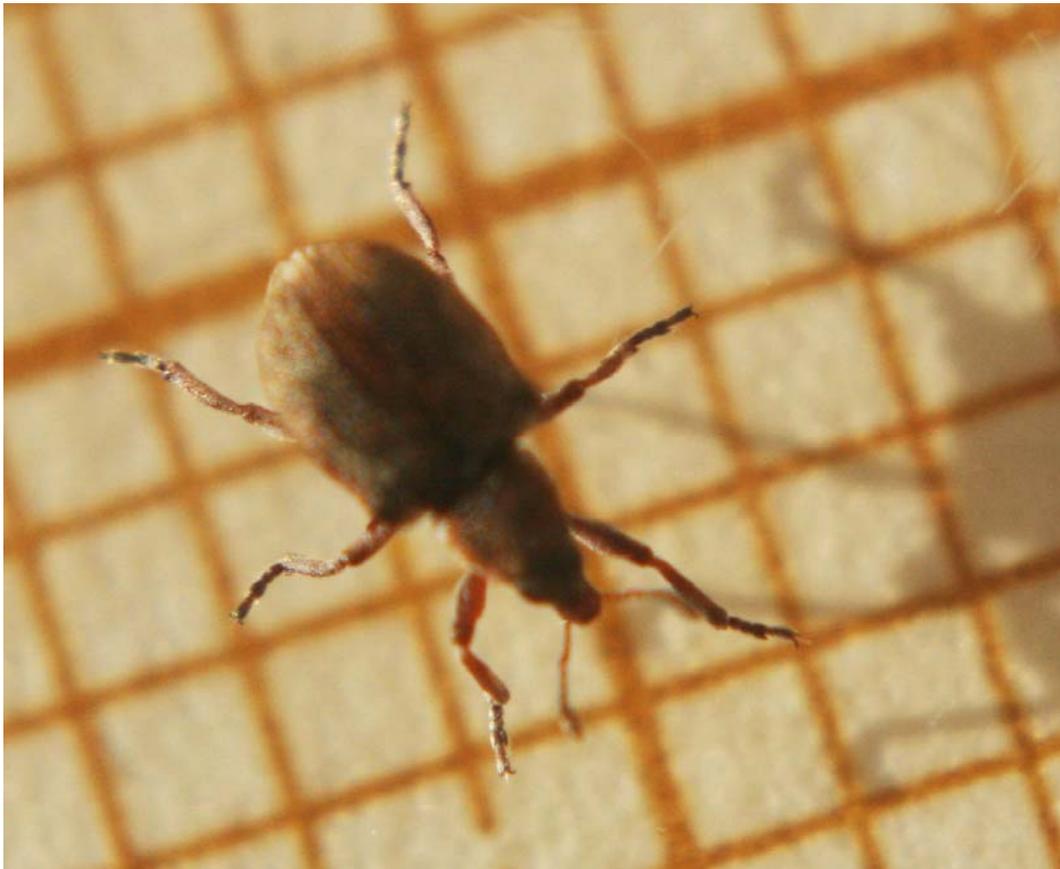
Stenopelmus rufinasus. Adulto localizado en el PN l'Albufera.

En Europa se ha extendido por Francia, Bélgica, Gran Bretaña, Alemania e Italia. La primera cita en la península ibérica es de junio de 2002 en el río Guadiana, Ciudad Real (Fernández Carrillo, J.L. *et al.* 2005). En 2003 se localiza en el Parque Nacional de Doñana en Andalucía (Dana & Viva, 2006) y en 2011 en Portugal (Carrapiço, F. *et al.* 2011).

Tras su detección en el PN de l'Albufera se realizan prospecciones en las otras dos poblaciones conocidas, la marjal de Almenara y la marjal de Castellón de la Plana. Tras la revisión del material se localiza en febrero de 2012 en *Azolla* recolectada en la marjal de Almenara.

La determinación de los ejemplares ha sido corroborada por especialistas del museo de Historia Natural de Valencia, donde se han depositado muestras tanto de larvas como de adultos de ambas poblaciones, para posteriores estudios.

En la marjal de Castellón por el momento no se ha localizado, pero es muy posible que esté. *Stenopelmus rufinasus* tiene su óptimo de crecimiento en primavera y verano. Se han encontrado larvas, pupas y adultos en las muestras del PN de l'Albufera y adultos (copulando) en la marjal de Almenara.



***Stenopelmus rufinasus*. Adulto localizado en la Marjal de Almenara**

Conclusiones

- ✓ *Azolla filiculoides* está instalada actualmente en tres áreas en la Comunitat Valenciana: PN de l'Albufera de Valencia, marjal de Almenara y marjal del Grao de Castellón de la Plana. En estas zonas se observa un retroceso de las poblaciones a lo largo de los años, aunque sin llegar a desaparecer por completo. En general se observa más dispersión y menos superficie afectada.
- ✓ La situación de esta planta invasora, localizada en zonas de cultivos y marjales, donde hay un entramado de canales y acequias interconectados entre sí, favorece la dispersión de los ejemplares a otras zonas.
- ✓ Los trabajos de erradicación mecánicos y manuales no han resultado efectivos para superficies tan grandes y con tanta facilidad de dispersión de la planta. Los métodos químicos además de no dar buenos resultados no es recomendable utilizarlos en zonas húmedas. La mejor solución es impedir o controlar la entrada de ejemplares en aquellas zonas con mayor valor ecológico o donde existan especies amenazadas que puedan verse alteradas por *Azolla*. La colocación de barreras flotantes, el aislamiento de las poblaciones y la detección temprana son las medidas más efectivas, así como el seguimiento de cada una de las poblaciones para estudiar como evolucionan en cada uno de los parajes.
- ✓ La detección de *Stenopelmus rufinasus* en dos de las zonas, hace pensar que pueda ser la causa del control natural de la especie y de la disminución de la superficie afectada de sus poblaciones. La disminución observada en primavera y verano de *Azolla* en el PN de l'Albufera puede ser debida al aumento de las poblaciones del gorgojo. El control biológico utilizando *Stenopelmus rufinasus* se presenta como la mejor herramienta para eliminar o controlar *Azolla filiculoides*. Probablemente con la población actual del coleóptero se llegue a controlar *Azolla*, pero no para eliminarla en su totalidad. Dependiendo de la evolución de las poblaciones la dispersión voluntaria de *Stenopelmus* puede resultar lo más efectivo.
- ✓ Los trabajos de prospección detallada de cada una de las poblaciones, así como la detección temprana de la aparición de nuevos focos, es necesario continuar realizandolos en el tiempo. Está previsto realizar nuevas prospecciones en la marjal del de Castellón de la Plana en busca de *Stenopelmus rufinasus*, así como seguir la evolución del mismo en el resto de zonas.

Bibliografía

Carrapiço, F., Ricardo Santos R. & Serrano A. First occurrence of *Stenopelmus rufinasus* Gyllenhal, 1835 (coleoptera: erirhinidae) in Portugal. The Coleopterists Bulletin, 65(4): 436–437. 2011.

Dana, E. D., & S. Viva. 2006. *Stenopelmus rufinasus* Gyllenhal 1836 (Coleoptera: Erirhinidae) naturalized in Spain. The Coleopterists Bulletin 60(1): 42.

Fernández Carrillo, J. L., E. Fernández Carrillo & M. A. Alonso-Zarazaga. 2005. Primera cita de *Stenopelmus rufinasus* Gyllenhal, 1835 en la Península Ibérica (Coleoptera, Erirhinidae). Graellsia 61(1): 139–140.

Herrero-Borgoñón, J.J. (2008) *Azolla filiculoides* Lam. en el este ibérico. Acta Bot. Malacitana 33: 1-2.

Vera García, P., Benedito Durá, V. & Monrós González, J. Sobre una nueva presencia de *Azolla filiculoides* en el litoral valenciano. Flora Montibérica 43: 8-9. 2009.

Valencia, 14 de Marzo de 2012

**Centro de Investigación Piscícola de El Palmar
Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad**