

## Caña a la caña

Autor: Bet Mota



La caña *Arundo donax* es una especie alóctona invasiva que en nuestro país sólo se reproduce vegetativamente y que incrementa su superficie en el orden del 10-20 % anual en espacios que le son favorables.

Aunque eliminar la caña no es fácil, es posible. El coste de erradicación, elevado en relación a las grandes superficies a tratar, a menudo conlleva criterios de gestión a nuestro entender erróneos como el uso de herbicida o la no intervención. A la pregunta de si es necesario sacar la caña de nuestros ríos nosotros añadimos: ¿Es necesario buscar el buen estado ecológico de nuestros ríos? ¿Se puede conseguir sin sacar las cañas? ¿Podemos garantizar la seguridad hidráulica? ¿Podemos garantizar la estabilidad de taludes "sujetados" por la caña? ¿Qué nos cuestan anualmente los mantenimientos básicos?

Llevamos más de 15 años luchando para controlar esta especie con la seguridad, desgraciadamente, de que nos queda mucho trabajo por hacer para solucionar definitivamente el problema. Hemos realizado varios estudios, muchas experiencias prácticas, y un informe de Naturalea ha servido de base para los estudios que recoge el libro "Bases para el Manejo y control de *Arundo donax*"\* editado en Valencia en 2012. Todo este trabajo nos ha llevado a tener una idea clara de cómo hacer frente al problema.

Hoy, debido a las numerosas propuestas poco congruentes que vemos en proyectos recientes hemos decidido redactar el presente informe.

Albert Sorolla

Marzo 2014

\*Deltoro Torro, V., Jimenez Ruiz, J. & Vilan Fragueiro X.M. 2012. *Bases para el manejo y control de Arundo donax L. (Caña común)*. Colección Manuales Técnicos de Biodiversidad, 4. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana. Valencia.

## 1. Introducción

Desde Naturalea hace muchos años que estamos trabajando en actuaciones que tienen como objetivo la gestión, control y erradicación de la caña (*Arundo donax*). El siguiente documento pretende ser una recopilación de las conclusiones que hemos podido extraer a partir del análisis de la bibliografía existente, pero especialmente, de los diferentes estudios de investigación realizados y de las experiencias en las obras llevadas a cabo desde el año 1996 en el territorio.

En el siguiente informe en primer lugar se define lo que es la caña y porque su presencia afecta tanto a zonas de clima mediterráneo. A continuación, se hace un análisis de las técnicas más utilizadas para su eliminación. Y finalmente se hace una valoración general, en base a la experiencia, del camino a seguir para alcanzar el importante reto de control y erradicación de la caña.

### 1.1 Taxonomía y descripción general

*A. donax* es una caña alta y perenne que suele crecer en zonas con elevada disponibilidad de agua. Está considerada una planta acuática emergente (Cook 1990). Se define como *especie naturalizada en hábitats seminaturales, es decir, sometida a una moderada influencia de la actividad humana*.



Caña en la riera de Vallvidrera. PN Collserola



Caña en la riera de Rafamans en la Palma de Cervelló

La caña, de crecimiento monopoidal, se desarrolla en grandes y densos núcleos llegando a tener una densidad de 80 cañas/m<sup>2</sup> y una altura que en buenas condiciones puede superar los 9-10m aunque normalmente está entre 5 y 6m. El tallo se encuentra vacío en su interior y es de un color verde pálido. El diámetro suele ser alrededor de los 2cm. Las hojas son de color verde-azulado, de hasta 1m de longitud y terminadas en punta rodean el tallo con la base en forma de corazón (Cal-IPC, 2009). La inflorescencia es en forma de panícula alrededor de 40-60cm de longitud, ramificada y con las ramas inferiores fasciculadas. Consta de una densa masa rizomática de 0.4m de grosor aproximado.

Se puede encontrar en zonas arenosas, en gravas y en zonas con elevada humedad, desde agua continental hasta zonas semi-salinas o aguas salobres. Una vez establecidas, el requerimiento hídrico disminuye y por lo tanto se hacen más competitivas.

## 1.2 Características del crecimiento del *A. donax*

Las predicciones de crecimiento de la caña, hasta hace relativamente poco, se han basado en la acumulación de grados-día (Fitter y Hay 2002; Thornley y Johnson, 1990). Este hecho se corrobora en un estudio realizado por DF Spencer *et al.* (2006), en el que se comprobó que la aparición de rebrotes de caña y su crecimiento está influenciado por la temperatura y no por la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo. También hay que tener presente que los fragmentos de rizoma pueden resistir desecados durante varios meses sin perder la capacidad de emitir raíces una vez vuelven a estar hidratados. Se ha demostrado que los rizomas pueden brotar hasta el día 26 sin riego, y los tallos a pesar de haber perdido el 32% de la humedad. (Sanz Elorzán *et al.*, 2004).

Por otra parte, el rizoma de la caña enterrado hasta 1m no pierde su capacidad para rebrotar (Else, 1996).

El momento de máximo crecimiento de la caña a lo largo del año es el verano, aunque tiene un rango bastante amplio (6 meses). Durante este periodo de máximo desarrollo, la caña puede llegar a crecer unos 0.7m por semana o 10cm por día, convirtiéndose en una de las especies mundiales con un índice de crecimiento más elevado (Dudley 2000).

## 1.3 Sistemas de reproducción y dispersión

*A. donax* forma extensas y densas masas de rizoma reproducidas asexualmente y por tanto su expansión depende de la producción de nuevos rebrotes de rizomas, que está cuantificada en 0.5m<sup>2</sup>/año. Las raíces fibrosas penetran profundamente en el suelo y se producen a lo largo de toda la estación de crecimiento a partir de los rizomas grandes.

Las semillas de *A. donax* en muchos de los territorios donde ha sido introducida no son viables. Por tanto, el principal método de propagación es a partir de la dispersión de fragmentos de rizoma (Bell, 1993). Aún así, la capacidad de rebrote del tallo de la caña no se debe despreciar: un tallo con dos nudos, a partir del segundo año, si tiene brotes auxiliares intactos puede volver a rebrotar. La caña situada en los cursos fluviales tiene las avenidas como aliado para esta propagación. La misma fuerza del agua provoca la perturbación necesaria para romper la sección de rizoma de la planta madre y a la vez actúa como agente dispersor arrastrando los fragmentos aguas abajo. Aunque queden sepultados por una capa gruesa de sedimentos y material vegetal, son capaces de rebrotar sin demasiadas dificultades (Else, 1996).

## Experiencias en el control y la erradicación de la caña (*Arundo donax*)



*Rizoma no enterrado que conserva las capacidades de rebrotar*

La dependencia de la reproducción vegetativa supone una limitación para la caña ya que sólo permite su distribución aguas abajo (excepto en los casos en que existe la acción del hombre). No obstante el éxito de la caña radica en que es capaz de ocupar zonas perturbadas de manera más rápida que la vegetación autóctona.



*Rebrote a partir del tallo*

## 2. El problema de la invasión de la caña en nuestro clima

La presencia de caña en zonas de clima mediterráneo conlleva los siguientes impactos directos:

**A. Desplazamiento de vegetación y fauna autóctona:** *Arundo donax* ocupa espacios degradados con mucha facilidad y con una elevada rapidez, impidiendo que las especies autóctonas puedan reaccionar y recolonizar los espacios después de una perturbación. La elevada densidad que tiene la planta dificulta cualquier tipo de coexistencia con otras especies, impide la penetración de la luz en el interior de los núcleos y por lo tanto imposibilita el crecimiento de cualquier otra especie a su alrededor.

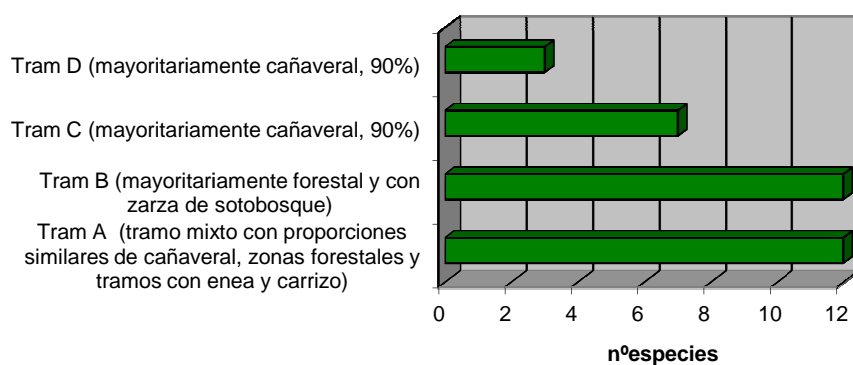
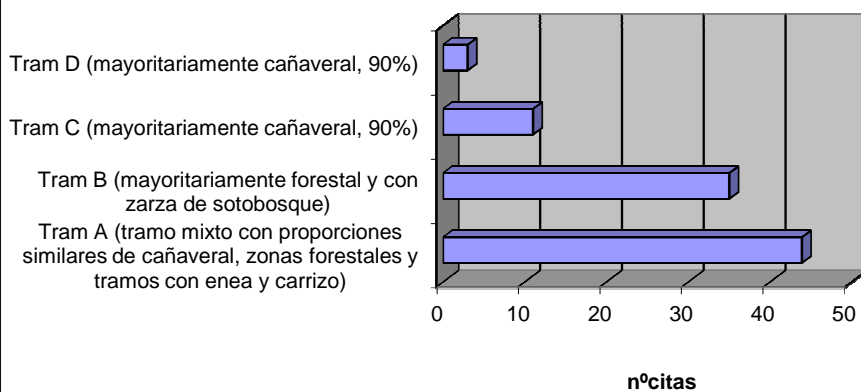
Además, el hecho de modificar la vegetación propia de los ambientes riparios tiene un efecto directo en la fauna asociada, modificando los niveles tróficos intermedios y por tanto afectando a la cadena trófica. En este sentido, hay una disminución de las presas invertebradas disponibles, reduciendo de esta manera el alimento para animales que centran su dieta en insectos presentes en los bosques autóctonos (AM Herrera y TL Dudley , 2003).

La ornitofauna es una muy buena indicadora del estado de los ecosistemas y por tanto del estado de conservación de los ríos y de su vegetación asociada. Así lo demuestra el *Informe relativo a la interacción ornitofauna - trabajos de limpieza de cauces* (Consortio del Besòs 2003) realizado por Naturalea, que indica que en ambientes de ribera, la ornitofauna tiene tendencia a escoger la zarza en vez de la caña americana. Es sólo en ausencia de otros refugios cuando la caña puede aportar un espacio de nidificación para especies de ambiente fluvial.

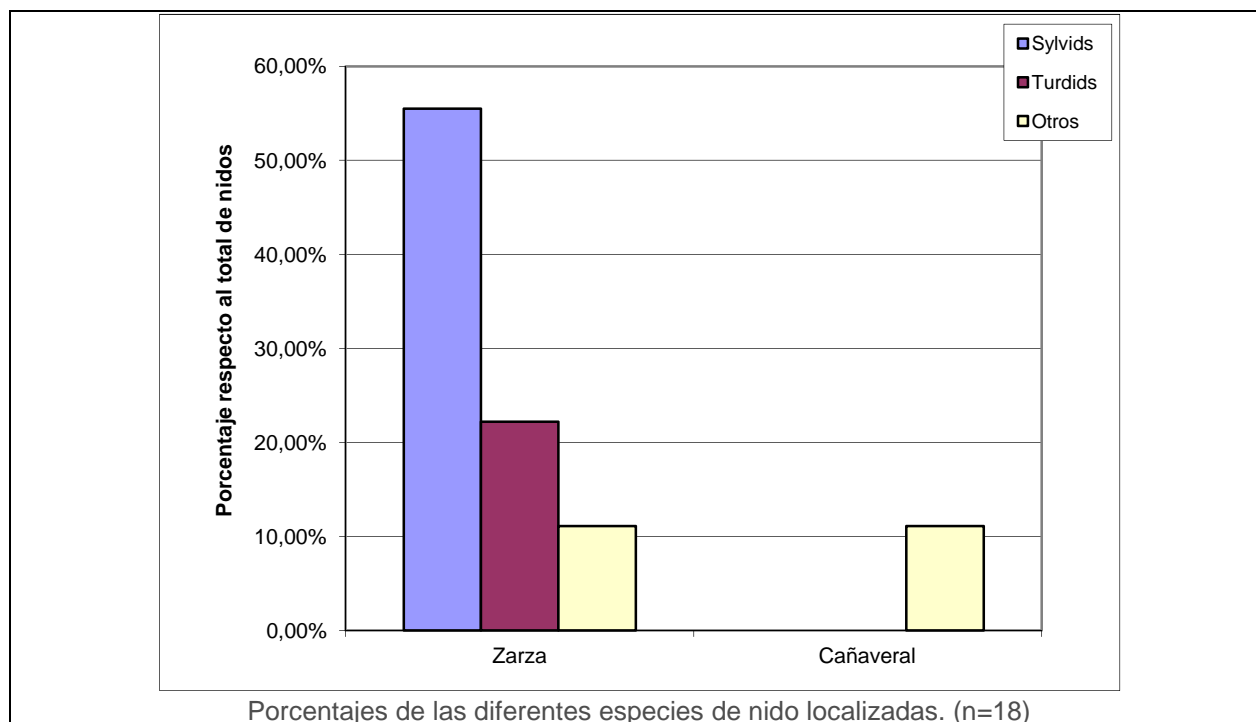
### Principales ideas extraídas del *Informe relativo a la interacción ornitofauna - trabajos de limpieza de cauces*. (Naturalea, 2003)

Para obtener los datos se realizaron diferentes transectos lineales a lo largo de tramos de río donde todavía no se había actuado a fin y efecto de obtener datos referentes a las abundancias relativas de diferentes especies de aves. Se realizó en otoño, por tanto, los datos obtenidos corresponden sólo a las aves sedentarias como el ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*) e invernantes como el bueyera (*Bubulcus ibis*). Por otra parte, también se recogieron el máximo de nidos posibles procedentes de la vegetación desbrozada, los cañaverales (*Arundo donax*) y los setos (*Rubus ulmifolius*) para valorar el uso que hacen las aves de este medio en el momento de nidificar. Se realizaron dos transectos en el río Tenes (en Bigues i Riells), uno en la riera de Sentmenat (en Sentmenat) y un cuarto en la riera de Cantallops (Lliçà de Vall).

## Experiencias en el control y la erradicación de la caña (*Arundo donax*)



## Experiencias en el control y la erradicación de la caña (*Arundo donax*)



Porcentajes de las diferentes especies de nido localizadas. (n=18)

Como conclusiones del estudio se puede destacar lo siguiente:

- Se confirma la elevada densidad de nidos en los márgenes de los ríos y torrentes.
- Parece clara la tendencia de estas especies a escoger la zarza (*Rubus ulmifolius*) en contra de la caña (*Arundo donax*).
- La decisión de realizar los trabajos de desbrozado de los márgenes de los torrentes durante el periodo otoño-invierno realmente evita el fracaso reproductivo de muchas especies de aves que nidifican en los setos de la orilla.
- Aunque son poco comunes y se han detectado casualmente, es decir, fuera de los transectos, se ha visto la presencia de importantes especies bioindicadoras como el martín pescador (*Alcedo Attis*).
- La caña (*Arundo donax*) en ocasiones puntuales puede aportar un espacio de nidificación único para especies de ambientes fluvial, de especial interés como el carricero tordal (*Acrocephalus arundinaceus*).

Agradecemos el trabajo del Israel Estopà en la confección del presente informe.

**B. Modificación de las características ecológicas de los ambientes de ribera:** *A. donax*, a diferencia de los bosques de ribera autóctonos con sauces (*Salix sp.*), álamos (*Populus alba*), alisos (*Alnus glutinosa*), fresnos (*Fraxinus sp.*) o avellanos (*Corylus avellana*), entre otros, no genera la cobertura aérea necesaria para proporcionar sombra a los ambientes de los márgenes de los ríos. Esto provoca un incremento de la calidez del agua. El aumento de la temperatura del agua provoca una disminución de los niveles de concentración de oxígeno y por lo tanto produce un cambio en las condiciones del hábitat que conllevan a una disminución de la abundancia y diversidad de animales acuáticos, incluidos los peces (Dunne y Leopold, 1978). Igualmente, el hecho de disponer de más luz hace que aumente la actividad fotosintética de las algas y por tanto afecta al nivel de eutrofización de las aguas (con las consecuentes variaciones del pH). Sin embargo, los pH elevados facilitan la conversión total del amoníaco en la forma tóxica desionizada, lo que empeora aún más la calidad del agua para las especies presentes en el sistema y los usuarios de estas aguas (Chadwick y Associates, 1992).

**C. Modificación de cursos fluviales y creación de tapones en el cauce de ríos y rieras:** El *A. Donax*, durante una avenida, se rompe o se arranca fácilmente del suelo debido a la poca flexibilidad que presenta, a diferencia de otras cañas como el carrizo (*Phragmites australis*). El gran volumen de caña muerta, arrancada o desprendida de los taludes, depositada en el lecho de ríos, rieras y torrentes, es arrastrada en episodios de avenida, quedando obturada en puentes y pasos subterráneos, limitando la capacidad de desagüe y provocando importantes desbordamientos de los cursos de agua.



*Río Mogent. La caña después de una riada es arrancada*



*Riera Vallvidrera en Sant Cugat del Vallès (Vallès Occidental). La gran cantidad de caña obtura el paso del agua.*



*Riera Sant Cugat en Cerdanyola del Vallès (Vallès Occidental). La caña arrastrada por la riera se acumula en este vado.*

**D. Elevado consumo hídrico:** El consumo de agua de esta especie es muy superior al de especies autóctonas de ribera, lo que agrava la escasez de agua existente en muchos de los ríos, rieras y torrentes de nuestro territorio en las épocas de estiaje. Según McGaugh, et al. (2005) en un estudio realizado en el espacio natural de Cuatro Ciénegas en México, los cálculos preliminares indican que *A. donax* puede llegar a utilizar 20 veces más agua que la vegetación autóctona.



**E. Inestabilidad de taludes:** Se cree que la caña, gracias a la rápida cobertura, estabiliza taludes. No obstante, se ha demostrado que a la larga, en muchos taludes, el propio peso de la masa vegetal, tanto la gruesa capa de rizomas como la larga parte aérea, provoca desprendimientos y deja el terreno expuesto a la erosión o pérdida de suelo.

**F. Problemas de plagas:** La caña conlleva problemas de plagas como cualquier ambiente monoespecífico. Contribuye al desplazamiento de la vegetación autóctona, y por tanto, implica una pérdida de hábitat para la fauna. Sin embargo, estos monocultivos son altamente susceptibles a las enfermedades, alteran la dinámica en el ciclo de nutrientes y contribuyen a la inestabilidad del ecosistema (Mitchell, 2002).

**G. Incendios:** La caña es muy inflamable y por lo tanto representa un factor de riesgo sobre todo en los ambientes secos de nuestro territorio. Después de un incendio donde la parte aérea ha quedado quemada, los rizomas, los cuales no se han visto afectados, tienen la capacidad de rebrotar rápidamente y volver a ocupar otra vez todo el espacio. Además, debido al incendio, la caña podrá ocupar todo ese espacio que albergaba vegetación autóctona (incapaz de volver a colonizar el espacio tan rápidamente como lo hace la caña) y que al verse perturbado deja una zona fácilmente ocupable.

**H. Impacto paisajístico:** La caña *Arundo donax* tiende a ocupar toda la superficie disponible, especialmente si son áreas sin vegetación o con vegetación baja. La caña crea una barrera al acercarse a los cursos fluviales debido a su densidad y distribución lineal a lo largo de los márgenes del río. En este sentido, el principal problema que genera la caña es la desvinculación de la población con los ambientes de ribera.

**I. Gran coste de mantenimiento o dificultad de eliminación completa:** Los costes ambientales y económicos de la eliminación completa de la caña son muy elevados. No es sencillo eliminar completamente la caña de un medio. Si no se extrae completamente la parte aérea y la subterránea de la planta o se elimina el 100% su capacidad de rebrotar, ésta vuelve a crecer con facilidad. Así pues, es necesario realizar un mantenimiento constante y costoso.



*Imágenes de diferentes núcleos de caña en zonas de ribera*

### 3. Métodos de eliminación de la caña

#### 3.1 Introducción: Conceptos básicos para la eliminación del *Arundo donax*

Previo al análisis de las diferentes técnicas de erradicación de la caña hay que tener presentes varios conceptos comunes que permitirán que se logre la erradicación deseada.

- **Trabajar desde la cabecera hacia la desembocadura (trabajo a nivel de cuenca):** La dispersión de la vegetación dentro de un curso fluvial tiende a producirse de aguas arriba hacia aguas abajo. *Arundo donax* aprovecha los momentos de avenida para transportar fragmentos de rizoma que se depositan en zonas removidas o perturbadas, y a partir de los cuales se puede formar un nuevo núcleo. Por lo tanto, trabajar en la eliminación de la caña en tramos medios de cursos fluviales puede conllevar que las zonas intervenidas puedan ser fácilmente recolonizadas por caña situada en tramos superiores. La única manera de que esto no suceda es comenzar los trabajos de eliminación desde la cabecera e ir bajando aguas abajo.

Un ejemplo de éxito en este sentido es la restauración de la riera de Vallvidrera en el Parque de Collserola (Barcelona) que realizamos entre los años 2008-2011. Después de dos años de la intervención no se detectó ningún área recolonizada por la caña.

- **Actuar con decisión en las primeras etapas de la invasión en zonas donde la vegetación autóctona esté bien desarrollada:** En una situación como la de Cataluña en que muchos tramos tanto medios como bajos de los cursos fluviales, padecen la introducción de *A. donax*, y ocupando grandes extensiones, es importante priorizar en todo momento la eliminación o control de aquellos núcleos que pueden desencadenar la entrada de la caña en zonas en las que no estaba. Se dejarían las zonas totalmente ocupadas por la caña para fases posteriores. Como prioridad, controlar los focos de invasión más inmediatos, fragmentando las poblaciones puente y sucesivamente los focos originales. La existencia de vegetación autóctona bien desarrollada rodeando los núcleos de caña aumentará las posibilidades de éxito ya que acelerará el proceso de revegetación del espacio con especies bien adaptadas al medio en cuestión.

- **Escoger la época del año:** Se debe elegir la mejor época del año, por un lado, para conseguir los mejores resultados en la eliminación de la especie y, por otro, para minimizar el impacto que pueda ocasionar a la fauna y flora presentes en la zona. Por ejemplo, la erradicación de la caña no debe llevarse a cabo durante los meses de nidificación de las aves. Aunque está comprobado que el *A. Donax* no es un refugio de fauna común, en zonas donde no hay alternativa podría serlo y por lo tanto podría afectar la poca fauna presente como el carricero tordal (*Acrocephalus arundinaceus*).

- **Proteger la superficie afectada por la eliminación de la caña frente la erosión:** Una vez se elimina la caña de un lugar queda una superficie expuesta a cualquier tipo de perturbación (reintroducción de especies invasoras o erosión).

Se debe valorar la necesidad de protección de cada zona para acelerar el proceso natural de revegetación del espacio. Según Godé (2008) es justificable una plantación en el caso de que el recubrimiento vegetal de la zona por especies autóctonas sea inferior al 15%, sino se considera que puede haber recuperación espontánea.



Riera de Vallvidrera en Sant Cugat del Vallès después de la retirada de la caña con medios mecánicos (2009).

- **Grandes obras lineales en los cauces:** Otro ejemplo claro de malas prácticas en la gestión de la caña es la relacionada con muchas obras públicas. Por un lado, dentro de las obras se realizan muchos movimientos de tierras contaminadas con rizomas de caña que se recolocan en zonas donde podrá establecerse un nuevo núcleo de caña. Por otra parte, en muchas obras lineales dentro del cauce, como es el caso de los colectores y gasoductos, el aporte de tierras con caña y el movimiento de tierras deja una zona claramente expuesta que, sino se hace una restauración importante, es muy vulnerable a la rápida colonización de la caña.



*A raíz de muchas grandes obras lineales se ha ocupado grandes extensiones de caña dentro los cauces.*

- **Educar a la población referente a la vegetación invasora y los efectos de su propagación, alentando a la participación:** Hoy en día la utilización de la caña sigue bastante extendida. En las zonas de huerta situadas normalmente cerca de cursos fluviales, no es raro ver núcleos de *A. donax* que rodean el recinto y que han sido introducidas por los hortelanos.

*Imagen de desbroce de la caña excepto la que se puede ver a la izquierda de la foto, debido a la demanda expresa de los propietarios de la hípica presente. La caña protegía los caballos de ser deslumbrados por los coches. Hay que concienciarse de que la presencia de caña, por poca que sea, tiene un impacto sobre el medio.*



*Utilización de la caña con diferentes fines.*

Hay que hacer pedagogía a la población para que se perciba la caña como un elemento de distorsión que hay que combatir. Es importante evitar la falsa sensación de que, como siempre lo hemos visto y por lo tanto no es un elemento extraño, no pasa nada si sigue presente.

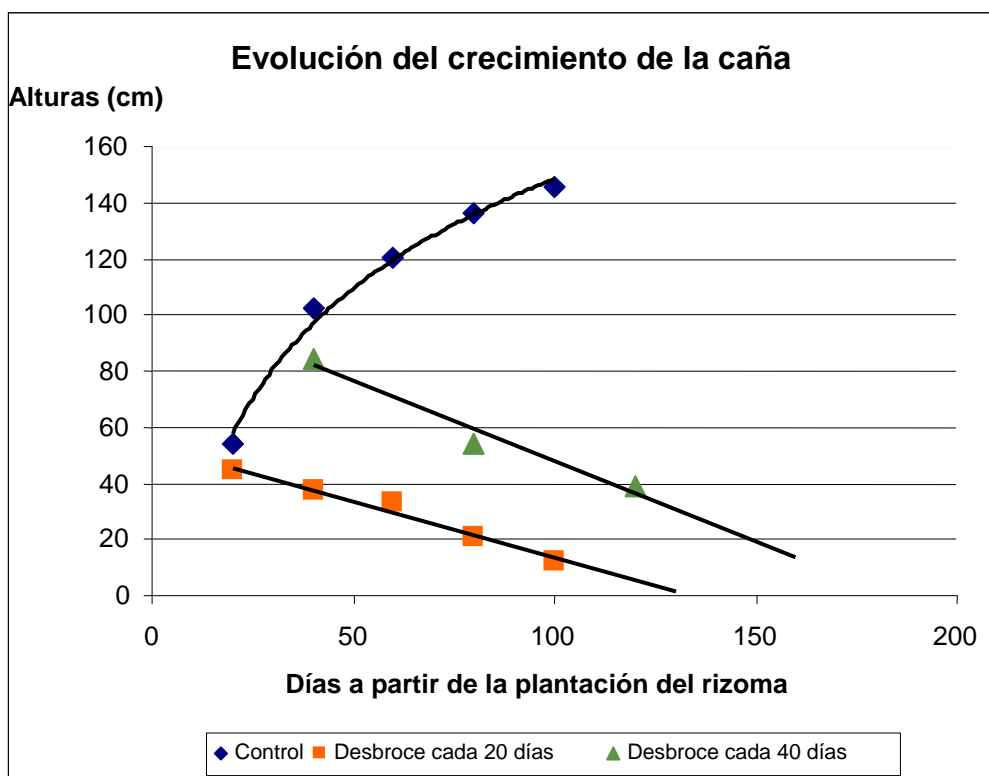
### 3.2 Técnicas para la eliminación del *A. donax*

Hay distintas técnicas para eliminar la caña que se han utilizado a lo largo del tiempo y en diferentes zonas como por ejemplo la quema de la caña, el control con herbívoros, el control biológico, el arrancado o el desbroce. A continuación se hace una valoración, de las 4 técnicas de eliminación o control de la caña más utilizadas actualmente, a partir de estudios realizados en Naturalea y de la propia experiencia en las obras ejecutadas.

#### 3.2.1 Desbroce de la caña

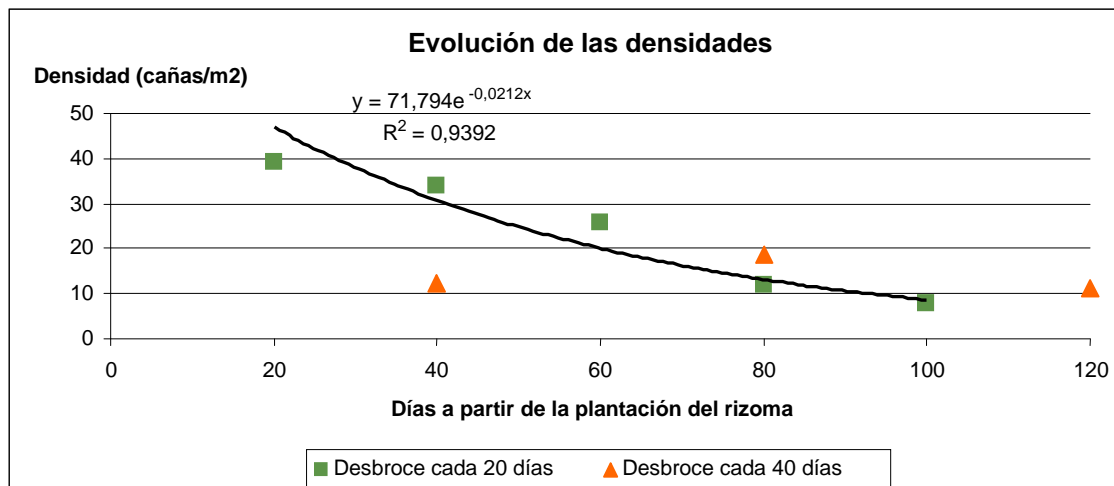
El desbroce de la caña no permite controlarla ya que esta tiene una gran capacidad para rebrotar a partir de la masa rizomática. Una posible opción es el desbrozado periódico de la caña para conseguir desgastarla. El momento más apropiado para desbrozar la caña es durante la época de máximo crecimiento, es decir, a finales de verano y principios de otoño (en función de la zona). En este momento transloca nutrientes hacia las raíces para afrontar las bajas temperaturas invernales y por tanto, tiene más dificultades de recuperarse de una perturbación.

A partir de estudios realizados entre 2008-2009 en Naturalea se puede decir que las desbrozadas periódicas realizadas cada 20 y 40 días respectivamente durante un período vegetativo conllevan una disminución tanto de pies como de la altura de las cañas. Es necesario sin embargo, seguir recogiendo datos en diferentes períodos de crecimiento de la caña (primavera-otoño) para tener resultados más significativos. Además, en el caso de que se pueda erradicar completamente la caña se debe realizar un seguimiento exhaustivo durante los siguientes años para comprobar que realmente ha perdido el 100% de la capacidad de rebrotar, y por tanto no ha podido recuperarse de la perturbación a la que se ha visto sometida.



*Evolución del crecimiento: Promedio de las alturas de las cañas después de 20 y 40 días. El día "0" corresponde al 6 de junio de 2008. Además, si extrapolamos la recta obtenida en cada uno de los casos podemos tener una idea del tiempo necesario para erradicar la caña de la zona o lo que es lo mismo, eliminar*

su capacidad de rebrotar (considerando que la reducción de las alturas sigue esta tendencia hasta su eliminación completa).



*Evolución de las densidades: Reducción de la densidad de pies de caña en cada período de crecimiento con la técnica de desbroce. El día "0" corresponde al 6 de junio de 2008. Según la recta de regresión hay una tendencia a disminuir el número de pies de manera exponencial. Es decir, inicialmente el número de pies decrece rápidamente después de cada desbroce pero esta disminución se ralentiza a posteriori. Estos datos, concuerdan con la hipótesis planteada cuando se analizaban los datos de las alturas en que a pesar de tener un decrecimiento lineal, podría ser que una vez avanzara el estudio se pudiera ver que este decrecimiento pasaba a ser más lento y por tanto se alargaba el periodo de tiempo necesario para erradicarla totalmente.*

Por otra parte, teniendo en cuenta que lo que interesa es agotar las reservas del rizoma de la caña con desbrozadas sucesivas, otro estudio a realizar es el de comprobar si los resultados obtenidos en las pruebas realizadas en el año 2009 mejorarían si no se dejara crecer la caña más de 15-20cm., momento en el que todavía no inicia el proceso de la fotosíntesis.

Aunque la tendencia observada de reducción de las alturas y la densidad de las cañas, después de varias desbrozadas, no se puede afirmar que se pueda eliminar del todo siguiendo este proceso de manera repetitiva. Lo que sí se puede afirmar es que si no se elimina del todo la caña, esta volverá a ocupar el terreno perdido.

En la mayoría de casos no sale a cuenta la realización de desbroces periódicos sabiendo que puede ser una técnica no definitiva en comparación a otras técnicas que sí se ha demostrado que son definitivas como el arrancado de la caña y el rizoma. El coste económico para hacer 7 desbrozadas en una zona es muy similar al de realizar el arrancado de la caña y rizoma, y además, el primero no garantiza buenos resultados. Por lo tanto, se debe descartar o valorar seriamente la utilización de esta técnica si el objetivo es erradicar definitivamente la caña.

### 3.2.2 Aplicación de herbicidas

La aplicación de herbicidas es una técnica muy utilizada actualmente. Sin embargo, su aplicación presenta muchas dudas que se intentan recoger en el presente documento.

Actualmente, los herbicidas más utilizados son el glifosato y el cletodim. El glifosato es un herbicida no selectivo de amplio espectro y por tanto afecta a todas las especies presentes en la zona de influencia de la aplicación. En cambio, el cletodim, es un herbicida sistémico para gramíneas.

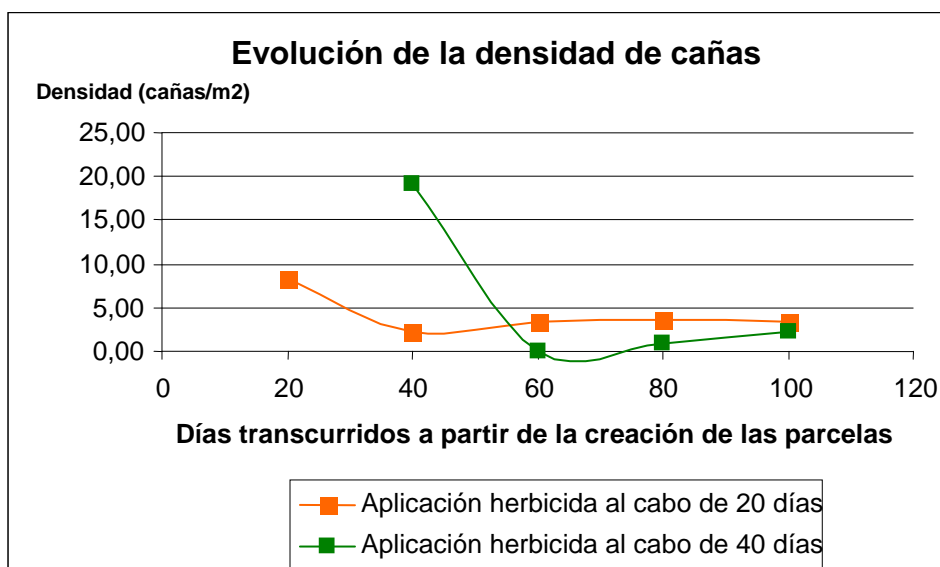
Según Godé (2008), para conseguir una aplicación efectiva de los herbicidas es importante que se realice después de la floración y antes de la parada invernal, normalmente entre agosto y octubre, cuando las plantas están translocando los nutrientes hacia el rizoma debido a la acumulación preotoñal - invernal de reservas. De esta manera la absorción de herbicida por las raíces es mucho más efectiva y puede reducir una o dos dosis de aplicación del herbicida. En este sentido, las recomendaciones para el uso de herbicidas expuestas por la ACA (2008) son:

- Considerar la proximidad de la lámina de agua en el lugar de aplicación ya que casi siempre hay pérdidas de herbicida por lixiviación
- Seguir las prescripciones de la EPA<sup>1</sup> para áreas cercanas al agua y los humedales
- Evaluar previamente las condiciones climáticas en el momento de la ejecución, evitando básicamente condiciones de viento y precipitación
- Aplicación del herbicida por expertos
- Esperar un período vegetativo entre la primera y la segunda dosis;
- No aplicar el herbicida cerca de especies autóctonas y potenciar el crecimiento de especies ruderales
- Aplicar un colorante a la disolución para indicar que el material vegetal está tratado

Teniendo en cuenta estas consideraciones, la aplicación de herbicidas tiene muchas limitaciones para el tratamiento de la caña, ya que en la mayoría de casos se encuentra en cursos fluviales o cercanos a puntos de agua y por lo tanto puede conllevar un impacto sobre el medio.

Para un mejor resultado de la aplicación, hay que realizarla a finales de verano y otoño. En este momento comienza la translocación de carbohidratos solubles hacia el rizoma a través del floema y por tanto será más probable que el herbicida sea eficaz.

Desde Naturalea se estudiaron los efectos del herbicida en un medio controlado y aislado de zonas susceptibles de ser contaminadas.



*Evolución de la densidad de cañas en el tratamiento con herbicidas. Después de aplicar el herbicida y al cabo de 20 días, se reduce la densidad de cañas hasta prácticamente dos cañas por metro cuadrado, aún así no acaba nunca eliminarse totalmente la caña presente. En cambio, con la aplicación del herbicida después de 40 días se puede ver una muerte drástica de la caña en el siguiente día de control. Pese a todo, la caña no pierde totalmente la capacidad de rebrotar y 100 días después del inicio de la prueba, las densidades de un tipo de muestra y los demás son prácticamente iguales.*

Por lo tanto, de los datos analizados se puede extraer que el herbicida, a pesar de tener un impacto sobre la caña mayor que el desbrozado, no acaba de eliminarla totalmente. Se necesitan varias aplicaciones para conseguir un cierto control y no se garantiza su eliminación. Igual que en el caso de la caña desbrozada, aunque pueda parecer que el rizoma haya dejado de rebrotar, hay que hacer el seguimiento los siguientes años ya que existe la posibilidad de que se vuelva a activar la capa rizomática.

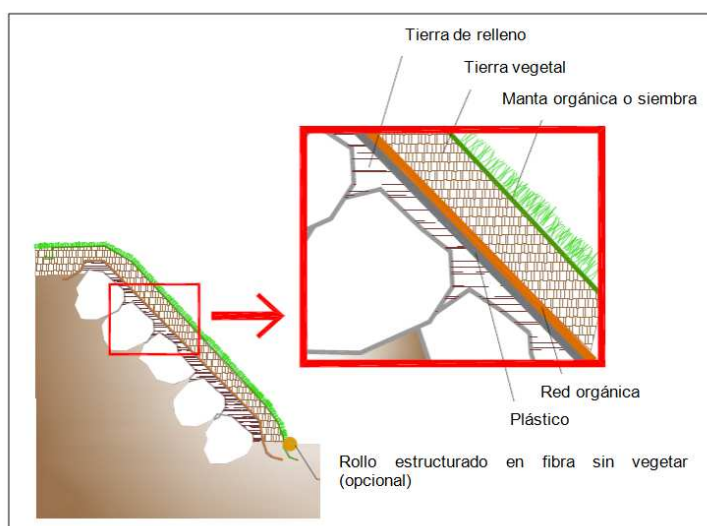
### 3.2.3 Cubrimiento con plástico biodegradable

Esta técnica se basa en el cubrimiento de los núcleos de caña con un plástico biodegradable con resistencia suficiente para evitar el crecimiento vertical de la caña. La falta de luz y la imposibilidad de crecimiento agota a la planta que pierde totalmente la capacidad de rebrotar. Además el incremento de la temperatura bajo el plástico acelerará el proceso de descomposición de la masa rizomática.

Esta técnica, desarrollada desde Naturalea, es indicada para zonas donde es difícil poder retirar completamente la parte aérea y el rizoma como en el caso de escolleras, en que retirar los bloques de piedra antes de extraer el rizoma sería una tarea inviable.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- Desbroce de la caña de la escollera y aporte de tierra para regularizar el talud y eliminar elementos punzantes
- Instalación del plástico
- Instalación de red de coco para crear rugosidad para que la tierra aportada encima no se deslice
- Aporte de una capa de tierra
- Red de coco o hidromanta



Esquema de la técnica de cubrimiento con plástico biodegradable



Trabajos de cubrimiento de la escollera



Detalle del plástico biodegradable y la red de coco encima.



*Imagen de un talud en el río Congost en Montmeló (Barcelona) donde se pueden ver las diferentes fases del proceso de cubrimiento. De derecha a izquierda: escollera regularizada con tierra. Plástico negro. Red de coco. Aporte de tierras. Tierras reperfiladas.*

En la mayoría de experiencias realizadas, no ha habido rebrotes de caña. En un caso concreto, hubo 4 rebrotes que se secaron antes de terminar el período de crecimiento anual por agotamiento.

### 3.2.4 Arrancado del rizoma

El arrancado de la caña y el rizoma con una máquina retroexcavadora es una técnica muy efectiva que permite la retirada completa e inmediata de la caña. Hay que tener presente, sin embargo, que una vez la retroexcavadora ha eliminado la caña, queda un terreno totalmente expuesto y removido. Éste puede ser fácilmente recuperado por la caña u otras especies invasoras o de autoecología ruderal, y además es vulnerable a fenómenos puntuales de crecida del nivel del agua.

A diferencia de falsas creencias, si se sigue el proceso adecuado y con maquinistas especializados, se consigue extraer de la zona únicamente los rizomas y conservar la primera capa del suelo, tan necesaria para la posterior recuperación del recubrimiento vegetal.



*Retroexcavadora realizando tareas de retirada de la caña y el rizoma.*



*Máquina retroexcavadora realizando trabajos de arrancado de la caña en la riera de Vallvidrera en el tm de Sant Cugat del Vallès (Vallès Occidental)*

El principal problema de esta técnica es la producción de residuos tan elevada que conlleva. Hay que tener presente que se arranca toda la parte aérea de la caña además de la capa de rizoma, que normalmente tiene un mínimo de 0.4 m de espesor.



El método habitual es transportar el rizoma extraído a vertedero de residuos vegetales. Aún así, desde Naturalea se realizaron diferentes pruebas durante 2008 y 2009 en que se medía la capacidad de rebrote del rizoma triturado, para conseguir una fracción de rizoma que se pudiera dejar en la zona evitando su transporte al vertedero.



*Riera Vallvidrera en el tm de Sant Cugat del Vallès antes de realizar la actuación de arrancado de la caña y el rizoma*



*Riera Vallvidrera em el tm de Sant Cugat del Vallès después de la intervención.*

Se hicieron pruebas con diferente grado de trituración del rizoma en función de la técnica utilizada:

**1. Rizoma control.** Fragmentos tal como se obtuvieron del proceso de arrancado del rizoma del medio con máquina retroexcavadora y el transporte hasta Terrassa (Barcelona). (fracciones de 513g)

**2. Rizoma troceado manualmente.** Se trata de una fracción de rizoma con dimensiones comprendidas entre las del rizoma control y el triturado. Podemos considerar estas dimensiones como la mínima fragmentación que puede alcanzar un tractor con tanqueta para triturar (fracciones 27.5g)

**3. Rizoma triturado con una trituradora de jardinería.** En este caso se utilizó una trituradora de dos rodillos de trituración de 16cm y de alimentación hidráulica, tolva de 90 x 70cm y diques de 56 x 2.5cm con dos cuchillos (fracciones de 2.7g)



*Rizoma triturado con una trituradora de jardinería*



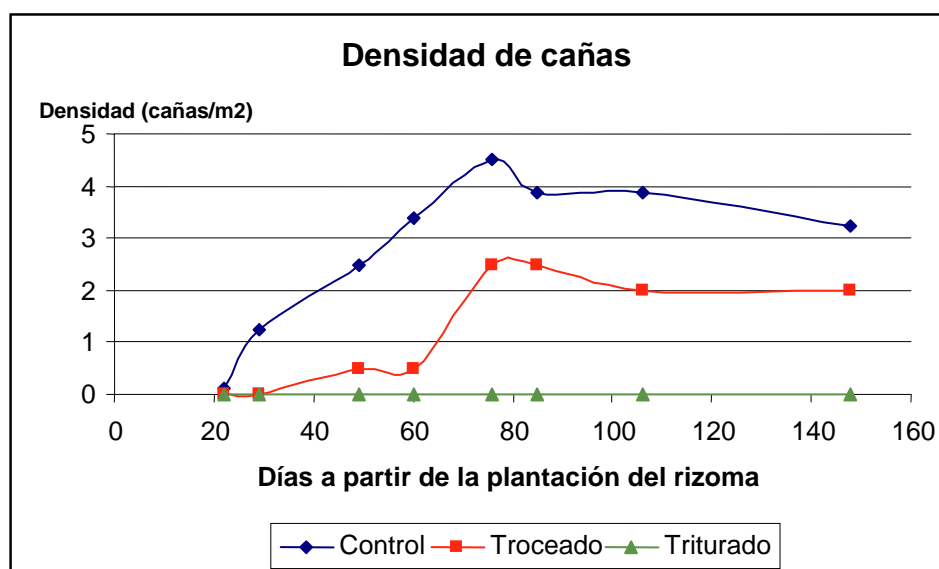
*Trituradora y restos de rizoma triturados*

## Experiencias en el control y la erradicación de la caña (*Arundo donax*)



Proceso de elaboración de las parcelas de 2x2m

Proceso de elaboración de las parcelas de 2x2m



*Evolución de la densidad de cañas por m<sup>2</sup> en los diferentes tipos de tratamiento de triturado de la caña.  
El día "0" corresponde a 15 de mayo de 2008.*

Se puede observar en el gráfico que las parcelas en las que se añadió rizoma triturado no rebrotó ninguna caña a lo largo del período estudiado. En segundo lugar, se puede ver que tanto el rizoma control como el troceado si que han sido capaces de rebrotar, aunque en el control la densidad siempre es mayor.

El material triturado es interesante aprovecharlo como mulch en la zona intervenida. Una vez terminados los trabajos de retirada y triturado de la caña, queda una zona sin vegetar que necesita tareas de restauración para evitar problemas de erosión y pérdida de suelo. En este sentido el trinchado de la caña puede ayudar a proteger el suelo de manera inmediata contra el viento y las precipitaciones.

El triturado de la caña es una técnica adecuada para núcleos de caña de pequeñas dimensiones. El proceso de introducción del rizoma en la trituradora es lento ya que hay que ir retirando la tierra adherida al rizoma e introducirlo en pequeñas fracciones. Por lo tanto, para núcleos de gran tamaño es más viable el transporte del material a plantas de tratamiento de residuos vegetales.

**COMPARACIÓN DE LAS DIFERENTES TÉCNICAS**

TÉCNICA	PROS	CONTRAS	CONCLUSIONES
Desbroces periódicos de la caña	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnica poco agresiva con el medio.</li> <li>- No son necesarios los movimientos de tierras para eliminar la caña y se puede actuar de forma selectiva, evitando cualquier impacto a especies autóctonas presentes en la zona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El desbrozado de la caña no permite en un primer instante la erradicación de la caña de una zona ya que, una vez eliminada la parte aérea, los rizomas siguen teniendo la capacidad de rebrotar.</li> <li>- Hay que ser muy constante en los desbroces periódicos porque dejar de actuar puede comportar que la caña pueda recolonizar de nuevo el espacio.</li> <li>- Una vez la caña está controlada, se debe hacer un mantenimiento como mínimo en los siguientes 5 años porque la masa rizomática puede recuperar la capacidad de rebrotar. Sin embargo, no está demostrado que sea una técnica viable.</li> </ul>	No se considera una técnica definitiva para el control de la caña.
Aplicación de herbicidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene más efectos sobre el crecimiento de la caña que los desbroces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede generar impactos importantes en el medio, en especial en zonas cercanas a cursos fluviales o zonas húmedas.</li> <li>- No permite la erradicación completa después de varias aplicaciones.</li> <li>- Una vez la caña está controlada, se debe hacer un mantenimiento en los siguientes 5 años como mínimo porque la masa rizomática puede recuperar la capacidad de rebrotar.</li> </ul>	No se recomienda la utilización de esta técnica porque puede conllevar impactos importantes en el medio y, además, no garantiza la total eliminación de la caña.
Cubrimiento con plástico biodegradable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buena alternativa para erradicar la caña en zonas donde es difícil actuar, como en escolleras.</li> <li>- La experiencia demuestra que los rebrotes de caña con esta técnica son prácticamente insignificantes y se deben a defectos de ejecución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización elevada de recursos</li> <li>- Periodo de tiempo largo hasta que el plástico no se biodegrada.</li> <li>- Durante los primeros años la zona sólo puede ser recolonizada por vegetación herbácea, ya que los árboles o arbustos acabarían perforando el plástico y permitirían el crecimiento de la caña.</li> </ul>	Técnica efectiva para el control de la caña en zonas complicadas como escolleras.
Arrancado del rizoma	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consigue la eliminación completa de la caña de una zona.</li> <li>- Si se hace con los medios adecuados y especialistas, permite respetar la vegetación autóctona presente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deja un espacio removido fácilmente recolonizable por otras especies invasoras o ruderales. Para evitarlo hay que planificar el proceso de recuperación de la cobertura vegetal.</li> </ul>	Técnica con muy buenos resultados. Se consigue eliminar completamente la caña y no se necesitan grandes mantenimientos más allá de la retirada de posibles rebrotes en el primer año.

## 4. Reflexión final

### - Falsas creencias

Alrededor de la caña hay muchas falsas creencias que no ayudan a concienciar a la población de su efecto sobre el medio. Algunas de ellas son:

**"Dejemos la caña, total ya hace muchos años que la tenemos aquí y está extendida por todo el territorio"** La caña tiene una gran capacidad para ocupar nuevos espacios en detrimento de la vegetación autóctona.

**"La caña no genera ningún problema, incluso protege los márgenes"** La caña es muy vulnerable en momentos de avenida debido a su poca flexibilidad y a que es fácilmente arrancable. Además, el peso de la capa rizomática hace que en zonas de taludes pueda caer en bloque.

**"Sirve de refugio para la fauna"** Suele ser refugio de especies plaga como la rata.

**"Los hortelanos la controlan porque la usan para las tomateras"** Los hortelanos sólo cogen las cañas que necesitan y esto no permite hacer un control permanente.

**"Los herbicidas son el método más efectivo para eliminar la caña y no contaminan"** Actualmente, se está banalizando la utilización de herbicidas para la eliminación de la caña. A través de experiencias realizadas hemos podido comprobar que la eficacia del herbicida no es tan elevada como se hace creer. Además, hay que tener presente que se trata de un elemento muy contaminante. La EPA ha incluido el glifosato (producto más utilizado) en la categoría III: "toxicidad dérmica y oral aguda relativamente baja" y la OMS la incluye en la categoría IV "No probable de presentar peligro agudo con un uso normal". Por otra parte, el glifosato aparece en la Directiva Europea 2008/105/CE relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas en un anejo de las sustancias sujetas a revisión para su posible identificación como sustancias prioritarias o sustancias peligrosas prioritarias. Según el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa amenazada de España*, en primer lugar se debe optar por los tratamientos físicos de eliminación de las especies invasoras (manual o mecánica en función de la realidad de cada zona) y así evitar la posible presencia de residuos químicos en el medio. Según Bañeras *et al* (2004), en algunas especies es necesaria la combinación entre métodos físicos y la aplicación de herbicidas. Obviamente, los métodos químicos por su rapidez y profundidad de acción pueden aplicarse aisladamente en la mayoría de los casos. Sin embargo, la utilización de sustancias herbicidas en medios naturales o seminaturales debe valorarse en todo momento. Además, Bañeras añade que el glifosato y otras materias de toxicidad/persistencia elevada, no deberían utilizarse en zonas naturales o seminaturales susceptibles de ser alteradas. También hace referencia a que en casos en que la especie invasora esté situada en cursos fluviales o humedales, es comprometida la utilización de fitocidas debido a su peligrosidad para la fauna acuática especialmente si no se aplica en forma de pincelada o con aplicadores de baja dispersión sobre individuos determinados. Sin embargo, para la determinación de la toxicidad del glifosato es importante tener presente la existencia de una diferencia básica entre el glifosato genérico y el producto comercial. Los plaguicidas antes de salir al mercado pasan por el proceso de la formulación, durante el cual los

ingredientes activos son mezclados con otras sustancias denominadas como "ingredientes inertes", sobre las que no se da información en las etiquetas y que en muchos casos son sustancias activas biológicas, químicas o toxicológicas, que pueden conferir a las formulaciones comerciales, características diferentes a las que tienen cualquiera de los componentes por separado. Esto significa que si sólo se realizan las pruebas toxicológicas con el glifosato genérico (que en definitiva es como determinan el grado de toxicidades del glifosato para incluirlo en los anexos de la OMS, EPA,...) y no se revisan y reconocen las pruebas toxicológicas con el plaguicida comercial, que es como se usan realmente, es imposible evaluar con seguridad los riesgos sobre el ambiente y la salud de las personas del glifosato comercial.

### **- La erradicación de la caña necesita una estrategia global**

La eliminación o control de la caña debe enmarcarse en una estrategia conjunta a nivel de cuenca. Actuaciones aisladas no solucionan el problema, ya que la gran capacidad de expansión de la caña puede hacer que se reocupe el espacio intervenido en un periodo de tiempo corto y por lo tanto, todos los esfuerzos depositados hayan sido en vano. Además, habrá una clara estrategia de mantenimiento continuo a lo largo del tiempo para evitar que pueda volver a reocupar zonas intervenidas. Este mantenimiento será mucho menos intensivo que las actuaciones pero será imprescindible para alcanzar el objetivo deseado.

Por tanto, hay que definir una estrategia global clara que debería incluir:

- Zonificación del territorio para marcar zonas prioritarias de actuación. Estas zonas tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Trabajar en cursos fluviales desde las cabeceras hacia las desembocaduras para evitar que zonas donde se haya eliminado la caña puedan ser recolonizadas por fragmentos de rizoma procedentes de aguas arriba, arrastrados en momentos de avenidas.

- Eliminar núcleos de caña tanto de cursos fluviales como de zonas agrícolas que puedan convertirse en un foco de dispersión en zonas donde no hay presencia de caña, especialmente en zonas protegidas o con comunidades vegetales y faunísticas de interés.

- Plan de mantenimiento a largo plazo.

- Implicación y concienciación de la población en general y en especial de los agentes implicados (administraciones públicas y usuarios de las zonas afectadas). Así, se evitará la colonización de nuevos espacios fruto de la acción directa de la gente (plantación, vertidos, etc.)

### **- Propuesta de la técnica más efectiva para el control de la caña: arrancado del rizoma.**

Basándonos en la experiencia de más de 15 años en obras de estas características, y también en base a los resultados de las investigaciones realizadas, podemos decir que la técnica con mejores resultados es el arrancado del rizoma.

Esta técnica permite eliminar completamente la caña y evitar repeticiones de la actuación que pueden convertirse en eternas y no conseguir los resultados deseados. Aunque exige una cantidad

importante de recursos, materiales y económicos, a la larga, se ve compensado. Es mejor ir actuando en pequeñas zonas y avanzar poco a poco y con paso firme hacia el objetivo de eliminar la caña con técnicas fiables, que no, intentar abarcar una superficie de terreno muy importante utilizando técnicas que no permiten dar el problema por solucionado y que por tanto, después de pocos años, se tenga de nuevo el mismo problema.

**"Si seguimos la estrategia de eliminación de la caña adecuada, hacemos divulgación a la población sobre los problemas que conlleva y utilizamos la técnica más efectiva para eliminarla, estaremos empezando a dar pasos firmes en el largo proceso de control y erradicación del *Arundo donax* "**

## 5. Bibliografía

### Los principales proyectos relacionados con la gestión de la caña realizados desde Naturalea:

- Informe relativo a la interacción ornitofauna - trabajos de limpieza de cauces. Promotor: Consorcio para la Defensa de la Cuenca del río Besòs, 2003.
- Pruebas experimentales de diferentes técnicas de eliminación del *A. Donax* realizadas en los viveros de Naturalea durante los años 2007-2009.
- Estudio de nuevas técnicas para la erradicación del *Arundo donax*. Proyecto Fin de Carrera de Ciencias Ambientales (UAB). Bet Mota, 2009.
- Ejecución, control y seguimiento de más de 100 obras de gestión de la caña entre los años 1996 y 2014.

### Referencias bibliográficas:

- BELL,, G.P. (1993). "Biology and growth of giant (*Arundo Donax*)" *Arundo Donax* workshops proceedings, Santa Ana, California Exotic Pest Plant Council and Team Arundo.
- CHADWICK & ASSOCIATES (1992). Santa Ana River use attainability analysis, Canada.
- DELTORO TORRÓ, V., JIMÉNEZ RUIZ, J. i VILAN FRAGUEIRO X.M. 2012. Bases para el manejo y control de *Arundo donax* L. (Caña común). Colección Manuales Técnicos de Biodiversidad, 4. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana. Valencia.
- DUDLEY T.L.(2000) *Invasive Plants of California's Wildlands - A.donax L.*, Berkeley, University of California Press.
- DUNNE T. i Leopold L.B.(1978). *Water in environmental planning*, Nova York, W.H.Freeman & Company.
- ELSE, JA. (1996). Post-Flood establishment of native woody species and an exotic, *Arundo donax*, in southern California riparian system, San Diego State University, tesi doctoral.
- FITTER, A.H. i HAY, R.K.M. (2002). *Environmental Physiology of Plants*, San Diego, Academic Press.
- GODÉ, LL., GARCÍA, E. i GUTIÉRREZ, C. (2008). La gestió i la recuperació de la vegetació de ribera: guia tècnica per a actuacions en riberes. Barcelona, Agència Catalana de l'Aigua.
- HERRERA, A.M. i DUDLEY, T.L. (2003). Reduction of riparian arthropod abundance and diversity as a consequence of giant reed (*Arundo donax*) invasion, Berkeley, University of California.
- MCGAUGH, S., HENDRICKSON, D., BELL, G., CABRAL, H., LYONS, K., MCEACHRINA, L. i MUÑOZ, O. (2005) Fighting an aggressive wetlands invader: a case study of Giant Reed (*Arundo donax*) and its threat to Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.
- MITCHELL, C.E., D. TILMAN, Y J.V. GROTH. 2002. Effects of grassland plant species diversity, abundance, and composition of foliar fungal disease. *Ecology* 83: 1713–1726.

## Experiencias en el control y la erradicación de la caña (*Arundo donax*)

SANZ ELORZA M. *et al.* (2004). Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España, Madrid, Dirección General para la Biodiversidad.

SPENCER DF., KSANDER, GG. i WHITEHAND, LC. (2004). "Spatial and temporal variation in RGR and leaf quality of a clonal riparian plant: *Arundo donax*" Science Direct vol. 81, p. 27-36.

### **Páginas web:**

Californian Invasive Plant Council. Invasive plants of California's Wildland, 2009: [www.cal-ipc.org](http://www.cal-ipc.org)