

Dinámica de las plantas exóticas en los espacios dunares del Delta del Llobregat (Barcelona)

J.M. Panareda Clopés¹, J. Pintó Fusalba²

¹ Institut d'Estudis Catalans. C. del Carme, 47. 08001 Barcelona.

² Departament de Geografia. Universitat de Girona. Pl. Ferrater Mora, 1. 17071 Girona.

jmpanareda@gmail.com_josep.pinto@udg.edu

RESUMEN: La composición florística y la estructura de la vegetación de los espacios dunares del delta del Llobregat (Barcelona) han sufrido grandes transformaciones tanto por causas naturales como antrópicas. A principios del siglo XX existían formaciones dunares próximas a una situación natural, pero se efectuaron repoblaciones con pinos y se consolidaron las realizadas con anterioridad para frenar su avance y para establecer usos residenciales, industriales, de ocio o para servicios diversos.

El resultado es un espacio dunar sin apenas relieve diferencial y con suelos compactados y con niveles de humedad y nutrientes elevados. La franja próxima a la playa, donde no se ha repoblado con pinos o éstos han sucumbido a causa de la sal de la maresía, constituye un refugio para las especies psamófilas. Junto a ellas crece un número notable de especies exóticas, las cuales encuentran un ambiente adecuado para su instalación, desarrollo y reproducción.

Nuestro interés se ha centrado en su catalogación y en el análisis tipológico según su origen, momento de introducción, ambiente colonizado y abundancia relativa. Se discuten los beneficios y perjuicios de toda índole derivados de la presencia de especies exóticas, de manera especial las consideradas invasoras.

Palabras clave: duna, planta exótica, planta invasora, vegetación litoral.

1. INTRODUCCIÓN

Los espacios dunares y en general los arenales litorales se localizan en una de las franjas más dinámicas de la superficie terrestre. Los organismos que colonizan estos ambientes han adquirido una adaptación al medio muy especial a causa de la dinámica y variabilidad espacial y temporal del conjunto de estos paisajes con un alto contenido de sal, movilidad del substrato, fuerte insolación y gran contraste térmico, entre otras variables ambientales a considerar.

De manera natural los arenales han dado lugar a paisajes cuya estructura y composición florística y faunística han sido estudiadas con cierta intensidad. Hasta finales del siglo XIX y principios del XX los impactos de la presencia y actividad humanas habían sido en general poco importantes. El Delta del Llobregat, por ejemplo, albergaba notables médanos con importante vegetación psamófila, tal como ponen de manifiesto fotografías de las primeras décadas del siglo XX. Font Quer incluye en su obra sobre la vegetación de la Península Ibérica dos fotografías de Cuatrecasas, una de las cuales muestra un campo de dunas colonizadas por *Ammophila arenaria* y otra un conjunto dunar bastante estabilizado con numerosos pies de *Crucianella marítima* y *Thymelaea hirsuta* (Font Quer, 1954).

Pero a lo largo del siglo XX las dunas y en general la franja costera han sufrido grandes transformaciones. El avance de los cordones dunares que amenazaban tierras cultivadas e incluso urbanizadas dio lugar a la realización de planes de fijación de dunas. Algunos de estos proyectos ya se iniciaron durante el siglo XIX. En el delta del Llobregat las plantaciones más importantes se efectuaron entre los últimos años del siglo XIX y los primeros del siglo XX (Valverde, 1997-98).

El Delta del Llobregat es actualmente un área periurbana con importantes núcleos de población, como Hospitalet de Llobregat, Sant Boi de Llobregat, El Prat de Llobregat, Viladecans, Gavà y Castelldefels. Se han instalado grandes infraestructuras como el aeropuerto y el puerto. El Delta es atravesado por una red de carreteras y ferrocarriles de primer orden. El resultado es una fuerte presión ambiental en la franja litoral. Se ha edificado hasta la misma playa, los pinares han sido urbanizados o transformados en áreas de ocio. Se

alcanzó niveles de contaminación muy elevados tanto de la superficie como de los acuíferos durante la segunda mitad del siglo XX. A finales de este siglo la tendencia se invirtió gracias a diversos planes de regeneración ambiental, a pesar de las grandes intervenciones (Plan Delta) como la desviación del tramo final del río Llobregat y la ampliación del aeropuerto (Figura 1).

Las dunas habían desaparecido por completo y son difíciles de restablecer ya que su esencia es el propio dinamismo a partir de nuevos aportes de arena. Pero el río Llobregat apenas aporta sedimentos arenosos a causa de los embalses y de la revegetación de su cuenca, con lo cual no es posible poner en marcha los mecanismos para la regeneración natural de las dunas.

Se han llevado a cabo diversos planes de regeneración ambiental tanto de las playas y arenas próximos como de las zonas húmedas. En muchos casos no ha sido posible regenerar las marismas y lagunas naturales ya que en su lugar hay construcciones o servicios cuyo traslado exigiría un coste elevado. Para compensarlo se han creado artificialmente lagunas y marismas nuevas o se han establecido indirectamente a partir de extracciones de áridos.

La regeneración de los espacios dunares ha sido más compleja ya que la disminución de los aportes sólidos por parte del río Llobregat y la dinámica de oleaje han hecho retroceder la línea de costa. La creación de escolleras para proteger las infraestructuras del puerto y aeropuerto y las áreas urbanizadas han dificultado el mantenimiento o la regeneración de arenales. Con todo en la mitad meridional del delta se han regenerado algunas playas con la creación de franjas en las cuales se han plantado especies psámofilas autóctonas o exóticas. Incluso se ha aportado arena para erigir nuevos espacios dunares. En realidad es una recreación ajardinada con arena.

El resultado es la existencia de una franja de arenales muy compleja sin apenas relieve diferencial y con suelos compactados y con niveles de humedad y nutrientes elevados. La franja próxima a la playa, donde no se ha repoblado con pinos o éstos han sucumbido a causa de la sal de la maresía, constituye un refugio para las especies psamófilas, pero en un contexto muy alejado de un paisaje dunar natural. Junto a ellas crece un número notable de especies exóticas, las cuales encuentran un ambiente adecuado para su instalación, desarrollo y reproducción.

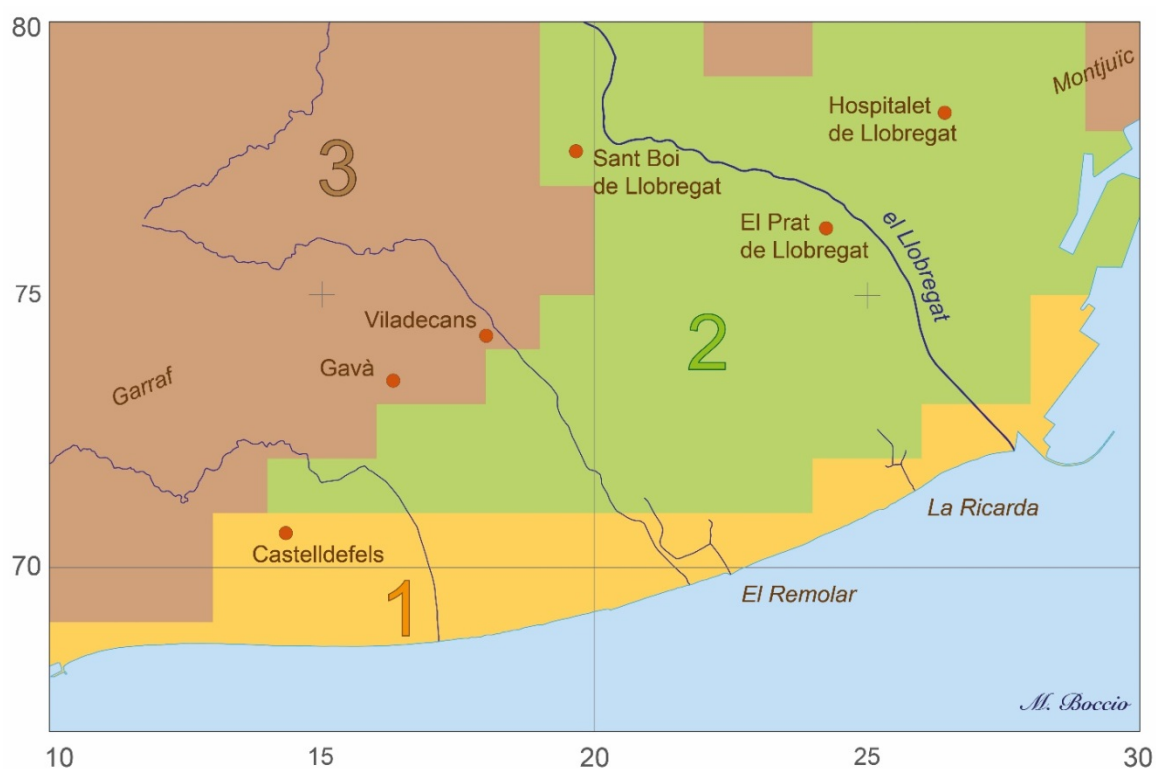


Figura 1. Mapa del delta del Llobregat con los topónimos principales y la cuadrícula UTM de 10 y 5 km. Se han diferenciado tres áreas delimitadas por las coordenadas UTM de 1 km: (1) área deltaica con fragmentos de ambientes psamófilos, (2) área deltaica y llanura aluvial sin ambientes psamófilos y (3) área externa al delta y la llanura aluvial del Llobregat.

El objetivo de esta comunicación es presentar la existencia de un número elevado de plantas exóticas y analizar el papel de algunas de ellas según su origen, momento de introducción, ambiente colonizado y abundancia relativa. Se discuten los beneficios y perjuicios de toda índole derivados de la presencia de especies exóticas, de manera especial las consideradas invasoras.

El área de estudio es la totalidad del delta del Llobregat y un tramo de la llanura aluvial inferior del río Llobregat hasta la población de Santa Coloma de Cervelló, dos kilómetros al norte de Sant Boi de Llobregat. Los sectores susceptibles de albergar arenales han sido explorados, aunque en la práctica el área de estudio se ha concretado primordialmente en una franja de unos 2 km de ancho desde la línea de costa. Este espacio, como ya se ha indicado, ha sido drásticamente transformado inicialmente para cultivo o para la fijación de las dunas mediante plantación de pinos. Posteriormente diversas actuaciones urbanísticas y la instalación de grandes infraestructuras han reducido la superficie de los arenales.

En la actualidad sólo se localizan ambientes psamófilos en una franja muy estrecha paralela a la playa, raramente superior a los 100 metros. Hacia el interior se localizan puntualmente rincones de escasa dimensión con plantas psamófilas dispersas; normalmente corresponden a sectores de erosión que dejan al descubierto restos de antiguas dunas. En el mapa se han diferenciado los cuadrados de 1x1 km en los cuales se localizan fragmentos de arenales, a menudo de escasa dimensión. En total son 42 cuadrados susceptibles de albergar restos de ambientes psamófilos, el 32% de los 130 cuadrados que contienen territorio deltaico (Figura 1).

2. METODOLOGÍA

Los datos utilizados se han obtenido a partir de la consulta bibliográfica, la consulta documental y el trabajo de campo. Los estudios previos acerca de la temática específica de las especies exóticas son escasos, pero existe una documentación notable acerca de la flora del delta del Llobregat con datos publicados a lo largo del siglo XX, tal como se comenta en el apartado siguiente. Así mismo se dispone de suficiente material cartográfico y fotogramétrico, el cual permite un seguimiento bastante detallado de la evolución del delta, en especial de la franja costera. El trabajo de campo se ha efectuado a partir de recorridos a pie de la franja costera para anotar la presencia, abundancia y estado de las poblaciones psamófilas. Puntualmente se han obtenido inventarios fitosociológicos y se han elaborado transectos en sectores representativos.

Los datos obtenidos son entrados en diversas bases de datos, lo que permite su ordenación, análisis e interpretación. Los datos son agrupados en base a los cuadrados UTM de 1x1 km.

Los resultados son expresados mediante mapas y perfiles temáticos, tablas y diagramas diversos, junto al texto resumido de los resultados.

2.1. Fuentes de datos

Tal como se ha indicado son diversos los textos publicados acerca de la flora y vegetación del Delta del Llobregat. La obra de referencia es la flora de Antonio y Oriol de Bolòs (1950) en la cual, a pesar de que en el título se indica que se trata de un estudio de vegetación, en realidad es una excelente flora con una primera aproximación a la vegetación. Además se recopilan y analizan todos los estudios previos con gran minuciosidad.

Posteriormente Oriol de Bolòs (1962) elaboró un extenso libro exclusivamente de vegetación con un amplio anexo con tablas de inventarios de las comunidades comentadas. El mismo autor publicó un libro acerca de las comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral entre los ríos Llobregat y Segura, en el cual comenta de nuevo la vegetación del delta, incluyendo también algunas tablas de inventarios (Bolòs, 1967).

De gran utilidad para estudios comparativos es la extensa obra de Guy Lapraz, que fue publicada en francés de manera fragmentada en la revista *Collectanea Botanica* (Lapraz, 1962-1976). Lapraz presenta un estudio sistemático del territorio que actualmente es conocido como Área Metropolitana de Barcelona. Incluye diversos inventarios efectuados en la costa del Delta del Llobregat.

No se editaron nuevos estudios relevantes hasta la década de 1990. Los más significativos se publicaron en *Spartina*, una revista local de gran interés científico. Destacan las aportaciones de González, del Hoyo, Macías, Pérez, Pino, Roa, Seguí y Valverde (González et al., 2001, 1997-98, 2006; Hoyo y González, 2001; Pino, 1995-96; Pino y Roa, 1997-98; Seguí, 1996; Seguí y Pérez, 2006; Valverde, 1997-98). Posteriormente se ha publicado una obra colectiva de síntesis centrada en el análisis del río Llobregat (Prat y Tella, 2005).

Son numerosos los datos obtenidos por nosotros a lo largo de los últimos 15 años, que han sido publicados parcialmente en artículos o presentados en congresos. Destaca el libro monográfico acerca de un espacio derivado del abandono de los hoyos excavados para la extracción de áridos, conocido como “Basses de can Dimoni”, situado en el sector central del Delta, dentro del municipio de Sant Boi de Llobregat (Panareda y Sans, 2002). Respecto a la fitogeografía de los arenales del Delta del Llobregat destaca nuestras aportaciones en Pintó et al. (2008 y 2014).

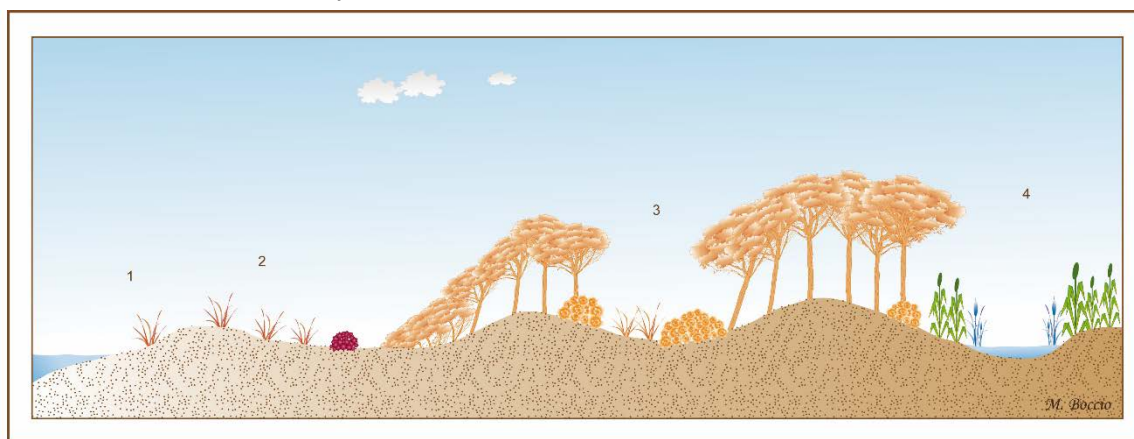


Figura 2. Perfil de la vegetación litoral en el área de la laguna de la Ricarda. Corresponde al paisaje existente antes de la implantación del Plan Delta, cuya ejecución modificó considerablemente este sector. (1) Playa de arena desprovista de vegetación. (2) Duna con comunidades de *Elymus factus* junto a la playa, *Ammophila arenaria* en las crestas y *Crucianella maritima* sobre arenas algo estabilizadas. (3) Dunas estabilizadas y colonizadas por matorrales de *Thymelaea hirsuta* y plantaciones de *Pinus pinea*, árbol que adquiere formas aerodinámicas; hacia el interior bajo el estrato arbóreo continuo de pinos se desarrolla un matorral de *Cistus salviifolius* y progresivamente una incipiente maquia de *Pistacia lentiscus*. (4) Marisma y laguna de la Ricarda con juncales y carrizales.

3. RESULTADOS

3.1. Los ambientes de los arenales

Tradicionalmente se han diferenciado tres grandes ambientes de arenales en el litoral del Delta del Llobregat: la playa, las dunas activas y las dunas estabilizadas. Aparte hay que considerar los espacios interdunares muy variables en función de la presencia de materiales finos y de sales. Tal como se ha indicado no existen estos ambientes en la actualidad, por lo menos tal como serían de manera natural (Figura 2).

Las playas típicas actuales están constituidas sólo por arena, la cual es removida y limpiada mecánicamente con regularidad. Es el lugar de ocio por excelencia sin ninguna planta, a excepción de alguna plántula de *Cakile maritima* o *Salsola kali*, las cuales raramente prosperan a causa del pisoteo permanente o la limpieza mecánica (Figura 3 mapa A).

La presencia de construcciones como bares o restaurantes, para servicios de vigilancia o embarcaciones da lugar a la creación de pequeños refugios temporales para *Cakile maritima*, *Salsola kali*, *Suaeda maritima* o alguna otra planta oportunista, en especial de la familia de las quenopodiáceas.

La instalación de duchas y otros puntos de agua crean un ambiente edáfico especialmente húmedo. Su entorno suele ser colonizado por un césped de plantas rastreras, entre la cuales destaca la grama (*Cynodon dactylon*).

En lugares aplanados más o menos alejados del mar y poco pisoteados suele establecerse un herbazal dominado por plantas exóticas, como diversas especies de *Conyza* y *Xanthium echinatum*. En estos ambientes ha entrado y desarrollada ampliamente *Cenchrus incertus*, una gramínea muy molesta para los bañistas.

En algunas playas del Delta del Llobregat se han erigido áreas protegidas, limitadas por palos de madera unidos por una cuerda. Estos espacios han sido objeto de siembras y plantaciones de especies psamófilas raras o que han desaparecido del Delta, o psamófilas de otras regiones. Los visitantes son bastante respetuosos con las limitaciones de paso y el resultado es la presencia de unas manchas con vegetación psamófila favorecida y controlada. En algunos sectores sorprende la abundancia, por ejemplo, de

Pancratium maritimum, *Silene niceensis*, *Cyperus capitatus*, *Sporobolus pungens* o *Calystegia soldanella*, al lado de plantas exóticas para el Delta del Llobregat, como *Lotus creticus*, *Otanthus maritimus* o *Malcolmia littorea* (Figura 3 mapas B y C))

En la playa destaca también la existencia de ambientes húmedos y ricos en nutrientes. Corresponden a antiguas desembocaduras de torrentes o desagües. Sobresalen en el paisaje por la presencia de un herbazal constituido por un predominio de plantas exóticas, en especial de las familias de las quenopodiáceas, gramíneas y poligonáceas. Esta comunidad tiene un máximo desarrollo vegetativo a principios de verano.

Ya se ha indicado que no existen actualmente dunas en el Delta del Llobregat. Han sido eliminadas o estabilizadas con plantaciones de pinos, especialmente de pino piñonero. A su vez estos pinares han sido urbanizados o transformados en áreas de campings. Bajo los pinos se ha desarrollado una vegetación oportunista con un gran número de especies exóticas. Cuando el pinar alcanza cierta densidad y el suelo es cubierto de hojarasca la vegetación es escasa. Si el pinar se mantiene abierto el sotobosque herbáceo suele tener una cobertura importante. En estas condiciones destaca la presencia de numerosas especies de orquídeas, las cuales han sido objeto de estudio y protección (González et al, 1997-98 y 2001).

De manera progresiva el sotobosque del pinar es colonizado por arbustos y árboles. Entre los arbustos destacan las jaras (*Cistus salviifolius*, *C. albidus*) y el torvisco (*Daphne gnidium*). No es raro el *Pittosporum tobira*, frecuente en los jardines próximos. Entre los árboles sobresale *Pistacia lentiscus* que de manera espontánea coloniza formando amplias matas. También tiene una presencia significativa la encina, aunque penetra más lentamente. De manera espontánea el pinar evoluciona hacia un bosque bajo o maquia.

En los márgenes de los pinares suele crecer *Myoporum laetum*, que es un arbolito de hoja perenne originario de Nueva Zelanda. Soporta el ambiente ligeramente salino. Procede de plantaciones y se reproduce fácilmente mediante esquejes.

En algunos sectores el pinar ha sufrido alguna perturbación y se ha abierto dejando al descubierto la arena. Es en estos sectores donde se localizan las comunidades vegetales más próximas a las dunas semifijadas con la presencia de la diminuta *Maresia nana*.

3.2. Las plantas exóticas

Las dunas y en general los arenales suelen contener pocas especies a causa de las condiciones ambientales. Su número aumenta en el transecto desde el mar (playa) hacia el continente, siendo más elevado en sectores con cierta humedad y con un contenido notable de materia orgánica (Figura 2).

Las especies exóticas son más abundantes en tierras removidas, con humedad y materia orgánica importante. Existe una gran diversidad de plantas exóticas en relación a su origen, al sistema de llegada, al ambiente preferido, a la fenología y a la abundancia.

En cuando al origen distinguimos las especies arqueófitas de las neófitas. En los estudios acerca de las especies exóticas se presta más atención a las neófitas y a menudo las arqueófitas son consideradas como integrantes del paisaje natural. Este es el caso del pino piñonero que es abundante a causa de las siembras y plantaciones históricas. En cambio, la caña, que fue plantada por sus múltiples aprovechamientos, es considerada planta exótica invasora por su capacidad de expandirse en espacios húmedos abiertos.

Son diversas las estrategias de las especies exóticas hasta alcanzar establecerse y reproducirse de manera espontánea en el Delta del Llobregat. En la tabla 1 se incluyen algunas de las especies exóticas más significativas y que han sido identificadas durante de trabajo de campo. En la primera columna se indican las 44 especies seleccionadas en orden alfabético, en la segunda el origen geográfico, en la tercera la consideración de la planta a escala regional (adventicia, naturalizada, invasora) y en la cuarta el grado de presencia en el Delta del Llobregat (rara, escasa, frecuente y abundante), si ha sido introducida mediante plantación (agricultura, jardinería, forestal) y si se reproduce de manera espontánea.

En un primer grupo hay que considerar las numerosas plantas introducidas directamente para jardinería, agricultura, defensa de taludes o algún otro aprovechamiento. La mayoría de dichas plantas no suelen desarrollarse fuera del ambiente en el cual se cultiva o se ha plantado y sólo excepcionalmente alguna se regenera de modo esporádico o accidental en las proximidades, como *Cercis siliquastrum*. Otras se reproducen de manera espontánea y mantienen individuos estables de modo más o menos permanente, aunque sin formar grandes poblaciones y sin diseminarse en amplias zonas. Este es el caso de *Myoporum laetum*, árbol plantado para proteger fincas y caminos de la maresía; soporta niveles bajos de sal y forma setos densos de protección, pero raramente da lugar a poblaciones extensas (figura 3 mapa D).

Tabla 1. Plantas exóticas significativas de los arenales del Delta del Llobregat.

<i>Planta</i>	<i>Origen</i>	<i>Estatus regional</i>	<i>Arenales delta Llobregat</i>
<i>Acacia retinodes</i>	Australia S	adventicia	rara, plantada
<i>Agave americana</i>	México	invasora	escasa, plantada, espontánea
<i>Amaranthus muricatus</i>	América S	invasora	escasa, espontánea
<i>Ambrosia coronopifolia</i>	América N	naturalizada	frecuente, espontánea
<i>Aptenia cordifolia</i>	África S	adventicia	escasa, plantada
<i>Araujia sericifera</i>	América S	invasora	frecuente, espontánea
<i>Arctotheca calendula</i>	África S	adventicia	frecuente, en expansión
<i>Arundo donax</i>	Asia C	invasora	escasa, plantada, espontánea
<i>Aster squamatus</i>	América	invasora	abundante, espontánea
<i>Carpobrotus edulis</i>	África S	invasora	frecuente, plantada
<i>Cenchrus incertus</i>	América tropical	naturalizada	abundante, espontánea
<i>Cercis siliquastrum</i>	Mediterráneo E	adventicia	rara, plantada
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	América tropical	invasora	escasa, espontánea
<i>Conyza bonariensis</i>	América tropical	invasora	frecuente, espontánea
<i>Conyza canadensis</i>	América N	invasora	abundante, espontánea
<i>Conyza sumatrensis</i>	América S	invasora	abundante, espontánea
<i>Coronopus didymus</i>	Neotropical	naturalizada	frecuente, espontánea
<i>Cortaderia selloana</i>	América S	invasora	escasa, espontánea
<i>Cuscuta campestris</i>	América N	naturalizada	abundante, espontánea
<i>Eleusine tristachya barcinon.</i>	Neotropical	invasora	frecuente, espontánea
<i>Euphorbia maculata</i>	América N	naturalizada	escasa, espontánea
<i>Euphorbia prostrata</i>	América	invasora	escasa, espontánea
<i>Euphorbia serpens</i>	América S	naturalizada	escasa, espontánea
<i>Ficus carica</i>	Mediterráneo S	naturalizada	escasa, plantada, espontánea
<i>Gazania sp.</i>	África S	adventicia	escasa, plantada
<i>Gomphocarpus fruticosus</i>	África S	naturalizada	frecuente, plantada, espontánea
<i>Kochia scoparia</i>	Asia	naturalizada	frecuente, espontánea
<i>Limoniastrum monopetalum</i>	Mediterráneo	adventicia	escasa, plantada
<i>Lonicera japonica</i>	Asia E	invasora	escasa, plantada, espontánea
<i>Lotus creticus</i>	Mediterráneo S	adventicia	escasa, plantada
<i>Myoporum laetum</i>	Nueva Zelanda	adventicia	abundante, plantada
<i>Nicotiana glauca</i>	América S	invasora	escasa, espontánea
<i>Oenothera glazioviana</i>	Europa, híbrido	naturalizada	abundante, espontánea
<i>Opuntia ficus-indica</i>	América tropical	invasora	escasa, plantada, espontánea
<i>Otanthus maritimus</i>	Pluriregional	adventicia	escasa, plantada
<i>Oxalis pes-caprae</i>	África S	invasora	frecuente, espontánea
<i>Panicum repens</i>	Paleotropical	adventicia	frecuente, espontánea
<i>Pennisetum villosum</i>	África S	invasora	escasa, espontánea
<i>Pinus pinea</i>	Mediterráneo E	naturalizada	abundante, plantada, espontánea
<i>Pitiosporum tobira</i>	Asia S	naturalizada	frecuente, plantada, espontánea
<i>Sporobolus indicus</i>	América tropical	invasora	frecuente, espontánea
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	América tropical	adventicia	escasa, plantada, espontánea
<i>Xanthium echinatum italicum</i>	América N	invasora	abundante, espontánea
<i>Xanthium spinosum</i>	América N	invasora	escasa, espontánea

Algunas plantas, pocas, se reproducen en gran cantidad y a menudo con cierta rapidez en ambientes concretos, en especial en espacios abiertos. En ese último caso, si su desarrollo es muy grande y son capaces de desplazar de manera significativa las especies autóctonas, hablaremos de especies exóticas invasoras.

Algunos árboles tienen tendencia a mantenerse en los lugares donde han sido plantados y a expandir su área si las condiciones son favorables. Es el caso del pino piñonero y de otras plantas utilizadas para la fijación de las dunas, como *Ammophila arenaria* y *Carpobrotus edulis*. El pino es una especie exótica y en las fases iniciales consolida de manera espontánea la ocupación del espacio donde ha sido plantado, a excepción de la franja junto a la playa, donde la sal perjudica severamente su desarrollo con la muerte de los árboles pioneros o condicionando la típica forma de bandera. El barrón es una especie autóctona, pero fue sistemáticamente plantada en fases iniciales para la estabilización de las dunas; su presencia en medio del pinar plantado, actualmente rara, es testimonio de dicha actividad. El bálsamo, en cambio, es una planta exótica utilizada con eficacia para la fijación de dunas y de manera espontánea coloniza su entorno sin dificultad; por su éxito es considerada actualmente como una de las invasoras más temibles de los espacios dunares; en el Delta del Llobregat se localizan pequeñas poblaciones dispersas algunas de las cuales han sido objeto de campañas para su erradicación.

Algunas hierbas cultivadas en jardines sí que han generado perturbaciones notables en los arenales, como es el caso de *Kochia scoparia* y *Oenothera glazioviana*, las cuales son muy competitivas localmente ya que constituyen poblaciones altas y densas, perjudicando gravemente las hierbas autóctonas. *Stenotaphrum secundatum*, utilizada para la formación de céspedes en jardines e instalaciones deportivas, se expande con facilidad, colonizando arenales junto la costa, ya que tolera bien la salinidad y el pisoteo.

La planta exótica invasora más temible procedente de jardinería es *Cortaderia selloana*, la cual constituye masas vegetales densas y altas. Tiene una gran capacidad para regenerarse vegetativamente y a través de semilla. En los arenales del Delta del Llobregat no es muy abundante, pero destaca su presencia en los sectores con cierta humedad edáfica, en marismas y parcelas abandonadas. Su erradicación es compleja por su facilidad en reproducirse y por tratarse de masas grandes difíciles de arrancar en su totalidad.

Algunas especies de la familia de las compuestas muy apreciadas en jardinería se han establecido espontáneamente en los arenales. Destacan dos plantas en fase de expansión, *Artotheca calendula* y *Gazania* sp., ambas procedentes de Sudáfrica. Habrá que seguir su evolución, en especial de la primera (figura 3 mapa F).

Un segundo grupo de plantas exóticas son las que han llegado accidentalmente, sin intervención humana directa. Puede aplicarse las mismas consideraciones que en el caso anterior. Los propágulos (semillas, rizomas, bulbos, tubérculos, troncos) pueden ser desplazados de manera natural por el viento o las corrientes marinas. Siempre ha sido así, pero a partir de los grandes movimientos de personas y mercancías ha aumentado mucho el número de propágulos que son trasladados a largas distancias cruzando océanos, cordilleras y desiertos de manera pasiva. El resultado es un gran aumento de propágulos que llegan de tierras lejanas hacia áreas humanizadas. Este es el caso del Delta del Llobregat, que aparte de albergar una elevada población humana, está situado junto a un gran puerto y un aeropuerto con un intenso tránsito.

En muchos casos es difícil discernir el momento y la vía de penetración concreta. La mayoría de propágulos no consiguen la instalación de una nueva especie. Sólo raramente dan lugar a nuevos individuos y que éstos alcancen reproducirse y naturalizarse. Pero cuando se da el caso, su presencia puede ser perturbadora para las especies y comunidades autóctonas. Muchas colonizan solamente espacios abiertos, a veces como especies pioneras y oportunistas como las anuales de los géneros *Amaranthus*, *Conyza* y *Chenopodium*, las cuales constituyen poblaciones densas temporalmente en algunos arenales muy antropizados. Algo parecido ocurre con las pequeñas y rastreras *Euphorbia*. Otras son plantas perennes capaces de mantenerse algunos años hasta que otras plantas consiguen bloquear su desarrollo, como *Aster squamatus*, *Coronopus didymus* y *Oxalis pes-caprae*. Esta última ha registrado una expansión considerable durante los últimos años; se reproduce con facilidad a partir de los numerosos bulbos que dan lugar a poblaciones muy densas con un máximo desarrollo vegetativo en invierno y principios de primavera; es considerada una invasora muy agresiva.

Otras hierbas perennes y con una gran capacidad para reproducirse e instalarse son claramente invasoras y su erradicación es difícil. Es el caso de *Sporobolus indicus*, abundante en arenales pisoteados y *Panicum repens* que forma masas densas en arenales algo húmedos.

Es preciso considerar a parte *Cenchrus incertus*, una gramínea vivaz cuya espiga está formada por frutos espinosos. En pocos años ha colonizado los arenales del Delta del Llobregat, en especial en las playas de Castelldefels. Se trata de una introducción reciente cuya presencia es molesta para bañistas y paseantes ya

que los frutos se desprenden fácilmente de la espiga y al pisarlos provoca heridas graves en los pies descalzos.

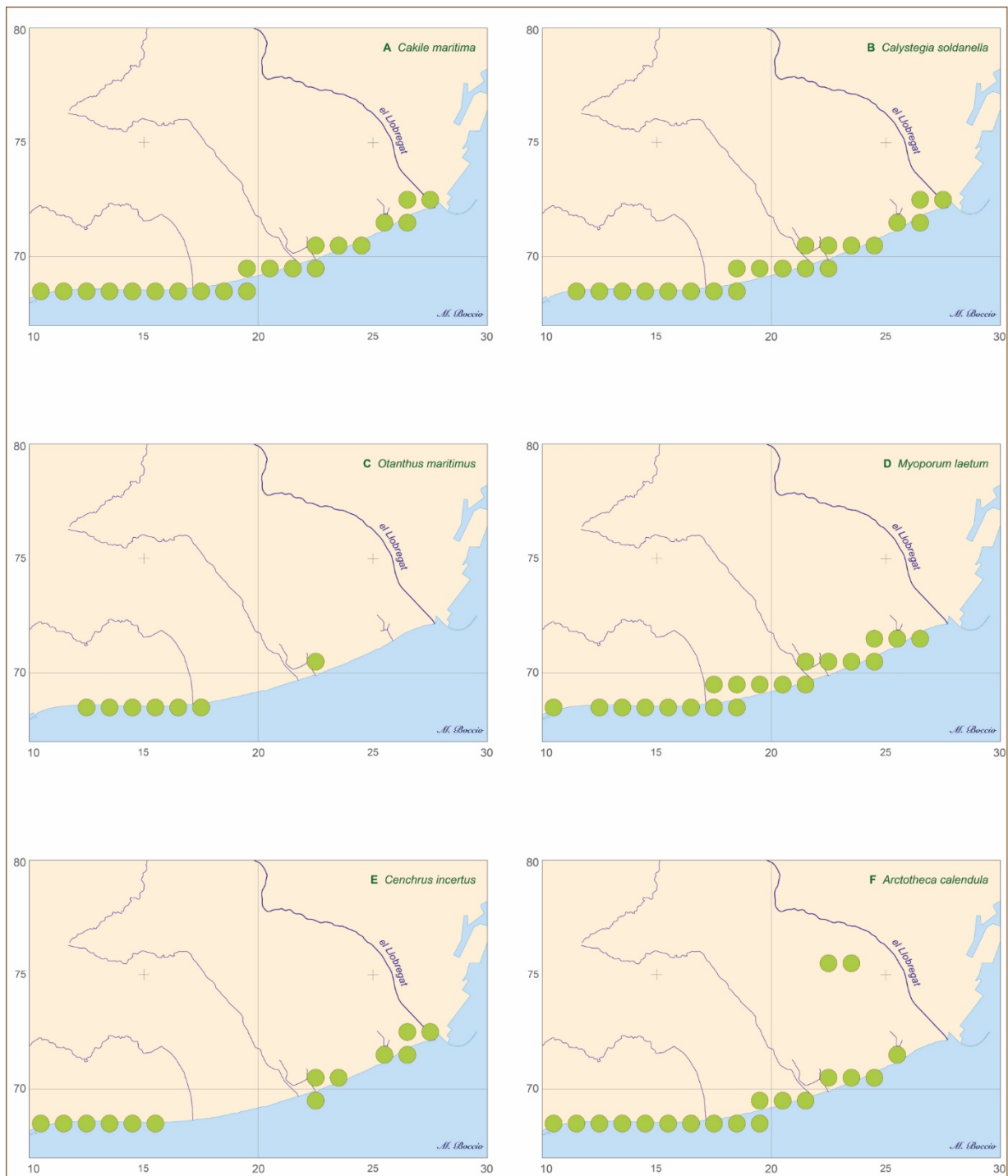


Figura 3. Mapas corológicos de 6 plantas características de los arenales del delta del Llobregat. La unidad de referencia es el cuadrado resultante de la cuadrícula UTM de 1 km. A: especie autóctona favorecida indirectamente como consecuencia de la intervención humana; B: especie autóctona que ha sido objeto de repoblación; C: especie exótica propia de los arenales introducida mediante plantación para la regeneración biológica del ambiente dunar; D: especie exótica adaptada a ambientes de maresía, plantada en los márgenes de caminos y propiedades. E: especie exótica con una gran capacidad de diseminación y que ocasiona graves perjuicios a los bañistas y paseantes; F: especie exótica en expansión, plantada y apreciada por sus flores.

Ha causado también perjuicios a los perros, numerosos en los arenales, ya que los frutos punzantes se incrustan entre los dedos de los pies y su extracción es compleja. Sus efectos son más graves de los causados por *Tribulus terrestris*, una zigofilácea autóctona, también con frutos con duras espinas y que comparte territorio con *Cenchrus incertus*. Ambas especies suelen ser conocidas como abrojo, por su semejanza con el arma del mismo nombre (Figura 3 mapa E).

Es abundante *Xanthium echinatum* subsp. *italicum* también con un fruto muy espinoso muy molesto para los pies descalzos. Es una planta anual y robusta que germina con gran facilidad en los arenales litorales y fluviales. Se localizan poblaciones densas en el delta del Llobregat, en especial en los sectores húmedos y con materia orgánica. Su congénere *Xanthium spinosum* tiene una presencia más escasa y las molestias derivadas de los frutos espinosos son más leves.

Finalmente un tercer grupo de plantas exóticas son las introducidas recientemente con finalidad ecológica. Se trata de plantas psamófilas no presentes de manera espontánea en los arenales del Delta del Llobregat, pero características de estos ambientes, como *Otanthus maritimus*, *Malcolmia littorea* y *Lotus creticus*. Actualmente se localizan grupos de poblaciones densas de estas especies, las cuales se mantienen en bastante buen estado. Su introducción justificada con argumentos ecológicos al favorecer la regeneración de los ambientes psamófilos ha sido discutida por las alteraciones que provoca en el sistema dunar natural local. En realidad se trata de regenerar y enriquecer unos espacios muy degradados, que han sido ajardinados como espacios de ocio en un contexto urbano (Figura 3 mapa C).

4. CONCLUSIONES

En esta primera y breve aportación acerca de las plantas exóticas del Delta del Llobregat se han anotado las ideas básicas acerca de la presencia y problemática de un espacio donde algunas exóticas encuentran un ambiente adecuado para establecerse y desarrollarse.

La desaparición de las dunas en el Delta del Llobregat ha dado lugar a una diversidad de arenales, todos ellos alejados de los ambientes naturales, lo que ha condicionado la existencia de una gran variedad de estrategias de adaptación biológica, en donde las plantas autóctonas tienen a menudo un papel secundario.

En próximas publicaciones se presentarán con mayor extensión la cartografía detallada de la distribución de las plantas exóticas y una serie de transectos que evidencian la gran diversidad de sucesiones espaciales y temporales en la franja costera arenosa.

Hasta el momento presente no podemos afirmar la existencia de plantas exóticas altamente invasoras en los arenales del Delta del Llobregat. Si bien es cierto que a escala regional algunas especies comentadas tienen un comportamiento claramente invasor, creemos que ninguna de ellas se comporta como tal en el área estudiada, a pesar de la presencia destacada localmente de poblaciones de *Ambrosia coronopifolia*, *Arctotheca calendula*, *Artemisia annua*, *Cenchrus incertus*, *Cuscuta campestris*, *Oenothera erythrosepala*, *Panicum repens* o *Portulaca oleracea*, algunas quenopodiáceas o las del género *Conyza*. En todo caso la expansión actual tiene una clara relación con las diversas intervenciones humanas que bloquean el desarrollo tanto de las autóctonas como de las exóticas. Es preciso seguir la expansión de unas y otras especies y prestar atención en su dinámica temporal y espacial.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha desarrollado en el marco del proyecto: "Explorando la resiliencia de las playas dentro del proceso de cambio global: Riesgos y oportunidades", financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, Ref.:CGL2013-49061-C3-3-R.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Bolòs, A. de y Bolòs, O. de (1950). *La vegetación de las comarcas barcelonesas*. Barcelona, Instituto Español de Estudios Mediterráneos.
- Bolòs, O. de (1962): El paisaje vegetal barcelonés. Barcelona, Universidad de Barcelona, Facultad de Filosofía y Letras.
- Bolòs, O. de (1967): Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura. Mem. R. Acad. Cien. Artes, 38 (1). Barcelona.
- Font Quer, P. (1954): La vegetación. En Terán, M. de. Geografía de España y Portugal. Madrid, Montaner y Simón, II: 245-280.

- González, V. y Hoyo, R. del (2001): Noves aportacions al coneixement de les orquídiies (Orchidaceae) del Delta del Llobregat. *Spartina*, 4: 33-52.
- González, V.; Hoyo, R. del y Valverde, R. (2006): Valoració de les poblacions d'*Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link (*Compositae*) al delta del Llobregat i revisió de la distribució de l'espècie a Catalunya". *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 74: 29-36.
- González, V.; Hoyo, R. del y Macías, C. (1997-98): Estudi florístic i corologia de la família Orchidaceae al delta del Llobregat. *Spartina*, 3: 11-31.
- Hoyo, R. del y González, V. (2001): Anàlisi de l'estat de la vegetació i catàleg florístic del paratge de la pineda de Cal Francès i la seva zona litoral (Viladecans, Delta del Llobregat). *Spartina*, 4: 1-28.
- Lapraz, G. (1962-1976): Recherches phytosociologiques en Catalogne. *Collectanea Botanica*, 6: 49-171 y 545-607; 8: 5-61; 9: 77-181; 10: 205-279.
- Panareda, J.M. y Sans, J. (2002): Les Basses de can Dimoni: Sant Boi de Llobregat, Delta del Llobregat. Sant Boi de Llobregat, Ajuntament de Sant Boi de Llobregat.
- Pino, J. (1995-1996): Aportació al coneixement de la flora al·lòctona del delta del Llobregat. *Spartina*, 2: 37-40.
- Pino, J. y Roa, E. de (1997-98): Comparació de l'estructura i la composició florística de la vegetació de dues platges del Prat del Llobregat. *Spartina*, 3: 33-46.
- Pintó, J. y Panareda, J.M. (2008): Changes in coastal dunes of Catalonia in the last 150 years. ICCD 2007. International Conference on Management and Restoration of Coastal Dunes. Santander, Universidad de Cantabria.
- Pintó, J.; Panareda, J.M. y Martí, C. (2014): El paisaje vegetal de las dunas del delta del Llobregat (Barcelona), En Càmera E. et al. (eds.) *Biogeografía de Sistemas Litorales. Dinámica y conservación*. Sevilla, Universidad de Sevilla. 27-33.
- Prat, N. y Tello, E. (eds.) (2005): *El Baix llobregat. Història i actualitat ambiental del riu*. Sant Feliu de Llobregat, Centre d'Estudis Comarcals del Baix Llobregat.
- Seguí, J.M. (1996): Les plantes aquàtiques del delta del Llobregat, un paràmetre per avaluar l'estat de conservació del medi. *Spartina*, 2: 19-32.
- Seguí, J.M. y Pérez, C. (2006): Valoració de l'interès botànic de l'estany de Cal Tet, un hàbitat de nova creació al Delta del Llobregat. *Spartina*, 5: 1-15.
- Valverde, A. (1997-98): Evolución histórica, origen y significación de la pineda litoral del delta del Llobregat, I (siglos XVI-XIX). *Spartina*, 3: 63-101.