



# El control biológico: una solución para el manejo de la planta invasora *Arundo donax* (Poaceae: Arundinoideae)

Elena Cortés, M<sup>a</sup> Ángeles Marcos-García y  
John A. Goolsby



## *Arundo donax*

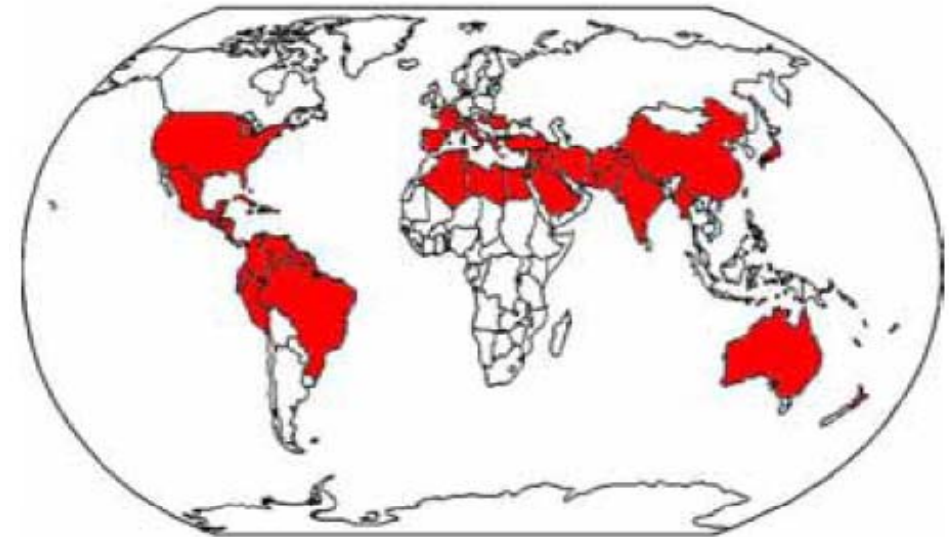
- ❖ Poaceae; Arundinoideae
- ❖ Origen: sureste asiático
- ❖ Gran capacidad de adaptación a diferentes variables ambientales
- ❖ Fácil reproducción

Considerada entre los 100 peores organismos invasores del mundo, “World Worst invaders” de la UICN



# *Arundo donax*

Invade ecosistemas ribereños (suroeste de EEUU, norte de México).



Cuenca Río Grande:

467,000 km<sup>2</sup>

Long. total río: 3033Km

Long. frontera: 2018km



Más de 900 km invadidos



## Impactos

- Modificación cauces
- Desplazamiento de especies vegetales nativas y fauna asociada
- Consumo hídrico



*Etheostoma segrex*



*Empidonax trailii extimus*



*Vireo bellii pusillus*



## Métodos de control

Control mecánico: elevados gastos de equipamiento, personal e infraestructura a la escala geográfica de ciertas invasiones.

No siempre 100% efectivos.

Control químico: continua evolución de resistencia a estos productos por parte de la especie invasora, alto costo y necesidad de aplicaciones repetidas de los herbicidas.

Control biológico: es permanente, no necesita mantenimiento. Especificidad de los bioagentes.

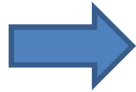
Objetivo: la reducción de la densidad de la planta hasta niveles inferiores al daño ambiental, o económico.

Tiempo en que los bioagentes seleccionados tardan en producir un impacto: difícil predicción.

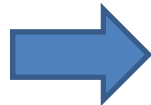


# Plan de control biológico

Finales de los 90  
Comienzo de las  
expediciones



2008 convenio



# ¿Cómo trabajamos?

## Plan de control biológico contra plantas invasoras:

1. Exploración\*, selección y estudio de los potenciales agentes de control, su ciclo de vida, su especificidad y su impacto.

\* Requiere correcta identificación de la planta invasora (químicos, isozimas, ADN...), lugar de origen, etc.

2. Cría masiva y **suelta.**  **TAG Y APHIS**

Selección agente de control

Monofagia del agente  **INDISPENSABLE**  Test especificidad huésped

Polivoltinismo  **DESEABLE**  Estudio fenología

## Nuestros aliados....



*Cryptonevra* spp.  
Diptera: Chloropidae



*Lasioptera donacis*  
Diptera: Cecidomyiidae



*Tetramesa romana*  
Hymenoptera: Eurytomidae



*Rhizaspidiotus donacis*  
Hemíptera: Diaspididae

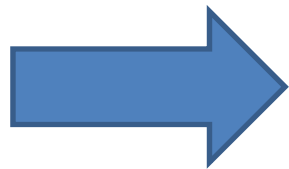


# *Rhizaspidiotus donacis*

Orden Hemiptera

Fam. Diaspididae

- Se localizan formando densas agrupaciones en los brotes laterales y los rizomas de la caña.
- Daño directo.
- Síntomas: Adquisición de color amarillento, retención de la producción de hojas y disminución del diámetro de los brotes laterales y del eje principal.
- Compatibilidad con el resto de agentes.
- No transmisión de virus.
- Bajos niveles de parasitación.



Dist	species	Yes	No	3	0	0	0	0	0	0
(Walter)	Britton et al. ^									
"	<i>Digitaria</i> <i>cognata</i> (Schult) Pilg. ^	Yes	Yes	No	3	0	0	0	0	0
"	<i>Panicum</i> <i>amarum</i> Elliot. ^	Yes	Yes	No	3	0	0	0	0	0
"	<i>Panicum</i> <i>liratum</i> Sw. ^	Yes	No	Yes	3	0	0	0	0	0
"	<i>Panicum</i> <i>stolonum</i> L. ^	Yes	Yes	No	3	0	0	0	0	0
"	<i>Penstemon</i> <i>ciliare</i> (L.) Link	No	Yes	Yes	3	0	0	0	0	0
"	<i>Saccharum</i> <i>officinorum</i> L.	No	Yes	No	3	0	0	0	0	0
"	<i>Scleroclypeum</i> <i>acoparium</i> (Michx.) Nash. ^	Yes	Yes	Yes	3	0	0	0	0	0
"	<i>Sorghum</i> <i>bicolor</i> (L.) Moench	No	Yes	No	3	0	0	0	0	0
"	<i>Tripsacum</i> <i>dactyloides</i> (L.) L. ^	Yes	Yes	Yes	3	0	0	0	0	0
"	<i>Zizania</i> <i>mays</i> L.	No	Yes	No	3	0	0	0	0	0
Cy-Po- Pooe	<i>Elymus</i> <i>stypoides</i> L. ^	Yes	Yes	Yes	1	0	0	0	0	0
"	<i>Triticum</i> <i>aestivum</i> L.	No	Yes	No	3	0	0	0	0	0
Cy-Po- Aruu	<i>Arundo</i> <i>donax</i>	Yes	No	Yes	3	0	0	0	0	0
Bamb	<i>gigantea</i> (Walter) Muell.									
Cy-Po- Ehal	<i>Oryza</i> <i>rufipolis</i> L.	No	Yes	No	3	0	0	0	0	0
Cy-Cy	<i>Cyperus</i> <i>articulatus</i> L.	Yes	No	Yes	3	0	0	0	0	0
"	<i>Scheuchzeria</i> <i>maritima</i> (L.) Lise	Yes	No	Yes	3	0	0	0	0	0
Erio- Erio	<i>Ericaria</i> <i>decapetala</i> L. ^	Yes	No	Yes	3	0	0	0	0	0
Ty-Typh	<i>Typha</i> <i>domingensis</i> Pers.	Yes	No	Yes	4	0	0	0	0	0
Ar-Arec	<i>Sobal</i> <i>mexicana</i> Mart.	Yes	No	Yes	3	0	0	0	0	0
Jo-Jugl	<i>Carya</i> <i>illinoensis</i> (Wangenh.) K. v...^	Yes	Yes	Yes	3	0	0	0	0	0
Sa-Sai	<i>Salix</i> <i>rigida</i> Vahl.	Yes	No	Yes	3	0	0	0	0	0
As-Aster	<i>Rochia</i> <i>neglecta</i> Benth.	Yes	No	Yes	3	0	0	0	0	0
As-Olea	<i>Pennisetum</i> <i>polystachion</i> DC.	Yes	No	Yes	3	0	0	0	0	0

## Especificidad de *R. donacis*

Listado de plantas testadas por su similitud morfológica y proximidad filogenética.

~ 35 sp fueron testadas, 2 genotipos de *A. donax*, 7 ecotipos de *P. australis*, especies de gramíneas próximas filogenéticamente, gramíneas de importancia económica y especies que coinciden espacio-temporalmente.

Host range of the European, rhizome-stem feeding scale *Rhizaspidiotus donacis* (Hemiptera: Diaspididae), a candidate biological control agent for giant reed, *Arundo donax* (Poales: Poaceae) in North America. 2009.

**Goolsby, J.A., Moran, P.J., Cortés, E., Adamczyk, A.A., Kirk, A.A., Jones, W.A. and Marcos-García, M.A.**

*Biocontrol Science and Technology*, 19:900-918.

<sup>1</sup>Two hundred replicates placed on each plant. Means within the same column with the same letter are not significantly different in least-square comparisons of mean pooled *t* values from Laredo and San Juan, TX (in bold letters) ( $P > 0.05$ ).

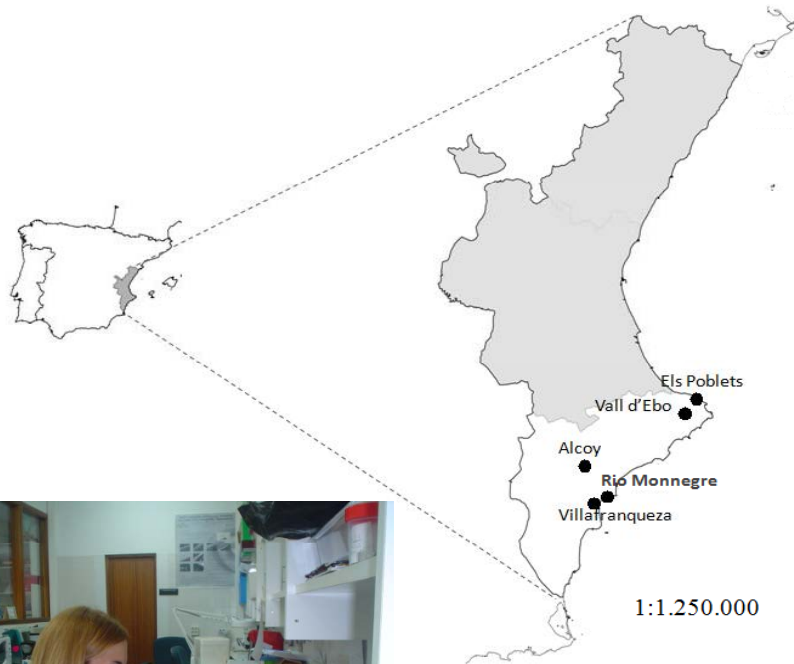
<sup>2</sup>Completion of male development to the winged adult stage is inferred from empty 2<sup>nd</sup> instar scale covers.

<sup>3</sup>Subfamilies in Cyperales, Poaceae: Cy-To-Ar = Arundinoideae; Cy-Po-Aru = Arundoideae; Cy-Po-Cer = Cynodoideae; Cy-Po-Chil = Chloridoideae; Cyl-Diat = Diastomoideae; Cy-Po-Elyt = Elytoidae; Cy-Po-Pan = Panicoideae; Cy-Po-Poo = Pooideae; Cy-Po-Poo = Pooideae; Cy-Po-Ru = Ruzicoidae. Other families or orders: G.

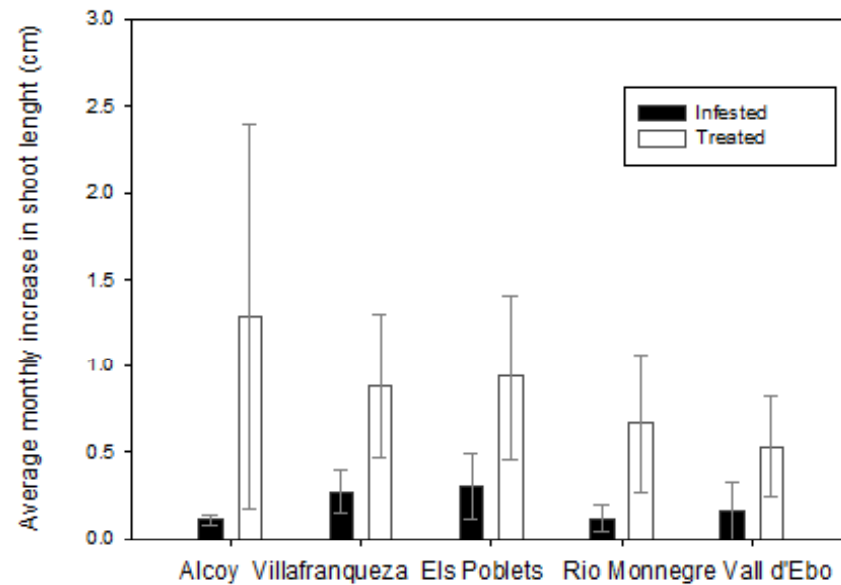
# Impacto de *R. donacis*

## ❖ Sobre brotes laterales

**Cortés, E., Moran, P.J., Goolsby, J.A. & Marcos-García, M.A.** The effect of the armoured scale, *Rhizaspidotus donacis* (Leonardi) (Hemiptera; Diaspididae), on shoot growth of the invasive plant *Arundo donax* (Poaceae; Arundinoideae). *Biocontrol Science and Technology* **21**, 535-545.



## Resultados

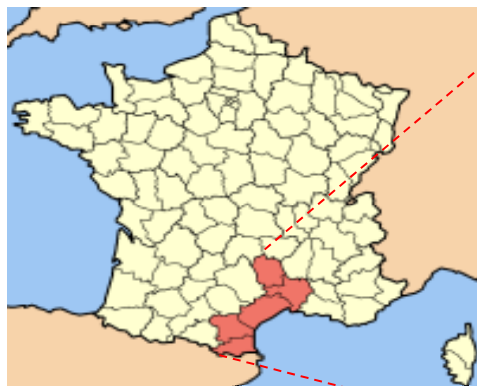


# Impacto de *R. donacis*

## ❖ Sobre los rizomas

## Sitios de estudio

### FRANCIA

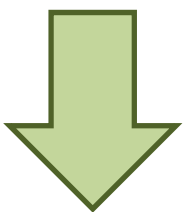


### ESPAÑA

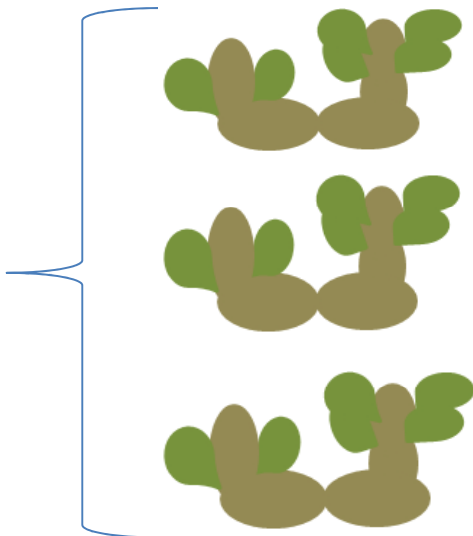


# Metodología

3 muestras de 1 metro por población



(80°C, 14 días)

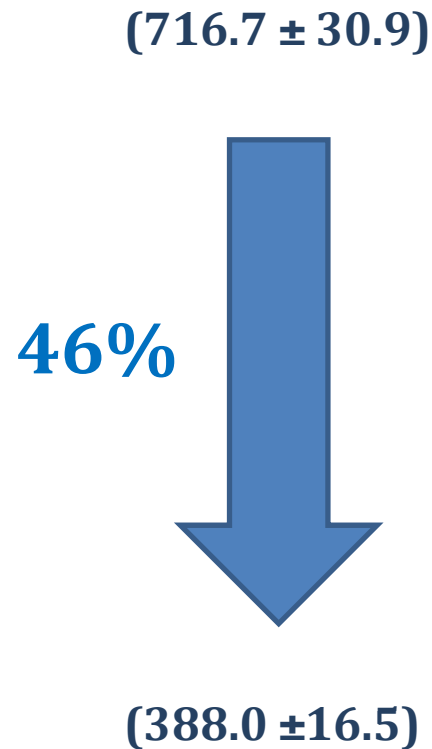


Site Region and Location	Site Name	GPS Coordinates
Sites without scale (Montpellier, France)	Baillarguet	43.68258N03.87510E
	La Valsiere	43.38809N03.49800E
	Carnon	43.33126N04.01860E
Sites without scale (Alicante/Valencia, Spain)	Perlitos	39.33156N00.31303W
	Gandia	39.45169N04.56006W
	Aielo de Malferit	38.87425N00.57528W
	Alicante	38.87439N00.57514W
	Cocentaina	39.36472N00.33611W
	San Vicente del Raspeig	38.71456N00.44928W
	Sites with scale (Perpignan, France)	Vingrau
Village Catalan		42.57702N02.84750E
Ceret		42.31128N04.76850E
Sites with scale (Alicante/Valencia, Spain)	Rio Seco	38.48750N00.01042W
	Villafranqueza	38.87753N00.01042W
	Vall d'Ebo	38.71356N00.45058W
	Alcoy	38.71442N00.44875W
	Els Poblets	38.86250N00.02172E
	Benirrama	38.83619N00.18908W

# Impacto de *R. donacis*

## ❖ Sobre los rizomas

### Resultados



Cortés, E., Kirk, A. A., Goolsby, J. A., Moran, P. J., Racelis, A.E. & Marcos-García, M.A. Impact of the Arundo scale *Rhizaspidotus donacis* (Leonardi) (Hemiptera; Diaspididae) on the weight of *Arundo donax* L. (Poaceae; Arundinoideae) rhizomes in Languedoc southern France and Mediterranean Spain. *Biocontrol Science and Technology* **21**, 1369-1373.

Site Region and Location	Site Name	GPS Coordinates	Mean (±SE)*
Sites without scale (Montpellier, France)	Baillarguet	43.68258N03.87510E	676.7 ± 41.2
	La Valsiere	43.38809N03.49800E	688.6 ± 97.5
	Carnon	43.33126N04.01860E	820.5 ± 170.5
Sites without scale (Alicante/Valencia, Spain)	Perlitos	39.33156N00.31303W	812.3 ± 39.5
	Gandia	39.45169N04.56006W	645.0 ± 35.1
	Aielo de Malferit	38.87425N00.57528W	610.3 ± 22.9
	Alicante	38.87439N00.57514W	619.5 ± 38.9
	Cocentaina	39.36472N00.33611W	859.5 ± 40.8
	San Vicente del Raspeig	38.71456N00.44928W	717.8 ± 24.4
	Sites with scale (Perpignan, France)	Vingrau	42.47039N02.54010E
Village Catalan		42.57702N02.84750E	323.7 ± 10.1
Ceret		42.31128N04.76850E	400.9 ± 25.0
Sites with scale (Alicante/Valencia, Spain)	Rio Seco	38.48750N00.01042W	361.7 ± 55.8
	Villafranqueza	38.87753N00.01042W	351.7 ± 27.2
	Vall d'Ebo	38.71356N00.45058W	464.3 ± 104.1
	Alcoy	38.71442N00.44875W	356.9 ± 25.1
	Els Poblets	38.86250N00.02172E	411.8 ± 21.5
	Benirrama	38.83619N00.18908W	460.1 ± 26.2

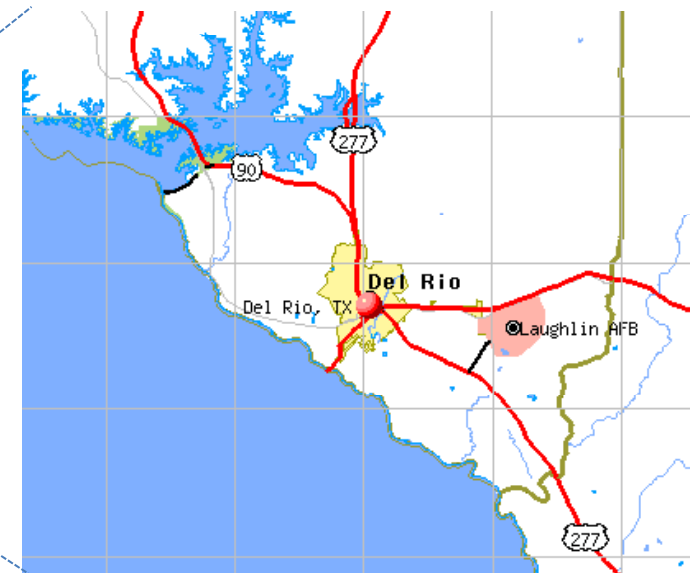
\*Each mean represents three 1-m length rhizome samples.

**John A. Goolsby, Alan A. Kirk, Patrick J. Moran, Alex E. Racelis, John J. Adamczyk, Elena Cortés, M<sup>a</sup>.Ángeles Marcos García, Maricela Martinez Jimenez, Kenneth R. Summy, Matthew A. Ciomperlik, and Don P.A. Sands.** 2011. Establishment of the Armored Scale, *Rhizaspidiotus donacis*, a Biological Control Agent of *Arundo donax*. *Southwestern Entomologist*, 36: 373-374.

❖ Liberaciones de *R. donacis* en EEUU

Primeras sueltas a inicios de 2011 en Del Rio, Texas.

Primer uso de un Diaspídido en el control de plantas invasoras.




## Expectativas...

***Rhizaspidiotus donacis*** se postula como un buen agente de control de la planta invasora *Arundo donax*, debido a su demostrada monofagia y a los niveles de impacto que ejerce sobre la planta.

Este proyecto constituye un ejemplo alentador para la aplicación de planes de control biológico de *Arundo donax* en áreas naturales de la Comunidad Valenciana.





A photograph of a sunset or sunrise. The sky is a mix of deep blue and vibrant orange, with scattered clouds catching the low light. In the foreground, the dark silhouettes of palm fronds are visible against the bright sky. The text '¡!GRACIAS¡!' is centered in the upper half of the image in a white, bold, sans-serif font with a thin orange outline.

**¡!GRACIAS¡!**