

MICRODISTRIBUCIÓN DE *ARUNDO DONAX* L. (POACEAE) EN CANGAS (PONTEVEDRA, ESPAÑA)

Rubén Pino Pérez¹

¹ Departamento de Biología Vegetal y Ciencia del Suelo. Facultad de Ciencias. Universidad de Vigo.

(Recibido el 30 de diciembre de 2013, aceptado el 20 de enero de 2014)

Resumen: Se presenta la microdistribución real y potencial de las poblaciones de *Arundo donax* L. en el término municipal de Cangas (Pontevedra, España) y los resultados del seguimiento de una parcela de esa gramínea en el último quinquenio, mediante técnicas de detección mediante imágenes aéreas.

Palabras clave: *Arundo donax*, Poaceae, distribución real, distribución potencial, microdistribución, Cangas, Galicia, NO España.

Abstract: Real and potential microdistribution of *Arundo donax* L. populations presents in the town of Cangas (Pontevedra, Spain) and the results monitoring that a plot of this grass in the last five years, through detection techniques orthoimagery.

Keywords: *Arundo donax*, Poaceae, actual distribution, potential distribution, microdistribution, Cangas, Galicia, NW Spain.

INTRODUCCIÓN

El género *Arundo* pertenece a la familia de las gramíneas (Poaceae) e incluye 6 especies procedentes de los climas cálidos de Europa, Asia y África (DEL TORO TORRÓ *et al.*, 2012: 12), aunque por su carácter invasor se encuentra repartido por gran parte del globo.

Arundo donax L. es una de las gramíneas de mayor porte de la Península Ibérica. De procedencia incierta, los últimos estudios (DEL TORO *et al.*, 2012: 14) evidencian un origen monofilético y asiático frente a la hipótesis de un formación a partir de especies silvestres nativas de la región mediterránea. En todo caso, se trata de una especie de introducción antigua, considerada un arqueófito a nivel europeo (FAGÚNDEZ DÍAZ & BARRADA BEIRAS, 2007: 58). ROMANÍ (1990) menciona una referencia al topónimo 'canaval' en la colección diplomática del Monasterio Cisterciense de Santa María de Oseira, en relación al canaval de Sober, 'Ad milites Templi quantum habeo in canaval' que podría indicar un asentamiento antiguo de la caña en ciertas zonas de Galicia (NAVAZO BLANCO, 2006: 135). No obstante, la primera cita conocida para Galicia la encontramos en ALONSO (1820: 265).

Es una hierba perenne con tallos erectos de hasta 6 m, aunque en la zona de estudio de este trabajo (Cangas, Pontevedra) hemos encontrado ejemplares de hasta 9,75 m. y aun superiores. Se trata de un megaforbio, subleñoso, hidrófito marginal, vivaz con rizomas leñosos, reptantes, voluminosos pero que no profundizan más allá de los 20 cm. De los rizomas surgen raíces que pueden alcanzar los 50 cm. Presenta hojas alternas, glaucas, dísticas e inflorescencia en panícula oblonga, bastante densa, algo rojiza al inicio de la antesis. (TUTIN, 1938: 252; SANZ ELORZA *et al.*, 2004: 86; RUIZ DE LA TORRE, 2006: 351).

Crece en lugares riparios, con capas freáticas elevadas y depósitos periglaciares del litoral (PÉREZ PINTOS & BOUZO

FERNÁNDEZ, 2004: 95).

Florece de julio a diciembre (SANZ ELORZA *et al.* l.c.) aunque su floración en la zona de estudio es fundamentalmente otoñal, entre septiembre y noviembre.

Se distribuye como nativa o cultivada por el Sur de Europa, África tropical y meridional, Magreb, Sáhara, Macaronesia, Centro y Sur de Asia y América tropical y subtropical. (RUIZ DE LA TORRE, 2006: 351).

Se comenzó a cultivar para diferentes usos agrícolas como creación de empalizadas, varas para armar las viñas y soporte de diferentes cultivos agrícolas pero el abandono paulatino de las tierras de labor la ha convertido en una especie invasora y en muchos lugares fuera de control.

Está incluida en la lista de las 100 plantas más invasoras del planeta (FAGÚNDEZ DÍAZ & BARRADA BEIRAS, 2007: 57) por su crecimiento y propagación y por la competencia que establece con otras especies vegetales con las que compite en las comunidades donde se desarrolla. Su fuerte carácter invasor desplaza y elimina la vegetación riparia nativa disminuyendo la diversidad de hábitats, aunque SANZ ELORZA *et al.*, l.c. consideran probable que no sea en sí misma la causa de degradación de los bosques de ribera, sino tan solo el efecto, tras la destrucción y/o alteración del hábitat original.

En este trabajo nos hemos propuesto poner de manifiesto la distribución de *A. donax* en el término municipal de Cangas (Pontevedra, España) mediante la utilización de imágenes aéreas y determinadas aplicaciones informáticas para su tratamiento, utilizando una escala tan pequeña como la resolución de las imágenes obtenidas lo permitían.

Es bien conocido que la representación de la distribución de las especies depende de la escala y formato elegido. Así en nuestro caso, podemos ver las diferencias en la distribución de *A. donax* en escalas geográficas distintas.

En la fig. 1 vemos la distribución a nivel global en la Tierra, en una imagen tomada del sitio GrassWorld, disponible en <http://grassworld.myspecies.info/> [consulta en 2013]. Se aprecia perfectamente que todo el territorio de Galicia

¹ Autor para correspondencia: ruben.pino.perez@gmail.com

está sombreado, indicando la presencia de la especie en el mismo.

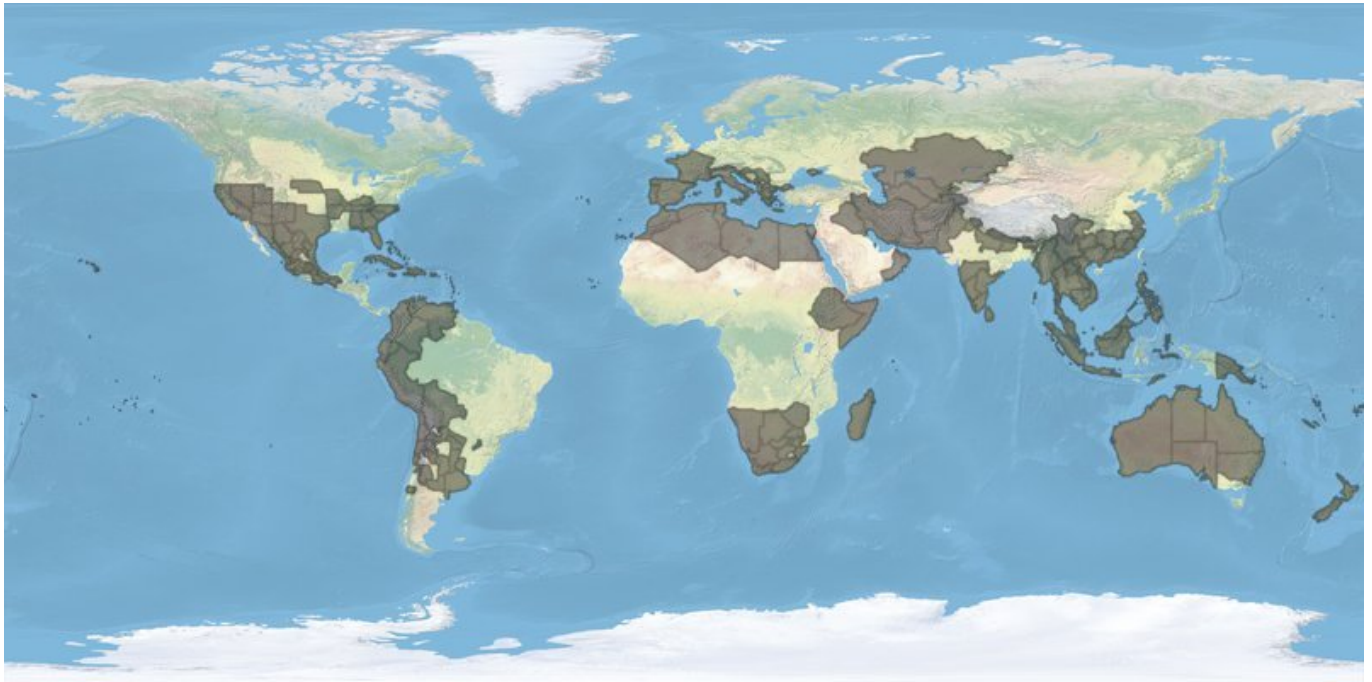


Fig. 1. Distribución de *A. donax* en la Tierra. Fuente: <http://grassworld.myspecies.info/>.

En la fig. 2, se representa a mayor escala, la distribución de la especie en el continente europeo, según datos tomados

de TUTIN (1980), afectando a los países Al Az Bl Co Cr Ga Gr Hs It Ju Lu Sa Si Tu.

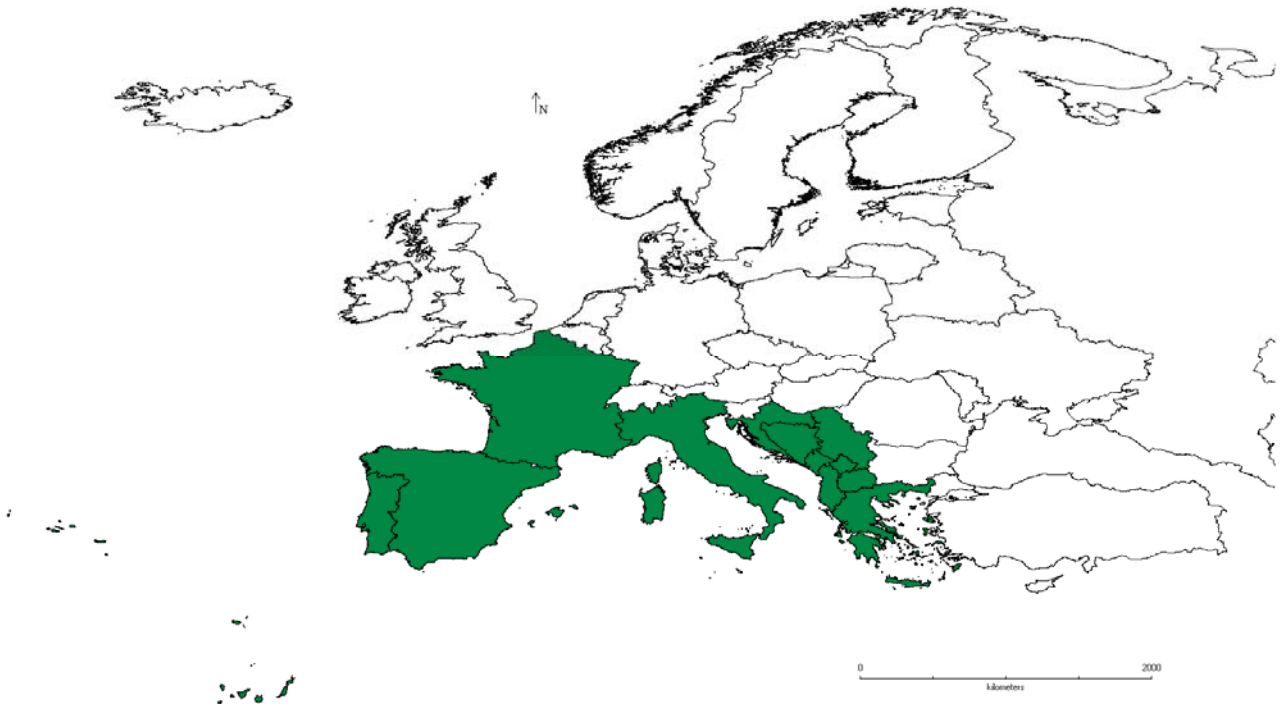


Fig. 2. Distribución de *A. donax* en Europa. Fuente: Tutin (1980).

En la fig. 3 se muestra su distribución a nivel de la Península Ibérica, con una imagen obtenida del programa Anthos, disponible en <http://www.anthos.es/> [consulta el 20/12/2013]. La escala de representación permite comprobar con un nivel de detalle mayor, las zonas de presencia

de la especie en Galicia. Muchos de los puntos se localizan en el SO de Galicia, incluyendo la zona de estudio de este trabajo, Cangas, afectando a la práctica totalidad de su territorio.

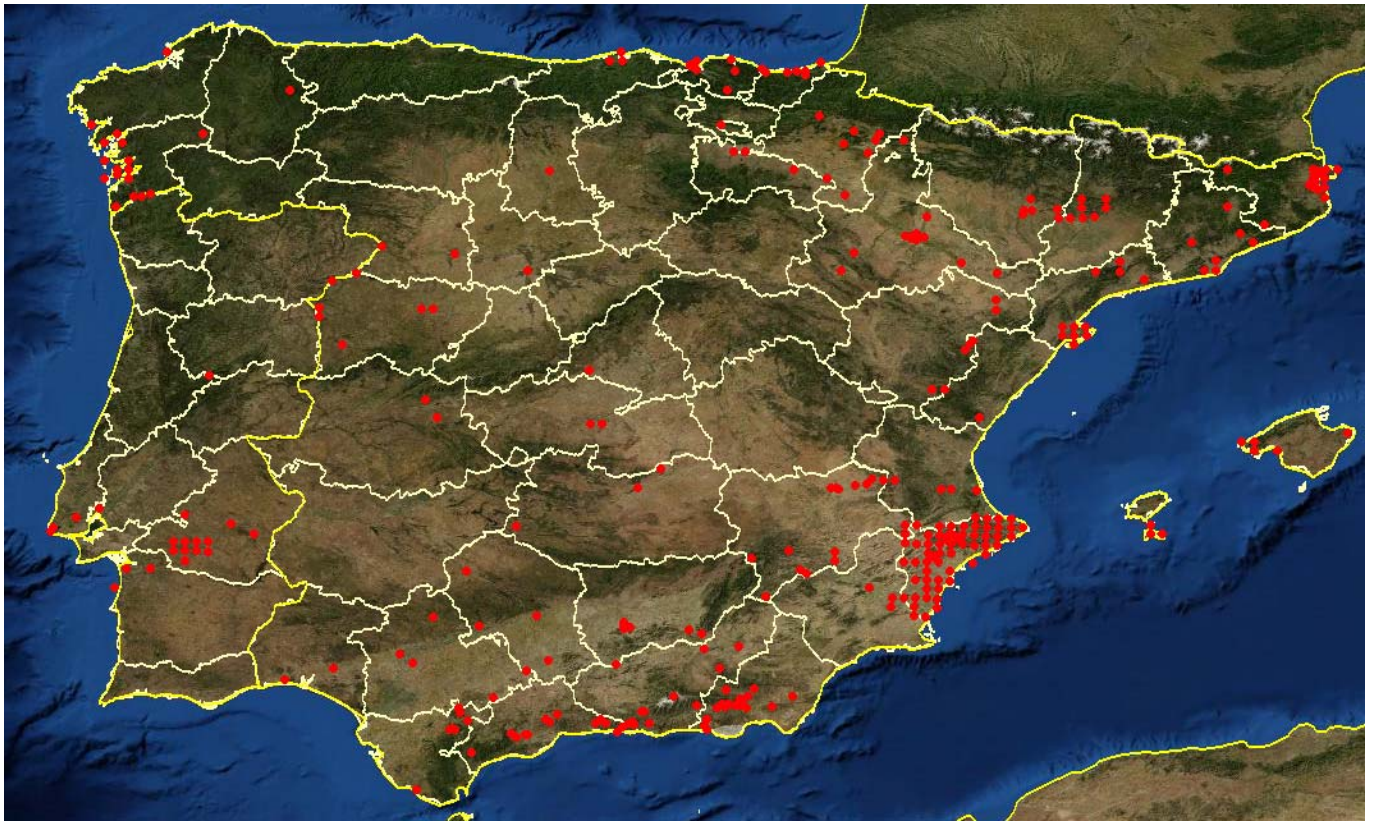


Fig. 3. Distribución de *A. donax* en la Península Ibérica. Fuente: <http://www.anthos.es/>

En SANZ ELORZA *et al.* (2004: 87) vemos una representación de igual resolución pero con mayor número de datos en la región mediterránea aunque menor en nuestra área de estudio. Las provincias españolas con presencia de la espe-

cie son A, AL, AB, B, BA, BI, CA, CC, CS, CO, CR, GC [Gc, Fu, La], GI, GR, H, HU, J, L, LO, M, MA, MU, NA, PM [Mil, Ib], PO, SA, SE, SS, T, TE, TF [Tf, Hi, Pa, Go], TO, V, VA, Z, ZA. (Fig. 4).



Fig. 4. Distribución de *A. donax* en la Península Ibérica. Fuente: SANZ ELORZA *et al.* (2004)

En la fig. 5 se muestra una representación de la distribución de *A. donax* en Galicia, elaborada con datos bibliográficos. Se han dibujado los perfiles de los municipios galle-

gos para que se puedan apreciar las grandes discontinuidades dentro del territorio, y en concreto, en el municipio de Cangas.

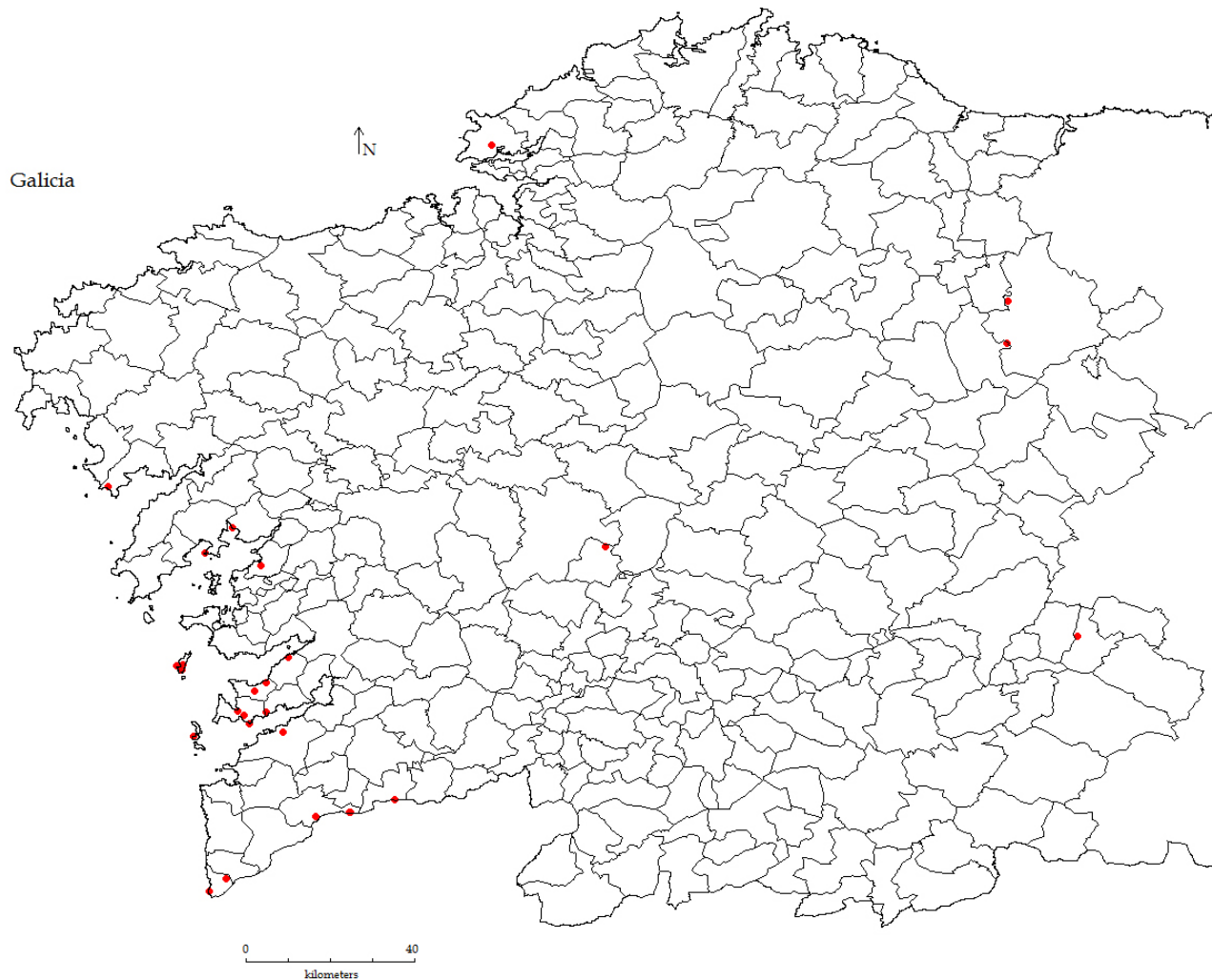


Fig. 5. Distribución de *A. donax* en Galicia. Datos bibliográficos.

Todos estos resultados muestran algo evidente. Las plantas no ocupan un área continua dentro de sus límites de distribución; encontramos zonas de ocupación y zonas de ausencia, conformando una distribución heterogénea con una estructura en mosaico (ANTÚNEZ & MENDOZA, 1992: 52). Claro es, que normalmente los mapas de distribución de las especies suelen ser representaciones continuas, pero se trata de aproximaciones simples utilizadas con frecuencia por su sencillez.

MATERIAL Y MÉTODOS

Aunque la caracterización corológica suele ser un fin en sí misma, también puede ser una herramienta muy útil en la gestión de la conservación de las especies, máxime si la escala de análisis elegida se corresponde con el nivel de precisión necesario (ARZENA CONCEPCIÓN, 2000: 104).

Hemos escogido como enfoque metodológico para aproximarnos al estudio corológico de *A. donax* en el término municipal de Cangas, un nivel de resolución que permita la utilización de determinadas herramientas informáticas. En concreto, se han utilizado las ortoimágenes ofrecidas por los programas gratuitos, Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC) dependiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente disponible en <http://sigpac.mapa.es/feaga/visor/>, google earth, programa desarrollado por Google a partir de EarthViewer 3D de la compañía Keyhole Inc, disponible en la dirección <http://www.google.com/earth/> y las imágenes ofrecidas por

National Biodiversity Network (NBN) disponibles en <https://data.nbn.org.uk>.

La aplicación SIGPAC utiliza servidores de datos del MAGRAMA, que proporcionan la información gráfica vectorial relativa a parcelas y recintos así como los datos alfanuméricos asociados (de usos y superficies entre otros) junto con el servidor de imágenes del MAGRAMA, que proporciona las imágenes raster, tanto de los mapas del Instituto Geográfico Nacional de las zonas disponibles, con información correspondiente a viales, parajes, etc. como ortofotografías de vuelos recientes realizadas específicamente para el programa.

Google earth por su lado, utiliza imágenes de satélite, fotografía aérea e información geográfica proveniente de modelos de datos SIG de todo el mundo y modelos creados por ordenador. La NBN utiliza imágenes aéreas para la gestión de los recursos en biodiversidad

Las ortoimágenes ofrecidas por estas aplicaciones tienen la resolución suficiente para poder distinguir determinadas especies vegetales y además, son relativamente recientes, tanto como para que los datos obtenidos a partir de ellas, tengan plena vigencia actual. Las imágenes de google earth son de octubre de 2011 y las del magrama de 2012.

En otros estudios (DÍAZ-DELGADO *et al.*, 2008: 159) se han utilizado sistemas de teledetección mediante sensores multiespectrales para el estudio sinóptico de áreas, con buenos resultados, pero necesitan elevados recursos para la contratación de medios de vuelo y equipos específicos.

En este trabajo hemos podido detectar las colonias de *A. donax* con un límite de 4 m². En este contexto, denominamos colonia a una reunión de individuos de la misma especie, con manifiesta relación entre sí, siendo, en general, característica la forma del conjunto de la agrupación (FONT QUER, 1953: 246). Efectivamente, las colonias de *A. donax* se reconocen fácilmente por su color verde glauco y su morfología radial, puesto que presentan tallos erectos, pero muy elevados que terminan inclinándose debido a su peso, conformando una morfología peculiar en imágenes obtenidas a partir de fotografías aéreas (Fig. 6).



Fig. 6. Colonias de *A. donax* L. en Darbo (Cangas, Pontevedra).
[Fuente: <http://sigpac.mapa.es/fega/visor/>]

En primer lugar, se dividió el área de estudio, el término municipal de Cangas (Pontevedra), en una malla de 100 × 100 m, examinándose en su totalidad. Dado que las imágenes ofrecidas por los programas citados poseían diferente resolución, se examinaron todas las cuadrículas en ambos conjuntos de imágenes y se realizaron transectos en el campo para dirimir las dudas existentes en la determinación de las colonias. A cada colonia se le adjudicó un polígono, cuyas coordenadas fueron trasladadas a un sistema de información geográfica (SIG), para una posterior representación de los puntos de presencia. Además, con la información obtenida se establecieron áreas potenciales de distribución y consecuentemente áreas en las que no era esperable el asentamiento de las poblaciones de *A. donax*.

La detección de las colonias a partir de las imágenes aéreas presenta ciertas dificultades relacionadas con el color de las mismas. El color claro de las superficies dedicadas al cultivo de la vid con tratamientos a base de oxiclورو de cobre (Cu₂(OH)₃Cl), los cultivos de *Brassica oleracea* L. o las copas de *Salix viminalis* L. pueden dar falsos positivos en la interpretación de las imágenes. En esos casos, para dirimir la cuestión, se revisaba por un lado el tipo de área ocupada. Normalmente, la vid y los cultivos hortícolas presentan una superficie en forma de polígono regular con contornos nítidos. Por su parte, *S. viminalis* ofrece un aspecto muy homogéneo, bien distinto de la estructura radial antes comentada de *Arundo*. En los casos en los que aun así, persistían dudas, se realizaron visitas al campo para determinar exactamente la composición de la mancha.

En cuanto a los falsos negativos, es preciso reconocer que a través de las fotografías aéreas no es posible detectar colonias por debajo de los 4 m², aquellas que se encuentran bajo el dosel de arboledas adyacentes o las que se encontraban en el momento de la toma de la fotografía siendo

explotadas, con un corte de la práctica totalidad de la colonia.

Por último, se eligió una parcela en el área de estudio (San Pedro, Darbo, Cangas, 29TNH178806), una antigua finca de cultivo, a viña y prados de siega, abandonada desde 2008 y se monitorizaron las colonias de *A. donax* existentes en la parcela en los últimos 5 años.

RESULTADOS

Tras el estudio de las ortoimágenes se han podido localizar 1.044 colonias de *A. donax* en el término municipal de Cangas, que vemos representadas en la fig. 7. Representan aproximadamente el 0,5% del territorio estudiado.

Las hemos encontrado, en la zona de estudio, en las partes bajas de los valles, en general por debajo de 150 m, en bordes de cultivos, en zonas riparias o zonas encharcadas de dunas secundarias, en taludes de origen antrópico y en comunidades que podrían adscribirse a la asociación *Oenantheum crocatae* Br.-Bl. Berset et Pinto 1950 (CASTROVIEJO, 1972: 235 cuadro n° 15), junto con *Oenanthe crocata* L., *Lythrum salicaria* L., *Phalaris arundinacea* L., *Apium nodiflorum* (L.) Lag., *Rumex conglomeratus* Murray, *Juncus effusus* L., *Cirsium palustre* (L.) Scop., *Lotus pedunculatus* Cav., *Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek, *Holcus lanatus* L., *Mentha suaveolens* Ehrh., *Angelica sylvestris* L., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Urtica dioica* L., *Epilobium obscurum* Schreb., *Rubus ulmifolius* Schott, *Hypericum undulatum* Schousb. ex Willd., *Juncus conglomeratus* L., *Solanum dulcamara* L., *Tamus communis* L., *Lycopus europaeus* L., *Pentaglottis sempervirens* (L.) L. H. Bailey, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn in Kerst., *Typha latifolia* L., *Wahlenbergia hederacea* (L.) Rchb., *Arum italicum* Mill., *Bellis perennis* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv., *Centaurea nigra* L., *Dactylis glomerata* L., *Geranium columbinum* L., *Hedera hibernica*, *Heracleum sphondylium* L., *Plantago lanceolata* L., *Ranunculus ficaria* L., *Ranunculus repens* L., *Salix atrocinerea* Brot., *Sambucus nigra* L., *Teucrium scorodonia* L., *Trifolium repens* L. subsp. *repens*, *Vicia sativa* L. y *Tradescantia fluminesis* Vell.

La asociación *Pteridio-Silenetosum albae* Castroviejo, 1972 (CASTROVIEJO, 1972: 248) la señala de “taludes y setos de separación de fincas en suelos húmedos y posiblemente humus bruto pero no encharcados en clima Galaico-Bretón”.

Según PÉREZ PINTOS & BOUZÓ FERNÁNDEZ (2004: 96) en el litoral de Galicia, la caña se asienta en depósitos periglaciares creados sobre rocas graníticas facilitando así que el agua subterránea fluya hacia la franja superior.

En el sitio [http://www.biga.org/Boletin BIGA/Boletin BIGA14/Arundo donax/info complementaria.html](http://www.biga.org/Boletin_BIGA/Boletin_BIGA14/Arundo_donax/info_complementaria.html) se han puesto imágenes del asentamiento de la gramínea en diferentes hábitats y un video de las colonias establecidas en las dunas secundarias de la playa de Barra.

Con todos estos datos, hemos determinado las áreas potenciales de ocupación de la gramínea en el territorio considerado. Su desarrollo está favorecido por suelos relativamente profundos, húmedos y ricos en nutrientes mientras que la especie está ausente en suelos oligotrofos o esqueléticos. En la fig. 8 se representan en color azul las áreas donde no es probable que se encuentren poblaciones de *A. donax*, mientras que aquellas zonas de color verde, representan las áreas potenciales de ocupación.

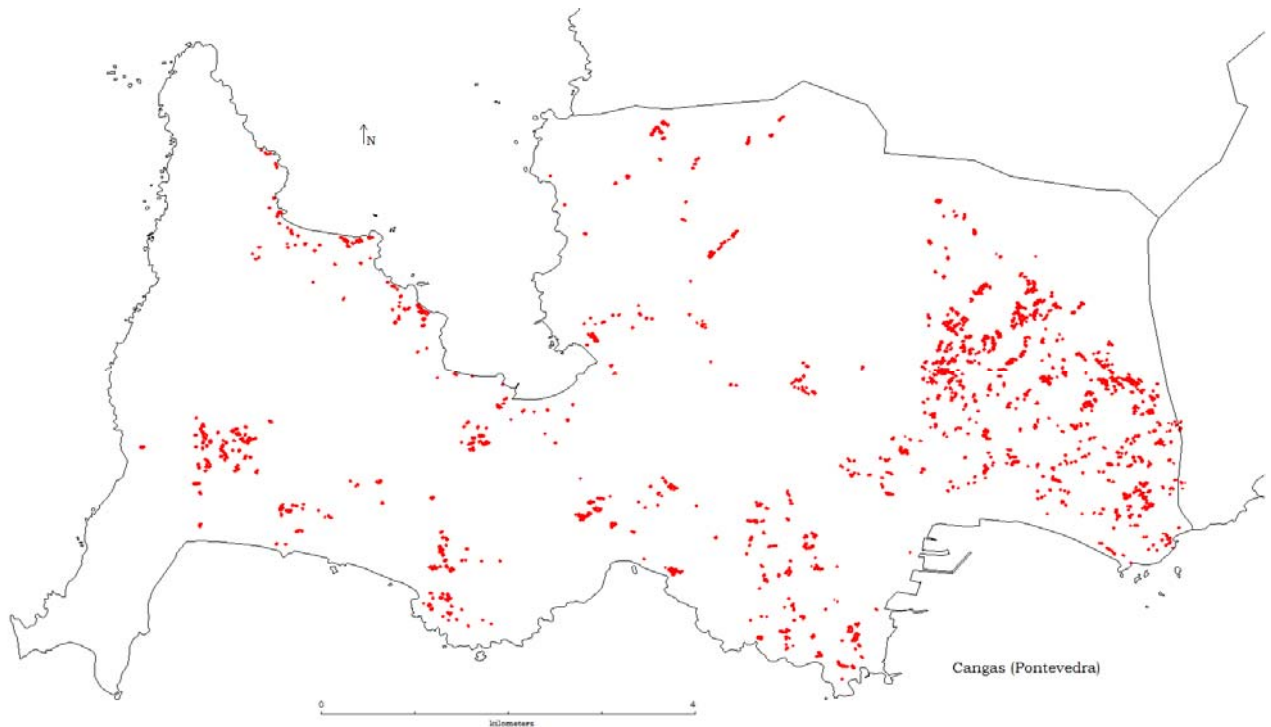


Fig. 7. Distribución de *A. donax* en el término municipal de Cangas (Pontevedra)



Fig. 8. Distribución potencial de *A. donax* en el término municipal de Cangas (Pontevedra). Explicación en el texto.

En la fig. 9 se han delimitado los polígonos para comprobar dónde se asientan preferentemente las colonias de *A. donax*; las líneas azules delimitan áreas donde no es probable que se encuentren poblaciones de *A. donax*, y efectivamente se comprueban pocas colonias en esas áreas,

mientras que los polígonos delimitados por líneas verdes, que representan las áreas potenciales de ocupación, albergan la gran mayoría de las colonias detectadas. Como en la fig. 7, las manchas rojas suponen los datos de presencia.

El 92.9% de las colonias se localizan dentro de las áreas potenciales aquí definidas. Las 74 colonias que se han encontrado fuera de esas áreas se corresponden en general con movimientos recientes de tierras, taludes o tierras removidas.

En Cangas la hemos visto cultivada para la formación de setos vivos, fijación de taludes y para usos agrícolas, tales como almacén de viñas, soporte de cultivos hortícolas o formación de empalizadas.

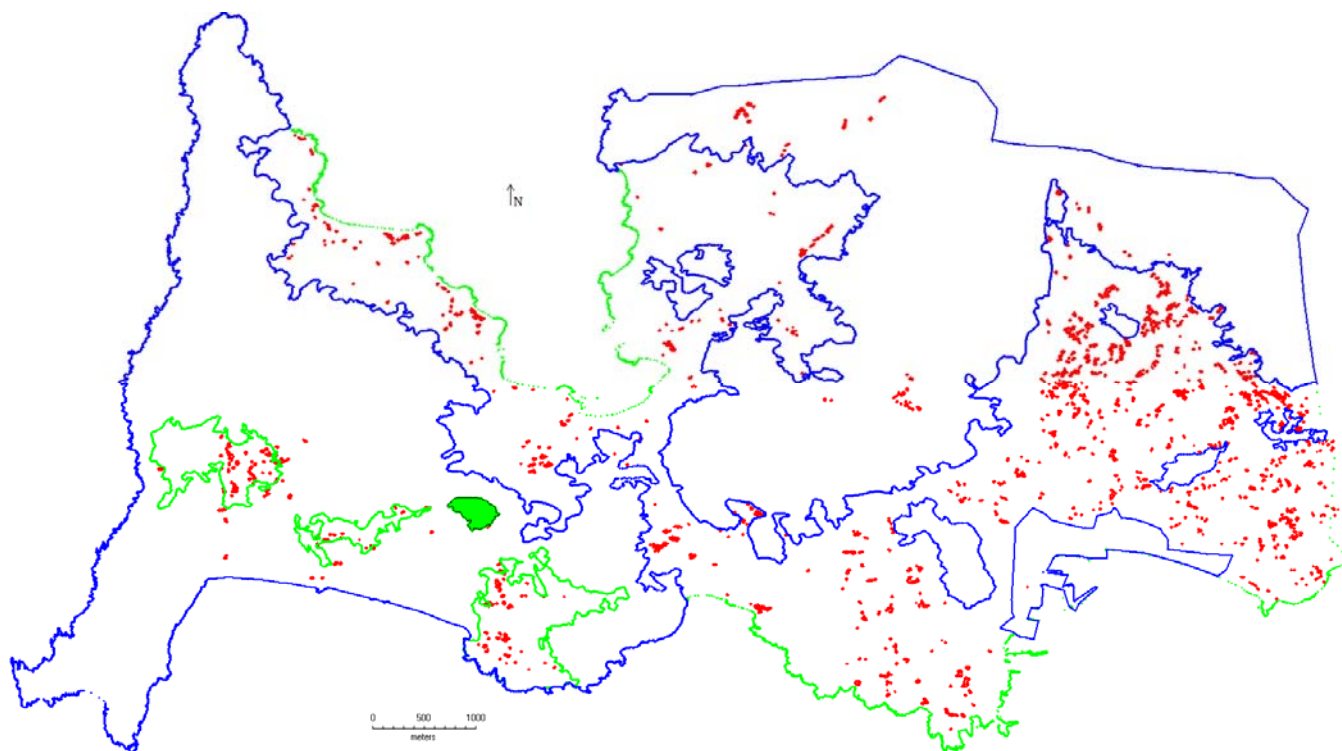


Fig. 9. Distribución de *A. donax* en el término municipal de Cangas (Pontevedra).

Para una mejor comprensión de los resultados y la posibilidad de realizar un seguimiento en el futuro, ofrecemos aquí un fichero con extensión kmz con la representación obtenida en una de las aplicaciones que hemos utilizado, http://www.bigga.org/Boletin_BIGA/Boletin_BIGA14/Arundo_donax/info_complementaria.html/Arundo_donax_Cangas_2013.kmz

El fichero kmz consta de una capa con los límites detallados del término municipal que incluye cinco áreas potenciales. También se aportan 9 polígonos de áreas no potenciales y finalmente una capa con las 1.044 colonias detectadas. Pueden activarse o desactivarse cada una de esas capas y comprobar así la imagen que se esconde tras cada área marcada, eliminar capas en caso de error o añadir si se descubren nuevas colonias.

Por último, se realizó el seguimiento de una parcela de 4.347 m² en San Pedro (Darbo, Cangas) en el último quinquenio. En la parcela se identificaron a lo largo del periodo de estudio, 6 colonias de *A. donax*. En la tabla 1, se indica la superficie de cada una de ellas, al inicio y al final de la monitorización (Tabla 1).

Las colonias de *Arundo* triplicaron su superficie en la parcela de estudio en 5 años. Aunque existen factores limitantes al crecimiento y expansión de la gramínea que no se han dado en nuestra parcela, su velocidad de reproducción vegetativa constituye un riesgo elevado para la biodiversidad de las áreas potenciales en el término municipal de Cangas, de continuar el abandono de los usos tradicionales del campo. Se ha realizado una animación del crecimiento de las colonias en la parcela a lo largo del periodo de estudio que puede observarse en

http://www.bigga.org/Boletin_BIGA/Boletin_BIGA14/Arundo_donax/info_complementaria.html

Tabla 1.

Colonia	2008 Superficie m ²	2013 Superficie m ²
1	115	311
2	0	66
3	100	218
4	30	96
5	117	280
6	145	578
Total	507	1549

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Bryan Simon la autorización para la utilización del mapa tomado de GrassWorld, a Leopoldo Medina lo suyo propio con la imagen obtenida del programa Anthos y a Juan Manuel Rodríguez Borreguero, el permiso para la utilización de la imagen obtenida en el programa sigpac.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO LÓPEZ, J. 1820. *Consideraciones generales sobre varios puntos históricos, políticos y económicos a favor de la libertad y fomento de los pueblos. II. Geología, Climatología y Botánica de Ferrol y su comarca*. Imp. Repulles. Madrid.
- ANTHOS. 2013. Sistema de información de las plantas de España. Real Jardín Botánico, CSIC- Fundación Biodi-

- versidad. Recurso electrónico en www.anthos.es. Consulta realizada en diciembre de 2013.
- AROZENA CONCEPCIÓN, M.E. 2000. *Estructura de la vegetación en Meaza*, G. (Coord.) Metodología y práctica de la biogeografía: 77-146.
- ASLA RAMÍREZ, D. 1986. *Delimitación del subpiso bioclimático termocolino en las provincias de La Coruña y Pontevedra a través de especies bioindicadoras: Arundo donax L., Helichrysum foetidum (L.) Cass., Senecio mikanioides Otto ex Walpers*. Memoria de Licenciatura. Universidade de Santiago-Facultade de Farmacia-Departamento de Botánica e Botánica Ecolóxica. Santiago de Compostela.
- CASTROVIEJO, S. 1972. *Flora y cartografía de la vegetación de la península de Morrazo, (Pontevedra)*. Tesis Doctoral. Facultad de ciencias, Universidad Complutense de Madrid. 291 pp.
- DANA, E.D.; SOBRINO, E. & SANZ-ELORZA, M. 2004. *Plantas invasoras en España: un nuevo problema en las estrategias de conservación* In: Bañares, Á.; Blanca G.; Güemes, J.; Moreno J.C. & Ortiz S. (eds.), Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España. 1011-1029.
- DEL TORO TORRÓ, V., JIMÉNEZ RUIZ, J. & VILÁN FRAGUEIRO X.M. 2012. Bases para el manejo y control de *Arundo donax* L. (Caña común). *Colección Manuales Técnicos de Biodiversidad, 4. Consellería d'Infraestructuras, Territori i Medi Ambient*. Generalitat Valenciana. Valencia.
- FAGÚNDEZ DÍAZ, J. & BARRADA BEIRAS, M. 2007. *Plantas invasoras de Galicia. Biología, distribución e métodos de control*. 199 pp. Xunta de Galicia. Consellería de Medio Ambiente e desenvolvemento sostible. Santiago de Compostela.
- FONT QUER, P. 1953. *Diccionario de Botánica*. Ediciones Península. Barcelona. 1244 pp.
- NAVAZO BLANCO, G. 2006. *Fitotoponimia galega*. Fundación Pedro Barrié de la Maza. A Coruña. 696 pp.
- PÉREZ PINTOS, X. & BOUZÓ FERNÁNDEZ, X. 2004. *As bioinvasións na Galiza*. Edicións A Nosa Terra. 156 pp.
- RUIZ DE LA TORRE, J. 2006. *Flora Mayor*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Madrid. 1757 pp.
- SANZ ELORZA, M.; DANA SÁNCHEZ, E.D. & SOBRINO VESPERINAS, E. (EDS.). 2004. *Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España*. 384 pp. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.
- TUTIN, T.G. 1980. ARUNDO L. IN TUTIN, T.G.; HEYWOOD, V.H.; BURGESS, N.A.; VALENTINE, D.H. (EDS.). *Flora Europaea*, V: 252-253. Cambridge, University Press. Cambridge.