



(Re) valorización de la biodiversidad en el espacio urbano mediterráneo

Autor: María del Puy Alonso Martínez

Institución: Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid

Otros autores: Maria da Conceição Castro (Universidade de Évora); Carlos Pinto Gomes (Universidade de Évora)

Resumen

Los proyectos de parques y jardines desarrollados en gran parte de los espacios verdes de nuestras ciudades mediterráneas, en particular de las españolas y, sobre todo, en muchos de los desarrollos urbanos de los últimos decenios, adolecen de falta de criterios ecológicos en su concepción. En los últimos años, abundan los ejemplos de extensiones de praderas con arbolado disperso en los nuevos desarrollos urbanos.

Los espacios verdes, consolidados o intersticiales, pueden jugar un papel ambiental fundamental en el contexto urbano, además de responder a cuestiones funcionales, culturales y de recreo de las personas. Su contribución a la mejora del microclima urbano, al mantenimiento de procesos ecológicos y de servicios de los ecosistemas, no debe ser menospreciado. Su diseño debería responder a estas cuestiones si pretende colaborar en el desarrollo sostenible de la ciudad futura.

El objetivo último de nuestro estudio es profundizar en un nuevo paradigma para el diseño de plantaciones de parques y jardines de clima mediterráneo, al igual que se hace en la Europa templada (Urs Walser, Kühn y otros en Alemania, Nigel Dunnett y James Hitchmough en Inglaterra; Giles Clément en Francia), que integre en su método de trabajo la selección de especies vegetales no sólo por razones funcionales y estéticas, sino también siguiendo criterios ecológicos, entre los cuales favorecer la biodiversidad en la ciudad.

Para ello hemos centrado la atención en la búsqueda de alternativas a las praderas de césped convencional - generalmente mezcla de gramíneas con grandes exigencias en consumo de agua, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas y labores de mantenimiento – buscando mezclas de semillas seleccionadas atendiendo a las condiciones edafoclimáticas del lugar, a su atractivo para la entomofauna, además de responder a los objetivos funcionales y estéticos de cada proyecto.

Durante el periodo 2013 - 2014 hemos realizado un seguimiento de dos casos concretos localizados en el municipio de Illescas (Toledo). Un parque urbano de reciente construcción, en el que el proyecto original propuso una siembra con mezcla de herbáceas y leñosas. El segundo caso es un proyecto en marcha en un nuevo desarrollo urbanístico industrial en el mismo municipio, donde se está experimentando con mezclas de semillas de anuales emulando los campos agrícolas de secano que lo rodean.

En esta comunicación presentamos los trabajos realizados, las conclusiones y propuestas de futuro, así como un breve resumen de los fundamentos teóricos sobre los que nos hemos apoyado, observando que este es un primer paso para trabajar por la biodiversidad en contextos urbanos.

Palabras clave: Biodiversidad; espacios verdes; ciudad mediterránea; sostenibilidad.

Resumen

La expansión de las ciudades y el cambio de uso del suelo en Europa, conduce a la pérdida de biodiversidad y de los servicios del capital natural asociados a ella. Las áreas verdes, urbanas y periurbanas, son en muchos casos lugares donde esta biodiversidad se refugia y acerca a la ciudad, permitiendo a la población el contacto con la naturaleza.

Este trabajo destaca el papel que las zonas verdes pueden jugar para incrementar la biodiversidad en el espacio urbano y periurbano, a través de soluciones de arquitectura paisajista relacionadas con el recubrimiento vegetal de grandes superficies.

Se proponen soluciones centradas en la búsqueda de alternativas al césped o a las praderas, constituidas principalmente por gramíneas. El contexto mediterráneo de la Península Ibérica es rico en especies vegetales, por lo que presenta grandes oportunidades en el diseño de plantaciones. Se incluye una revisión de lo que en otros países se está llevando a cabo en este sentido y su posible adaptación a las condiciones edafoclimáticas mediterráneas.

Se presentan dos estudios de caso aplicados a dos áreas verdes en Illescas (Toledo, España). En ambos casos se perseguía, además de responder a condicionantes de tipo funcional y estético, el incremento de la biodiversidad local. Del seguimiento sistemático de la evolución de estos dos casos durante el último año, se extraen interesantes conclusiones que abren nuevos horizontes para los proyectos de arquitectura paisajista en el contexto mediterráneo.

1. Introducción

Los proyectos de zonas verdes desarrollados en gran parte de nuestras ciudades mediterráneas, en particular de las españolas y, sobre todo, en muchos de los desarrollos urbanos de los últimos decenios, adolecen de falta de criterios ecológicos en su concepción. Aunque se están dando pasos en nuevas formas de diseñar las zonas verdes, en los últimos años y en nuevos desarrollos urbanos abundan todavía ejemplos de extensiones de praderas de gramíneas con arbolado disperso, sin más criterio que el coste económico de su construcción y sin considerar, muchas veces, las consecuencias de mantenimiento y uso de recursos que estas propuestas conllevan.

Los espacios verdes, consolidados o intersticiales, pueden jugar un papel ambiental fundamental en el contexto urbano y periurbano, además de responder a cuestiones funcionales, estéticas, culturales y de recreo de las personas. Su contribución para la mejora del microclima o para el mantenimiento de procesos ecológicos y de servicios de los ecosistemas no debe ser menospreciado. Su diseño debería responder a estas cuestiones si pretende colaborar en el desarrollo sostenible de la ciudad futura.

El objetivo último del estudio que aquí se presenta es abrir camino para un nuevo paradigma en el diseño de plantaciones en áreas verdes de clima mediterráneo al igual que se hace desde hace tiempo en la Europa templada (Peter Latz, Heiner Luz y otros en Alemania, Nigel Dunnett y James Hitchmough en Inglaterra; Gilles Clément en Francia). Un nuevo planteamiento que integre en su método de trabajo la selección atenta de especies vegetales para recubrimientos, no sólo por razones funcionales y estéticas, sino también siguiendo criterios ecológicos entre los que se encuentren favorecer la biodiversidad en la ciudad.

Por ello se centra la atención en la búsqueda de alternativas a las praderas de césped convencional - generalmente mezcla de gramíneas con grandes exigencias en consumo de agua, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas y labores de mantenimiento – seleccionando mezclas de semillas según las condiciones edafoclimáticas del lugar y su atractivo para la entomofauna, además de responder a los objetivos funcionales y estéticos de cada proyecto.

Durante el periodo 2013 - 2014 se ha llevado a cabo el seguimiento de la evolución de una pradera semi-perenne de un parque urbano de reciente construcción y de una glorieta en un nuevo desarrollo urbanístico de carácter industrial en el municipio de Illescas (Toledo). En el parque se realizó una siembra con especies herbáceas y leñosas especialmente pensada para mantener el mayor tiempo posible una cobertura verde de la superficie del parque. En la glorieta se ha experimentado con especies herbáceas anuales emulando la dinámica de los campos agrícolas próximos.

En esta comunicación se presentan los trabajos realizados, las conclusiones y propuestas de futuro, así como un breve resumen de los fundamentos teóricos que han servido de base. Las conclusiones pueden servir como primer paso para trabajar por la biodiversidad en contextos urbanos y periurbanos mediterráneos.

2. Marco teórico

2.1. El crecimiento de las ciudades. Biodiversidad y Sostenibilidad.

Aunque en la actualidad sólo el 2% de la superficie de la Tierra está ocupada por ciudades, sus habitantes utilizan el 75% de los recursos, por lo que las ciudades son los sistemas que mayor impacto pueden estar generando en el Planeta. Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España la huella ecológica de nuestro país es de 3,5 veces su superficie, con un área ocupada por ciudades del 4% (Montes, Santos Martín, Aguado, Martín-López, González, Benayas, et. al., 2011). La población urbana promueve la explotación de servicios de abastecimiento para satisfacer una demanda creciente de agua y alimentos, lo cual provoca la disminución de servicios de regulación como consecuencia de la tecnificación de la producción en el mundo rural. Estos datos apoyan la afirmación recogida en la Cumbre de Río, de que la batalla de la sostenibilidad se juega, de alguna manera, en el modo de organizar y gestionar las ciudades (Cumbre Mundial de Río, 1992).

Según el informe *Urbanización mundial, diversidad biológica y servicios de los ecosistemas: desafíos y oportunidades* (Elmqvist, Fragkias, Goodness, Güneralp et al., 2013), si continúa la tendencia actual, se calcula que en el año 2050 la población urbana mundial será de 6.300 millones de habitantes, casi el doble de los 3.500 millones de habitantes urbanos en todo el mundo que había en 2010. Más del 60 por ciento del área que se proyectó que estaría urbanizada para 2030 aún no se ha construido. Se prevé que la mayoría de este crecimiento se producirá en ciudades pequeñas y medianas, no en las grandes ciudades.

Este desarrollo urbano varía en velocidad y forma a lo largo de las regiones y dentro de cada país. En Europa entre el 70 y el 80% de la población vive en ciudades, sin embargo, en los últimos decenios más que la población lo que se ha producido es un crecimiento del área ocupada por suelo urbano (Montes et al., 2011).

Al mismo tiempo, este desarrollo urbano es uno de los principales responsables de la fragmentación de hábitats en Europa, junto con la proliferación de infraestructuras de transporte, la agricultura intensiva y la gestión forestal. La Evaluación del Milenio en España identifica el cambio de uso del suelo como el principal factor de reducción de la biodiversidad y pérdida de servicios de los ecosistemas asociados, como pueden ser la protección contra la erosión o el suministro de agua limpia.

En los últimos años de desarrollo inmobiliario en España ha primado el desarrollo urbano disperso frente al compacto. Este modelo implica la presencia de piezas urbanas situadas en puntos alejados, sin un planeamiento territorial integrado, separando piezas y funciones urbanas y conectándolos mediante vías de comunicación motorizadas lo cual incrementa el impacto sobre el medio ambiente (Fariña y Naredo, 2010).

En este contexto la Unión Europea ha propuesto una nueva Estrategia para la lucha contra la pérdida de la Biodiversidad en el horizonte de 2020, con el fin de tratar de evitar su pérdida y mejorar el estado de las especies, hábitats, ecosistemas y los servicios que estos aportan para la próxima década, visto que no se han alcanzado las metas planteadas en la anterior estrategia (COM (2011)244 final).

Por primera vez la estrategia contra la pérdida de biodiversidad pone la atención en la protección de los ecosistemas y los servicios relacionados, subrayando la necesidad urgente de mantenerlos y restaurarlos en beneficio de la naturaleza y de la sociedad, pues de ello depende la calidad de vida de las personas. El enfoque ecosistémico en la conservación de la naturaleza ha sido adoptado en la 10ª Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica del que la Unión Europea es parte integrante (Nagoya, Japón, 2010).

El segundo de los objetivos de la estrategia europea es el de restaurar los ecosistemas y establecer una Infraestructura Verde en Europa como herramienta para la lucha contra la fragmentación de hábitats. La idea de Infraestructura Verde es la de crear una red entre áreas naturales y semi-naturales mediante corredores de vida silvestre que mejoren la permeabilidad del territorio, mejore el uso eficiente de recursos mediante la planificación y desarrolle áreas multifuncionales tanto para la sociedad como para la naturaleza en sí (COM(2013)249 final).

Benedict y McMahon (2001) definían la Infraestructura Verde como el marco ecológico necesario para la sostenibilidad ambiental, social y económica. El término fue utilizado a finales de los 90 en Estados Unidos para enfatizar la diferencia con las prácticas tradicionales de conservación y para cambiar muchas de las percepciones sobre planificación y protección de espacios verdes. Con el término infraestructura se pretende remarcar el carácter de necesidad, no de equipamiento de las zonas verdes. También se pretende reforzar con ello la idea de sistemas interconectados y no aislados como suelen concebirse los espacios naturales y las propias áreas verdes como puedan ser los parques. Por último, el término infraestructura sugiere algo que debe ser mantenido y conservado de forma activa.

El concepto no es nuevo, aun con otra denominación ya fue acuñado en 1980 por el arquitecto paisajista portugués Francisco Caldeira Cabral. En su lección *Continuum naturale* (1980) señalaba la necesidad de “mantener de forma congruente los elementos esenciales del paisaje natural, conservando o incluso restaurando su continuidad y funcionalidad”, con el fin de tener una mirada unitaria entre sistemas urbanos y rurales desde una estrategia de planificación territorial. Otro arquitecto paisajista portugués, Gonçalo Ribeiro Telles (1994) habla de Paisaje Global para resolver la dicotomía espacio urbano – espacio rural, de tal manera que al promover la conexión entre estos espacios, aun manteniendo cada uno de ellos sus características propias y su funcionamiento autónomo, se puedan servir a los intereses comunes de la sociedad en cada ámbito, mediante el *continuum naturale* de ambos paisajes, de manera que sea posible la aproximación de los dos modos de vida. Elisabeth Mossop (2006) señala que la relación existente entre los sistemas naturales subyacentes a las ciudades -como son geología, topografía, sistemas fluviales y costeros y el clima- y las infraestructuras públicas de la ciudad, implica la necesidad de establecer estrategias de desarrollo urbano a través del desarrollo de redes de infraestructura de paisaje relacionadas con los sistemas ecológicos. Manuela Raposo Magalhães (2007) remarca la necesidad de superar las rupturas entre ciudad y campo para mejorar la calidad de vida de las personas, sobre todo en las periferias urbanas degradadas. Esta ruptura también la identifica a nivel ecológico y espacial, con un reflejo claro en el paisaje. La fragmentación y degradación de las estructuras fundamentales del paisaje, como consecuencia de un desarrollo caótico de usos, lleva en último término a la dilapidación de recursos insustituibles.

En este contexto la planificación, diseño y gestión de las áreas verdes y su conectividad con ecosistemas periurbanos, naturales y seminaturales, juega un papel muy importante en la sostenibilidad y reducción de la huella ecológica de las ciudades, la pérdida de biodiversidad y la mejora de la calidad de vida de la sociedad (*Ecosystems and Biodiversity. The Role of Cities*, 2005)¹.

En la actual planificación urbana en España se acusan tres problemas relacionados con las zonas verdes: los altos costos de mantenimiento, el excesivo consumo de agua y su escaso uso. Se pone en cuestión el diseño y objetivos de uso de estas zonas más que la extensión en sí y se aboga por un cambio en las ideas tradicionales sobre zonas verdes para dejarlas de entender únicamente como zonas ajardinadas y pasar a ser consideradas como red de espacios libres (Fariña y Naredo, 2010). A la hora de abordar estos espacios debe recuperarse la multifuncionalidad perdida con el movimiento moderno para superar el concepto de espacio *verde* amorfo y residual por uno que responda a los desafíos actuales (Sousa-Matos, 2010).

En los proyectos de paisajismo la vegetación juega un papel fundamental como material estructurador del paisaje. El buen uso del material vegetal, desde la selección de las especies a su distribución espacial, debe responder a criterios de orden ecológico, funcional y estético (Robinson, 2004).

De entre los elementos estructuradores del paisaje que juegan un papel principal en los proyectos de paisajismo se encuentran los recubrimientos superficiales. En muchos de los espacios verdes asociados a nuevos desarrollos urbanísticos en España no se ha puesto especial cuidado en la definición de estos recubrimientos, dando por supuesto en muchos casos el necesario riego y cuidados asociados a las praderas, ante un público demandante de superficies siempre verdes, en muchos casos con la única justificación de la estética. Se ha avanzado mucho en el diseño de instalaciones eficientes de riego, en nuevas tecnologías para el ahorro en el consumo de agua, pero son pocos los trabajos relacionados con la búsqueda de alternativas a las praderas de gramíneas o a propuestas innovadoras que valoricen el carácter dinámico de nuestro paisaje mediterráneo.

El empleo de praderas de césped ha proliferado en el contexto mediterráneo favoreciendo un modo de entender los espacios libres con imágenes que proceden del norte de Europa, sin reparar en la insostenibilidad de las soluciones. A la hora de afrontar nuevas propuestas para el diseño y gestión de los espacios verdes se vuelve necesario repensar el modo de enfocar estos recubrimientos.

2.2. Breve historia del uso de césped, mantenimiento y problemática

El empleo del césped de forma extensiva se remonta al siglo XVII cuando André Le Nôtre diseñó el jardín de Vaux le Viconte para Nicolás Fouquet en Maincy, Francia. Posteriormente en Versalles volvería a utilizarlo en lo que se denominaría *Tapis vert* (Tapiz verde) en el eje hacia el gran canal, dirigiendo la mirada hacia el grupo escultórico de Apolo. El mantenimiento de esta superficie siempre verde requería la siega manual

¹ En la página web <http://www.bugs.group.shef.ac.uk/> se pueden consultar los resultados y publicaciones de dos proyectos de investigación desarrollados por la Universidad de Sheffield (UK) sobre la biodiversidad en jardines domésticos de áreas urbanas.

sistemática para mantener sus cualidades ornamentales, pero no los aportes de riego que habrían sido necesarios en otros lugares de climatología más seca como la nuestra.

Cuando en el siglo XVIII irrumpe en escena el estilo paisajista inglés iniciado por William Kent y su invención del 'ha ha' de manera que la 'naturaleza era un jardín' (Jellicoe, 2000), se rompe con la marcada estructura geométrica del jardín barroco francés y el césped se vuelve protagonista de toda propuesta naturalista en el arte de los jardines. 'Capability' Brown, continuador de Kent, con su inmensa producción a través de sus propuestas en las propiedades de la aristocracia británica, lo transforma en moda. Sus propuestas requerían un terreno ondulado y abundante agua que manipulaba para aparentar un río sin fin. La mansión se asentaba de manera que lo único que se viera desde ella fuera un idílico paisaje de límites infinitos de praderas y masas arboladas.

De Inglaterra la moda por el césped se extendería a Estados Unidos, donde llega a las casas de las personalidades más influyentes en emulación de lo que sucede en Europa.

Ya desde los inicios de su uso la principal pega al césped fue la necesidad de las frecuentes siegas que hasta 1868 se hizo de forma manual. En esa fecha se inventa en Inglaterra el cortacésped y llega la primera segadora manual helicoidal a Estados Unidos donde el césped empezaba a popularizarse entre las clases altas. En 1919 ya se fabrica el cortacésped a motor lo cual favorece la extensión del césped entre las familias de clase media americana, símbolo de un nivel de vida más elevado. De 1950 a 1974 el césped se vuelve cada vez más popular en Estados Unidos, según se desprende de la venta de segadoras que pasa de un millón en 1950 a siete millones en 1974 (Filippi, 2011).

En los países del sur de Europa, entre ellos en España, de larga tradición jardinera, la nueva moda del césped se extiende a partir del siglo XIX. Muchas de las propuestas desarrolladas en los espacios verdes consolidados de nuestras ciudades (parques, jardines, medianas, rotondas, etc.) provienen de estas imágenes, ajenas a nuestro paisaje o a motivaciones exclusivamente estéticas y funcionales. Ejemplo de estos son en Madrid el parque del Oeste (1905), los jardines del Templo de Debod (1968), el parque de Berlín (1969), parque de las Avenidas (1969), parque de Tierno Galván (1986) y el parque lineal del Manzanares (2005) entre otros.

Lo que hoy entendemos por césped, superficie de un verde homogéneo, bien recortado, empieza a tener un estándar de calidad a partir de la segunda Guerra Mundial. A partir de entonces las mezclas para césped estarán formadas únicamente por unas pocas especies de gramíneas que deberán mantener un color uniforme a lo largo del año y una textura de hoja lo más fina posible. Este estándar se va consolidando al mismo tiempo que aparecen en el mercado abonos químicos, pesticidas y herbicidas selectivos para el desarrollo de la agricultura intensiva y que se aplicarán también a estas superficies vegetales (Filippi, 2011).

A partir de los años 70 se extiende el uso del césped en los parques y jardines del Sur de Europa. Se desarrolla la industria relacionada con las tecnologías del riego y los jardineros lo utilizan cada vez más, puesto que el clima mediterráneo no permite que una pradera de césped se mantenga verde todo el año sin un aporte de agua de riego en los meses deficitarios. De esta manera se homogeneiza y simplifica el paisaje, incorporando en la mentalidad de todos una imagen ajena al paisaje mediterráneo y su dinámica estacional (Filippi, 2011).

Un ejemplo de este modo de entender el jardín es el que describe en los años 80 del pasado siglo la Marquesa de Casa Valdés al hablar del jardín ideal: 'La casa sería amplia, moderna, y las ventanas de la planta baja se abrirían a nivel del jardín a modo de puertas. Veríamos entonces un extenso césped, fino y recortado (...) siguiendo paso a paso a los ingleses, siempre a la cabeza por el arte, la afición y los conocimientos que aporta este país a la jardinería' (Casa Valdés, 1987).

En clima mediterráneo las praderas de césped requieren un aporte de agua de riego que puede llegar casi a los 2.000 litros por metro cuadrado anuales en los casos más extremos (Filippi, 2011)². En Madrid la experiencia indica que el consumo habitual de agua de riego para praderas de césped puede rondar los 6-9 litros/m² y día en los meses más calurosos (junio a agosto), lo que supone un consumo medio anual de unos 1.300 l/m².año de agua para completar las necesidades de riego en unas condiciones de precipitación de unos 450 mm anuales. A esto hay que sumar que las gramíneas presentes en las praderas de césped son muy exigentes en nutrientes, nitrógeno, fósforo y potasio, por lo que es necesario para su buen estado fisiológico aportes regulares de abono y otras labores como pueden ser escardas o perfilados y, en caso de altas exigencias de calidad de la pradera, la aplicación de herbicidas selectivos para la eliminación de especies de hoja ancha. El mayor coste para el mantenimiento de praderas de césped, además del asociado al consumo de agua, reside en la labor de siega que puede llegar a unos 3 o 4 cortes mensuales durante el periodo de mayor crecimiento de la pradera, según sean las exigencias de calidad de la misma.

En cuanto a la biodiversidad asociada a las praderas de césped, la composición más habitual no suele contener más de 3 o 4 especies de gramíneas, aunque posteriormente se puedan ver enriquecidas por especies que se incorporen de manera indeseada. En clima mediterráneo continental la mezcla de semillas recomendada por las casas comerciales para parques públicos y jardines privados está formada por *Festuca arundinacea* (85%), *Lolium perenne* (10%) y *Poa pratensis* (5%), incluyendo *Cynodon dactylon* para aquellos céspedes sometidos a temperaturas más suaves a lo largo del año, o *Festuca rubra* en el caso de céspedes en situaciones menos soleadas. Para situaciones de pisoteo intenso, como pueda ser uso deportivo, las mezclas recomendadas llevan un contenido superior en *Lolium perenne* (80%) y *Poa pratensis* (20%), con un consumo también mayor en agua y nutrientes para una calidad superior del césped, si entendemos por ello un césped más fino y de color verde intenso.

Las necesidades de corte continuado impide la formación de espigas y por tanto de semillas, potenciando la reproducción vegetativa de las plantas, lo que hace que sean superficies poco atractivas para la posible fauna que se beneficiara de las semillas. Desde esta perspectiva, por tanto, son áreas con escaso interés desde el punto de vista de la biodiversidad.

Las alternativas a las praderas de césped de gramíneas dependerán de las características edafoclimáticas locales y de los objetivos ecológicos, funcionales y estéticos de los diferentes proyectos y soluciones de arquitectura paisajista. La riqueza

² Como referencia y según algunos autores como Olivier Filippi (2011) la media de riego para un césped en la región de Montpellier o Marsella al sur de Francia podría estar en torno a los 1.000 l/m².año.

de la flora mediterránea³ y sus adaptaciones tan variadas a las condiciones edafoclimáticas, permite disponer de un número elevado de especies, por lo que consideramos que deben priorizarse las especies autóctonas, aunque se puedan también valorar otras especies naturalizadas o introducidas adaptadas a esas condiciones, siempre que no sean invasoras. En este sentido las comunidades vegetales potenciales y locales son una oportunidad a considerar en los proyectos de arquitectura paisajista, de esta manera podremos incorporar la identidad y valor de nuestro paisaje mediterráneo (Raposo, 2013).

2.3. El diseño de plantaciones siguiendo criterios ecológicos en Europa

La preocupación ecológica en el diseño de plantaciones se remonta a finales del siglo XVIII por la influencia de Alexander von Humboldt (1769-1859) y sus trabajos relativos a la distribución y adaptación de las plantas en función del clima, antes incluso de que la ciencia de la ecología se desarrollara como tal. Lo que inicialmente supuso un cambio de mentalidad en el diseño de los jardines botánicos (Berlín, 1809 y posteriormente en Dahlem, 1897, Alemania; Birmingham (1831), Arboreto de Derby (1839) y Sheffield (1834) en Inglaterra), pasó a influir en el modo de concebir el diseño de plantaciones de los parques de Europa, fundamentalmente en Alemania, Inglaterra, Holanda y Suecia. *The Wild Garden* de William Robinson (1870) se considera una de las primeras publicaciones en destacar las ideas naturalistas en el arte de los jardines. En 1939 tras las publicaciones del ecólogo británico Arthur G. Transley comienza un impacto significativo de la ecología en el paisajismo inglés. Esto se hace notar en los trabajos de Sylvia Crowe en los años 50 o de Brian Hackett en los 70, quienes se inspiran en la distribución natural de las especies vegetales para sus propuestas de plantaciones en los proyectos de arquitectura paisajista. Es a partir de los años 70 que los conceptos de ecología empiezan a permear de forma más extensa en el trabajo y las políticas del paisajismo urbano en estos países.

En Europa diferentes arquitectos paisajistas desarrollan su trabajo en el diseño de plantaciones o en sus propuestas de paisajismo incorporando criterios ecológicos en el diseño de recubrimiento de superficies.

Algunos de ellos son Peter Latz, Heiner Luz y otros en Alemania, Nigel Dunnett y James Hitchmough en Inglaterra; Gilles Clément en Francia.

En Alemania Peter Latz deja que las plantas colonicen las viejas estructuras de los paisajes post-industriales. No tiene ningún criterio previo en el diseño de plantaciones, es la versatilidad la que mejor le caracteriza (Salomé-Cruz, 2003). En algunos de sus proyectos, como la plaza de la antigua planta de sinterización de Duisborg, deja que crezcan praderas de flores y bosquetes, permitiendo que se exprese la fuerza de la naturaleza entre las áreas de plaza y encuentro que se crean aprovechando las estructuras de la fábrica y las antiguas vías de ferrocarril, que se utilizan como elementos de paseo y miradores. Sus proyectos son definidos por él mismo como un diálogo arquetéptico entre lo domesticado y lo salvaje.

³ La región mediterránea está considerada uno de los grandes *hotspots* a nivel mundial (Myers, Mittermeier, Fonseca y Kent, 2000)

Heiner Luz combina las preocupaciones ecológicas con consideraciones de tipo estético, incluyendo el uso de especies botánicas cultivadas y sus variedades junto con especies autóctonas. Luz estudia los aspectos morfológicos de las plantas y prefiere trabajar con pocos elementos para que las propuestas sean claras y sencillas. En las comunidades vegetales naturales la apariencia general y los cambios estacionales se deben a unas pocas especies definidas como dominantes. En estas comunidades la diversidad florística depende de las especies que se asocian a estas especies dominantes. Se puede constatar una unidad y armonía de conjunto con una diversidad si vamos al detalle. Luz parte de esta realidad en el diseño de plantaciones. Elige unas pocas especies, se fija en que sus periodos de floración dominen el mayor tiempo posible e incorpora después otras especies que las acompañan para añadir diversidad a las mezclas. En sus propuestas las plantas dominantes se encuentran entre un 70 y un 75%.

En Inglaterra James Hitchmough centra su investigación desde 1994 en la elaboración de mezclas de semillas de especies vivaces autóctonas y exóticas para praderas floridas a implantar en zonas verdes como alternativas a las praderas de césped, con el fin de incrementar la biodiversidad y reducir los gastos de mantenimiento. Su planteamiento sigue la estética de las praderas floridas americanas, eligiendo sobre todo especies de hoja ancha con fuerte valor estético y con el único mantenimiento de alguna siega anual. Utiliza tanto especies exóticas como autóctonas dada la escasa disponibilidad de flora silvestre de interés en Gran Bretaña (Hitchmough, 2008).

Nigel Dunnet, colega de Hitchmough en la Universidad de Sheffield, trabaja desde 1990 experimentando con mezclas de semillas de especies anuales para crear praderas floridas de fuerte impacto visual. En su caso insiste en la importancia de que las mezclas no contengan un gran número de especies (10 a lo sumo), de las cuales algunas deben tener una floración prolongada y ser fiables en cuanto a su capacidad de germinar. Otras especies pueden tener una floración espectacular en un determinado momento aunque sea más corto o tener alguna característica formal que las haga especiales. Estas praderas de flor se mantendrían a lo largo del tiempo por autosiembra.

En el caso de Dunnett y Hitchmough el reto de sus líneas de investigación consiste en desarrollar nuevos tipos de plantaciones que sean de bajo coste de instalación y puedan ser mantenidas con el mínimo coste medioambiental, a la vez que respondan a las expectativas sociales en cuanto a atractivo y sirvan como valiosos hábitats para la biodiversidad de la fauna local. (Dunnett y Hitchmough, 2004).

Gilles Clément, paisajista, jardinero, botánico y ensayista francés, profesor de la Escuela Nacional Superior de Paisaje de Versalles desde 1979, se basa en la dinámica natural de los espacios abandonados para su particular modo de plantear el diseño del paisaje y lo denomina *jardín en movimiento*. Le interesa 'seguir el flujo natural de las plantas', hacer lo 'más posible con y lo menos contra' para aumentar la biodiversidad e incrementar la calidad biológica del suelo con el menor mantenimiento y recursos posibles (Clément, 2007).

Clément ha realizado numerosas intervenciones siguiendo estos principios desde su primer proyecto en *La Vallée*, donde partió de un campo abandonado para crear su propio jardín, respetando los cambios ecológicos, estructurales y estéticos que se iban sucediendo con pequeñas intervenciones por su parte. Ejemplos de aplicación de este concepto son su primer jardín público experimental en el parque André-Citröen de París (1986) inaugurado en 1999, la Ficelle en Lausanne (1997-2006); revegetación de la villa

de Lyon colaborando con otros paisajistas (1997) o más recientemente en la Rochelle. Explanada del Tecnoforum (2008).

En el siguiente apartado recogemos dos casos prácticos en los que hemos comenzado a estudiar la dinámica de dos praderas diseñadas y sembradas en el contexto mediterráneo, tratando de extraer conclusiones que sirvan para un planteamiento específico de recubrimientos de superficies en ese contexto. Hay que señalar en seguida que la dinámica de estas mezclas, en cuanto a su aspecto estético inmediato, es bien diferente a lo que sucede en el centro de Europa. Esto se debe fundamentalmente al régimen de lluvias anuales, con un periodo de sequía prolongado en verano, que condiciona la adaptación de las especies herbáceas locales y que se refleja en el paisaje característico del mediterráneo: verde en otoño, florido en primavera y dorado en verano. Esta singularidad propia del paisaje mediterráneo es la que por otro lado le confiere su mayor atractivo a nuestro modo de ver.

3. Estudios de caso

Las dos experiencias que presentamos se han realizado en el término municipal de Illescas (Toledo). Una en un parque urbano de nueva creación al Norte del municipio y la otra en una glorieta perteneciente a las zonas verdes de un nuevo desarrollo industrial que se está desarrollando en la actualidad.

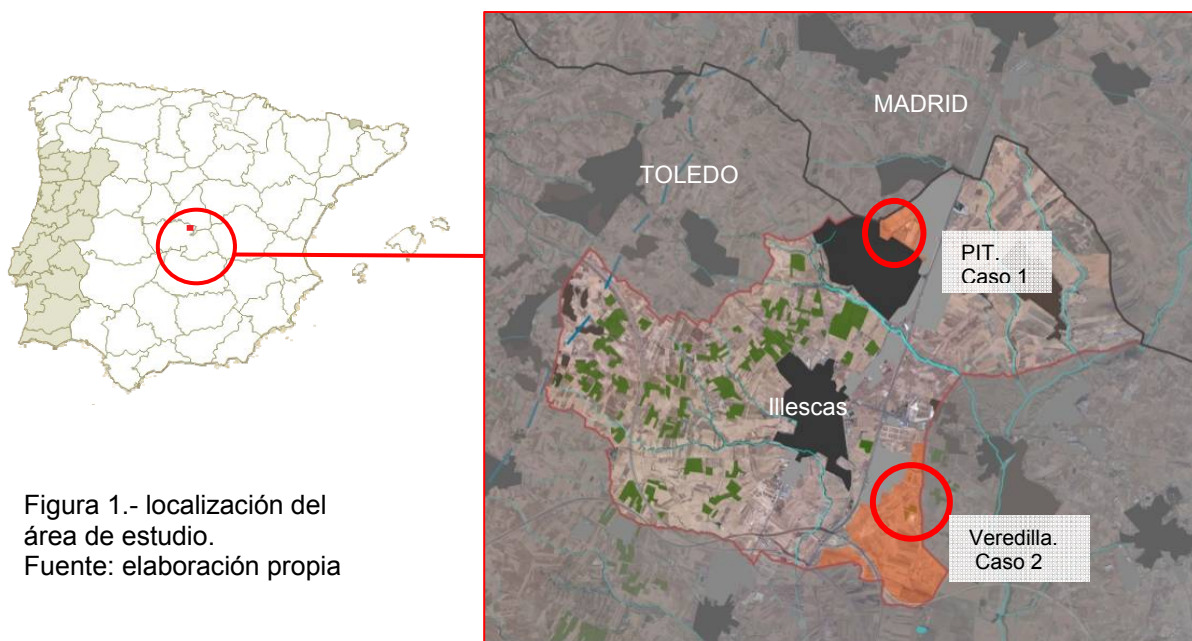


Figura 1.- localización del área de estudio.
Fuente: elaboración propia

Ambas zonas de estudio se sitúan en plena meseta castellana, a una altitud en torno a los 550 y 650 m.s.n.m.

La clasificación bioclimática que nos ayuda a identificar la vegetación potencial característica, clasifica ambas áreas dentro del clima mediterráneo continental subtipo eucontinental (Índice de continentalidad de 35,6 valores) y en el piso bioclimático mesomediterráneo (T anual 15,4°C), de ombroclima en el límite entre seco y semiárido (P anual 357 mm/año) (Rivas Martínez, 1983; 1987; 1999).

Las características edáficas son diferentes en ambas zonas aunque en ambos casos los suelos son básicos (pH=8 en la zona Norte, pH = 9, en la zona Sur). En el caso 1 de estudio, los suelos son detríticos del cuaternario, limos arenosos rojizos y arenas arcósicas procedentes de la degradación de la rampa Griñón-Las Rozas. El caso 2 se sitúa en una zona de frontera de edad Terciaria, entre el mioceno medio e inferior, caracterizada por arenas micáceas, limos y calizas (mioceno medio) y el conjunto evaporítico de los yesos carbonatados y margas yesíferas del mioceno inferior-medio, con suelos margosos poco permeables, pobres en materia orgánica (<1%). En ambos casos el uso anterior agrícola ha dejado un suelo carente de cubierta vegetal salvo la típica arvense adaptada al laboreo constante.

En nuestra zona de estudio, siguiendo la clasificación bioclimática arriba señalada y la figura 2 (Sainz, 2011) la vegetación climática correspondería a coscojares o encinares (carrascales continentales) y pinares xerofíticos de pino carrasco (*Pinus halepensis*) en llanuras terciarias o cuaternarias sobre sustratos básicos, donde actualmente abundan cultivos de cereal, almendros y olivares (Izco, 1984; Rivas Martínez, 1987 y Sainz, 2010). Las etapas de sustitución son matorrales basófilos continentales (romerales, tomillares, aulagares, salviares, esplegares y espartales).

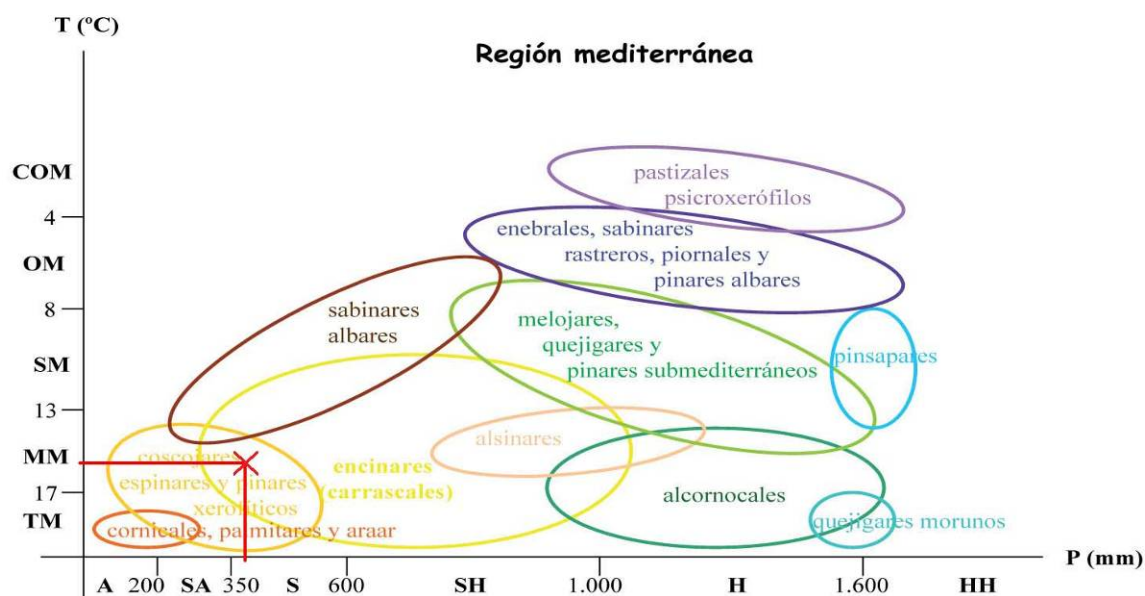


Figura 2.- Ámbitos ombrotérmicos de los principales tipos de vegetación climática española de la región mediterránea. **Pisos bioclimáticos:** TM – Termomediterráneo, MM – Mesomediterráneo, SM – Supramediterráneo, OM – Oromediterráneo, COM – Crioromediterráneo. **Ombroclimas:** A – Árido, SA – Semiárido, S – Seco, SH – Subhúmedo, H - Húmedo, HH – Hiperhúmedo. (Sainz, 2011) La cruz señala dónde se encuentra las zonas de estudio.

En la actualidad, la vegetación existente está fuertemente antropizada. En el caso 1 de estudio por el rápido crecimiento urbano que ha incorporado especies ornamentales arbóreas y arbustivas en el entorno inmediato. En el caso 2 por la histórica labor agrícola desarrollada en la zona. Labor de secano donde dominan los cultivos de cebada y olivar. En este ámbito, al Este del término municipal de Illescas, limitando con el de Yeles, se

puede aún encontrar algún ejemplar aislado de retama (*Retama sphaerocarpa*) como arbustos de sustitución del carrascal original, así como algunas especies de subarbusivas y espinosas (*Marrubium supinum*, *Phlomis herba-venti*, *Salsola sp.* y *Asparagus acutifolius*).

3.1. Caso 1. Pradera semi-perenne en parque urbano

Se trata de un parque urbano proyectado por Irati Proyectos en 2009 con una extensión de 55.480 m². El parque forma parte de las áreas verdes asociadas a un nuevo polígono industrial relacionado con la industria aeroespacial y situado en el Norte del municipio de Illescas, en el límite por el Sur con la zona residencial Señorío de Illescas.

El parque pretende servir para el recreo y ocio tanto de los empleados de la zona industrial como de los vecinos de la residencial. Por ello se estructuró en una serie de caminos peatonales que conectaban con pequeñas zonas estanciales, que se dotaron de equipamientos de tipo deportivo, bancos y áreas de descanso. Se aprovecharon las tierras excedentarias de la urbanización para crear, mediante la modelación del terreno, una microtopografía que generara vistas más o menos abiertas a lo largo del recorrido de los caminos.

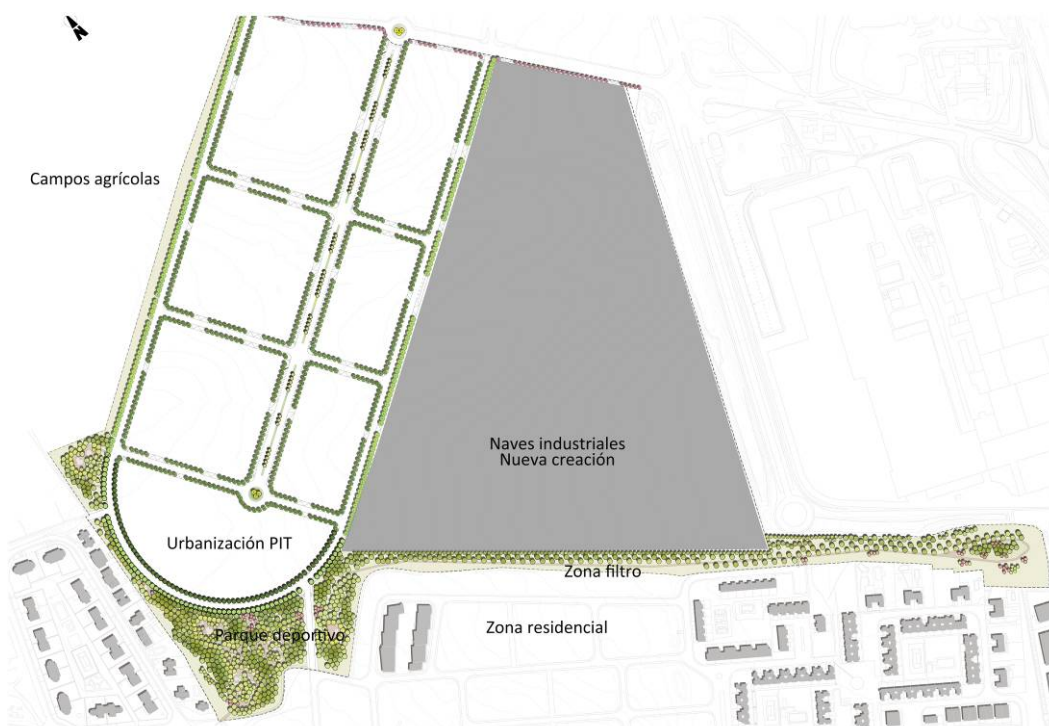


Figura 3.- Planta General del proyecto de zonas verdes.

La propuesta de plantaciones siguió los condicionantes del servicio técnico del Ayuntamiento de Illescas, incorporando masas arbóreas a modo de bosquetes en las zonas no transitables para cumplir con una cobertura a futuro del 80% de la superficie con las copas de los árboles. Los claros se centraron en las zonas estanciales aún asegurando zonas de sombra en verano asociadas a áreas con bancos mediante

arbolado caduco. La zona de parque incluye también una estrecha franja de terreno entre una gran nave industrial y una zona residencial, en la que las plantaciones se plantearon a modo de filtro visual, conjugando la alineación de especies perennes y arbolado caduco de rápido crecimiento.

Toda la superficie no transitable del parque fue sembrada con una mezcla de especies herbáceas y leñosas adaptadas a las condiciones edafoclimáticas locales, con el fin de iniciar procesos de sucesión ecológica.

La mezcla sembrada en todo el parque estuvo formada por especies pioneras de gramíneas como *Agropyrum cristatum* y *Dactylis glomerata*, y leguminosas entre las que destacan *Medicago sativa* y *Onobrychis viciifolia*, para aportar nitrógeno al suelo y mantener el aspecto verde de la pradera la mayor parte del año aún en ausencia de riego. Las especies leñosas incorporadas en mayor proporción fueron *Retama sphaerocarpa*, *Cytisus scoparius*, *Cistus albidus* y *Spartium junceum*.

La siembra se realizó en octubre de 2011 con una dosis de 15 g/m². Durante 2013 el único mantenimiento que se llevó a cabo fue una siega a finales de septiembre.

A lo largo del parque tanto la cobertura como el aspecto ha sido bastante heterogéneo, por lo que cuando se decidió realizar un seguimiento de su evolución se optó por centrarse en la franja entre la zona industrial y la residencial donde la cobertura de *Medicago sativa* era más homogénea.

Desde febrero de 2013 a junio de 2014 se han realizado visitas mensuales para seguir la evolución del aspecto y composición de dicha franja del parque. Se ha tomado un registro fotográfico para poder ver la evolución de su aspecto, altura y coloración, a lo largo del tiempo, se ha registrado la presencia de insectos centrándonos principalmente en las mariposas por ser más fáciles de observar y por su atractivo para el público en general. Además se han tomado datos relativos a la cobertura y composición florística (método fitosociológico adaptado de Braun-Blanquet) en dos parcelas de dimensiones 6x4m dentro del parque en el periodo febrero-abril de 2014.

De las dos parcelas elegidas, una nos sirve de control para seguir la evolución de la cobertura, composición florística y aspecto a lo largo del año; mientras que la otra nos ha servido de blanco con la que compararla, pues se trataba de una zona en la que no tenemos constancia de que haya recibido la siembra planteada en el proyecto (la alfalfa está ausente). Ambos casos están situados en una zona llana.



- Parcela de acompañamiento de la mezcla de proyecto. (Parcela Control)
- Parcela sin siembra específica. (Parcela Blanco)

Figura 4.- localización de las parcelas de seguimiento en el parque.

Los resultados de la cobertura y composición florística de ambas parcelas se recoge en la tabla 1. Los valores de cobertura para cada especie siguieron el método adaptado de Braun-Blanquet, valorándose según la siguiente relación en función del porcentaje de cobertura de la superficie:

5: 75-100% ; **4:** 50-75%; **3:** 25-50%; **2:** 10-25%; **1:** 1-10% y + < 1%

Tabla 1.- Evolución de coberturas y composición florística. Caso 1 (2014)

Fecha	Control	Blanco	Control	Blanco	Control	Blanco
	27/02/2014		27/03/2014		28/04/2014	
Cobertura	95%	40%	99%	60-70%	100%	90%
Altura media (cm)	30	<5	40	<5	60	15
Color general que domina	verde	tierra	verde	verde	verde-blanco	verde-amarillo
1 <i>Medicago sativa</i>	3		4		3	
2 <i>Moricandia arvensis</i>	+		+		+	
3 <i>Onobrychis viciifolia</i>	+		+		+	
4 <i>Anthemis arvensis</i>	3		3		4	
5 <i>Calendula arvensis</i>	+		+		+	
6 <i>Carduus bourgeanus</i>	+	3*	+	2	+	1
7 <i>Diplotaxis virgata</i>						1
8 <i>Erodium cicutarium</i>						+

Fecha	Control	Blanco	Control	Blanco	Control	Blanco
	27/02/2014		27/03/2014		28/04/2014	
9 <i>Echium plantagineum</i>				+		+
10 <i>Plantago coronopus</i>						+
11 <i>Silybum marianum</i>				1		+
12 <i>Avena barbata</i>					+	
13 <i>Bromus diandrus</i>					1	4
14 <i>Bromus rubens</i>					+	
15 <i>Bromus hordeaceus</i>					+	
16 <i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporonium</i>					+	
17 <i>Lolium perenne</i>					+	

* Al comienzo no se pudo distinguir entre la roseta basal del cardo y otras especies, dado el escaso desarrollo. En este valor se incluyen todas las especies presentes de roseta basal

Lo primero que destaca de la comparación de la evolución de ambas parcelas es la diferencia en la cobertura del terreno. En la parcela que ha recibido la mezcla de semillas del proyecto esta es prácticamente del 100%, mientras que en la considerada como blanco, la cobertura en febrero se encontraba al 40%, llegando al 90% a finales de abril. Esto se debe fundamentalmente a la tipología de especies que encontramos: abundancia de hemicriptófitos (perennes) en el primer caso (*Medicago sativa*) o terófitos de temprana germinación (*Anthemis sp.*) y terófitos (anuales) en el segundo, donde dominan las gramíneas de ciclo rápido.

En cuanto al aspecto general de las parcelas, en el caso de la parcela de control la altura de la pradera se mantiene entre los 30 y 60 cm, mientras que en la otra no supera los 15 cm. Además la duración del verde es superior en el primer caso frente al segundo como consecuencia de la composición florística presente. En el primero dominan en porcentaje las leguminosas y compuestas, frente al caso de la parcela blanco donde lo que dominan son las gramíneas.

En cuanto a la evolución de la franja del parque a lo largo de las estaciones y su relación con la presencia de insectos hemos recogido en la figura 5 un resumen de los resultados obtenidos. Cabe destacar la mayor abundancia de mariposas y otros polinizadores como diferentes especies de abejas, abejorros y avispa en el mes de mayo y junio. Esto nos hace pensar en la necesidad de enfocar las labores de mantenimiento tales como siega, en parques que quieran servir para incorporar la biodiversidad, respetando los tiempos del ciclo biológico de estos insectos. El momento de la siega debería realizarse después de junio o julio, aunque serán necesarios realizar estudios específicos para poder evaluar el mejor momento, teniendo también en cuenta otros aspectos relacionados tales como la disponibilidad de alimento o lugares de puesta, reproducción y metamorfosis de los insectos.



↑
Desbroce

↑
Trabajos de reposición
de arbolado - paso de
maquinaria pesada

3.2. Caso 2. Pradera con anuales en glorieta

El segundo caso es una siembra experimental realizada en una glorieta de un nuevo desarrollo industrial al Sureste del municipio de Illescas, en su límite con el término municipal de Yeles (Toledo).

La glorieta tiene una superficie de casi 6.000 m² y en la mitad de su superficie se han trasplantado olivos procedentes de parcelas próximas.



Figura 6.- Fotografía aérea. Caso 2 de estudio.

En esta glorieta se han realizado siembras experimentales con herbáceas arvenses adaptadas al uso agrícola del suelo y a la rotación de cultivos en la mitad ocupada por el olivar. La idea seguida en el tratamiento de esta rotonda, al igual que en las otras dos existentes (ver figura 6), era la de emular los campos de cultivo limítrofes, incorporando flora típica de estos entornos que ayuden a entender la dinámica local del paisaje y su relación con la labor humana ejercida desde siglos, o introducir especies productivas en cultivos monoespecíficos (mostaza, guisante, girasol).

En 2012 se procedió a una primera siembra con una mezcla estándar utilizada para el cultivo ecológico del olivar y que incorporaba especies que atraen a insectos

polinizadores y fauna auxiliar. Esta primera siembra se realizó en primavera y a finales de mayo de 2013 fue segada al presentar un aspecto poco aceptable para la urbanizadora.

En el otoño de 2013 se roturó de nuevo el terreno y se preparó para una segunda siembra que se realizó en diciembre de ese mismo año, con una mezcla de semillas corrigiendo la anterior y en cuya preparación se tuvo en cuenta: una altura media de la pradera que llegara a ser inferior a 50-70 cm para mejor visualización del olivar, la máxima duración posible de la floración y la máxima presencia de especies atractivas para polinizadores. La dosis de siembra fue de 10 g/m² y contenía un 45% de leguminosas, un 20% de gramíneas y un 25% de compuestas como principales familias.

Al igual que en el caso 1 de estudio se visitó la zona de forma mensual tomando registros fotográficos del aspecto general de la glorieta y del olivar colindante. Dentro de la glorieta se eligió una parcela de 6x4m para poder realizar un inventario de las especies presentes, evolución de la cobertura y presencia de insectos. La tabla 2 recoge los resultados obtenidos.

Tabla 2.- Evolución de cobertura y composición florística. Caso 2 (2014).

	Parcela	Blanco	Parcela	Blanco	Parcela	Blanco	Parcela	Blanco
Fecha	27/02/2014		27/03/2014		28/04/2014		12/05/2014	
Cobertura	<1%	5%	1%	10%	70%	80%	70-80%	0%
Altura media (cm)	<2	<2	<5	<5	10-20	40-50	50	se roturó
Color que domina	tierra	tierra	tierra	tierra	verde-amarillo	verde-azul	verde-amarillo	tierra
1 <i>Cardus bourgeanus</i>		5		5		5		
2 <i>Sonchus asper</i>				+		+		
3 <i>Calendula arvensis</i>			1				2	
4 <i>Diploaxis virgata</i>							1	
5 <i>Matricaria camomilla</i>							2	
6 <i>Chrysanthemum coronarium</i>							+	
7 <i>Coriandrum sativum</i>							1	
8 <i>Diploaxis eruroides</i>							1	
9 <i>Echium plantagineum</i>							+	
10 <i>Papaver roheas</i>							+	
11 <i>Erodium cicutarium</i>							+	
12 <i>Medicago orbicularis</i>							+	
13 <i>Trifolium resupinatum</i>							+	
14 <i>Borago officinalis</i>							+	
15 <i>Centaurea cyanus</i>							+	
16 <i>Salvia verbenaca</i>							+	
17 <i>Diploaxis catholica</i>							+	
18 <i>Calendula officinalis</i>							+	
19 <i>Avena barbata</i>							+	

	Parcela	Blanco	Parcela	Blanco	Parcela	Blanco	Parcela	Blanco
Fecha	27/02/2014		27/03/2014		28/04/2014		12/05/2014	
20 <i>Lolium perenne</i>							+	
21 <i>Bromus matritensis</i>							+	

De los resultados obtenidos destaca la escasa germinación de especies hasta entrada la primavera a pesar de haber sido un buen año de lluvias otoñales, lo que nos hace pensar en lo tardío de la siembra como una de las posibles causas. Llama la atención que hasta abril no existe una cobertura suficiente (70-80%) tanto en el caso de la glorieta como en el del olivar cercano. En este último la abundancia de cardos (*Carduus bourgeanus*) supuso la roturación de toda la parcela por parte de la urbanizadora para mantener un buen aspecto del olivar.

Comparando las fotografías registradas en abril de 2013 y en abril de 2014, resalta la diferencia de altura entre un año y otro. Consideramos un éxito en este sentido los resultados obtenidos en 2014 por su aspecto general más homogéneo y la buena visibilidad de los olivos.



Abril 2013



Abril 2014

Figura 7.- comparación entre el aspecto de la glorieta en abril de 2013 y abril de 2014

El inventario florístico fue realizado en mayo de 2014, debido a la escasa cobertura en los meses anteriores, aunque visitas posteriores sirvieron para confirmar algunas de las especies presentes.

Del inventario lo primero que hay que señalar es la gran cantidad de especies identificadas dentro de la parcela y la escasez de las mismas en el olivar colindante, donde el dominio absoluto ha sido del cardo.



Figura 8.- Vista del olivar colindante a la rotonda (al fondo) en el que dominan casi exclusivamente el cardo (*Carduus bourgeanus*) (mayo 2014).



Figura 9.- Vista general de la rotonda, al fondo a la derecha olivar colindante. El color que domina es el amarillo de *Calendula* y *Diplotaxis* (mayo de 2014).

En segundo lugar destaca la falta de las leguminosas y gramíneas aportadas en la mezcla de 2013, dominando las especies de flor. La presencia de algunas especies procedentes de la mezcla anterior nos hace pensar en que la causa pueda deberse a una excesiva movilización del terreno o a una siembra demasiado profunda de la mezcla utilizada para esta campaña, que habrían permitido la germinación de especies existentes en el suelo y no las aportadas en 2013. Sin embargo, la coincidencia de muchas de estas especies de flor en ambas mezclas no nos deja concluir que así haya sido. Otra explicación podría ser, como ya se ha indicado, que la siembra se haya realizado demasiado tarde, favoreciendo a unas especies en detrimento de otras.

En cuanto a la duración de la floración hemos podido observar que algunas pocas especies son las responsables del colorido general en la glorieta aunque ha sido una floración bastante efímera (abril-mayo). Estas especies son *Calendula arvensis* y *officinalis*, *Matricaria camomilla*, junto con las especies del género *Diplotaxis*.

La presencia de polinizadores o pequeños insectos se ha limitado como era de esperar a los escasos meses de floración (abril-mayo), pudiendo constatar la presencia de abejas, mariquitas y otros coleópteros pero escasas mariposas, posiblemente debido a la frugalidad de la floración. Solo hemos observado una especie de mariposa muy habitual en los campos agrícolas y presente también en todo el entorno.



Figura 10.- *Coccinella septempunctata* sobre *Matricaria arvensis* dentro de la glorieta



Figura 11.- Insectos de la familia *Melyridae* sobre *Calendula arvensis* dentro de la glorieta



27.02.2014



27.03



28.04



12.05



27.05



19.06

Figura 12.- Seguimiento de la parcela de control (febrero – junio 2014)

4. Conclusiones y perspectivas de futuro

En nuestro clima, dadas las oportunidades que la alta biodiversidad mediterránea tiene para el contexto europeo, resulta necesario revisar el modo de plantear los proyectos de arquitectura paisajista sobre todo en lo que se refiere a las propuestas de recubrimientos vegetales de grandes superficies, incorporando criterios ecológicos, de preservación y fomento de la biodiversidad, además de otros de carácter funcional y estético.

Estas nuevas propuestas de recubrimientos vegetales pueden ser praderas perennes o semi-perennes, con especies preferentemente de flor, o praderas a base de especies anuales adaptadas a condiciones de perturbaciones constantes o situaciones de estrés. La gran cantidad de especies silvestres del contexto mediterráneo abre un campo de investigación por desarrollar en el ámbito de la arquitectura paisajista en colaboración con otras disciplinas para identificar qué especies utilizar, para qué tipo de proyectos y con qué objetivos. Creemos que no hay que limitarse al uso de mezclas de semillas comerciales sino avanzar en el diseño específico de mezclas en función de los objetivos de cada proyecto. Consideramos que han de privilegiarse las especies autóctonas por la gran variedad disponible, pero no creemos que sean descartables otras especies que se consideren de interés y que puedan estar adaptadas o naturalizadas, siempre con la precaución de que las especies seleccionadas no sean invasoras y puedan alterar hábitats próximos.

El empleo de especies locales permitirá además dar mayor valor a nuestro paisaje y a su dinámica natural, pudiendo contribuir a un cambio de mentalidad en las preferencias del público. Incrementando la biodiversidad asociada a praderas de flor se podrá también fomentar su conocimiento por el atractivo de las propuestas, incluyendo un uso didáctico y pedagógico de las zonas verdes.

Para un mayor éxito en cuanto a oportunidad para la biodiversidad y aceptación para el público consideramos que las mezclas deben incluir fundamentalmente especies de flor, eligiendo un número limitado de ellas en base a los efectos estéticos que se quieran conseguir, acompañándolas de otras que aporten diversidad pero en una menor proporción en la mezcla. Creemos que hay que evitar en todo caso la incorporación de gramíneas en las mezclas pues su corto ciclo tiende a limitar el atractivo visual a finales de la primavera y a limitar la presencia de insectos polinizadores.

Teniendo en cuenta que el estudio se ha realizado en un periodo limitado de tiempo no podemos extraer conclusiones detalladas en cuanto a la dinámica natural de este tipo de praderas y su oportunidad como hábitats para la fauna. Sin embargo, creemos que los datos recogidos pueden ser un punto de partida para estudios posteriores en clima mediterráneo de mayor duración o en los que se experimenten con nuevas mezclas de semillas.

De los dos casos estudiados, el caso 1 parece el más interesante como oportunidad para la atracción de insectos polinizadores y en concreto de mariposas. Esto también queda confirmado por la bibliografía consultada (Filippi, 2011), aunque habría que realizar estudios de mayor duración para confirmar este punto. En este caso la mayor presencia de mariposas fue en junio, por lo que parece recomendable que las labores de

siega de este tipo de praderas se posponga al menos a finales de julio, aunque no tenemos datos concluyentes para determinar la fecha idónea. En este sentido, sería interesante llevar a cabo estudios conjuntos de la evolución de estas praderas y su manejo, con el ciclo biológico de insectos como las mariposas, para nuestro clima.

De los resultados obtenidos en el caso 2 de estudio en el que pudimos diseñar una mezcla de semillas *ad hoc* y seguir su evolución, podemos señalar como un logro el haber conseguido una pradera de altura más contenida, en comparación con la obtenida en el año anterior, lo que ha permitido un aspecto más atractivo de la glorieta. La escasa cobertura nos empuja a confirmar como mejor momento de siembra el comienzo del otoño para poder contar con una época de temperatura y humedad más propicia para permitir una mayor germinación. Parece también necesario revisar la composición florística utilizada para dar mayor prioridad a las especies de floración prolongada y seleccionar aquellas de flores especialmente impactantes. Vemos carente de interés la incorporación de gramíneas o de crucíferas como el género *Diploaxis*, pues al tener un ciclo muy corto condicionan el aspecto general de la pradera y limitan su atractivo a la primavera temprana (marzo-abril), sin aportar mayor valor en cuanto al incremento de la biodiversidad al no ser especialmente atractivas para los polinizadores.

5. Bibliografía

- Aparicio, A.; Blanca, G.; Cabezudo, B.; Clemente Muñoz, M.; Cubas, P.; Devesa, J. A.; Díaz de la Guardia, C et al. (1987). *Flora Vascular de Andalucía Occidental*. Barcelona: Ketres Editora.
- Benedict, M. A. & McMahon, E. T. (s.d.). *Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century*. Washington: Sprawl Watch Clearinghouse. Obtenido en Sprawl Watch: <http://www.sprawlwatch.org/greeninfrastructure.pdf>
- Braun-Blanquet, J. (1928). 'Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde'. *Biologische Studienbücher*. Berlín. 7, 330.
- Caldeira Cabral, F. (1980). O 'continuum naturale' e a conservação da natureza. En Seminário *Conservação da natureza*. Lisboa: Serviço de Estudos do Ambiente. 18-19 abril 1980, 35-44.
- Cambio global España 2020/2050. Programa Ciudades*. (2009). Madrid: Centro Complutense de Estudios e Información Medioambiental. Disponible en: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0531454.pdf>. [Consultado el 2-12-2013].
- Casa Valdés, M. (1987). *Jardines de España*. Valencia: El Puig.
- Castro, M. C. M. L.; Ponte-e-Sousa, C. M. C. (2012). *Lawns and ornamental meadows as an alternative in the South Europe*. En *World in Denmark 2012*. Universidad de Copenhagen. Department of Geosciences and Natural Resource Management. Landscape and Architecture Planning. Disponible en: <http://ign.ku.dk/english/research/landscape-architecture-planning/landscape-architecture-urbanism/world-in-denmark/world-denmark-2012/papers/filer/lawns-castro.pdf>. [Consultado el 2-02-2014].
- Cities and Biodiversity Outlook*. (2012). Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Disponible en: <http://www.cbd.int/en/subnational/partners-and-initiatives/cbo>. [Consultado el 12-01-2014].
- Clément, G. (2007). *Le jardin en mouvement*. (1ª ed. 2001) Lassay-les-Châteaux: Sense y Tonka.
- COM(2011)244 final. *Estrategia de la UE sobre la biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones.
- COM(2013)249 final. *Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica*. (1992). Naciones Unidas. Disponible en <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>. [Consultado el 15-12-2013].
- Declaración de Río sobre Medio Ambiente y el Desarrollo*. Conferencia de Naciones Unidas. Río de Janeiro. 3-14 junio de 1992. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>. [Consultado el 12-01-2014].
- Dunnett, N. (2003, 12 abril). *Park Life*. En *The Telegraph*. Disponible en: <http://www.telegraph.co.uk/gardening/gardenstovisit/3310080/Park-life.html>. [Consultado

el 9-03-2014].

- Dunnett, N. P. & Hitchmough, J. D. (Ed.) (2004). *The Dynamic Landscape: the ecology, design and management of urban naturalistic vegetation*. Londres: E. & F. N. Spon.
- Ecosystems and Biodiversity. The Role of Cities*. (2005, septiembre). Nairobi : UNEP&UN-HABITAT. Disponible en:
http://www.unep.org/urban_environment/PDFs/Ecosystems_and_Biodiversity_Role_of_Cities.pdf. [Consultado el 12-01-2014].
- Elmqvist, Th., Fragkias, M., Goodness, J., Güneralp, B., Marcotullio, P.J., McDonald, R. I., Parnell, S., Schewenius, M. Sendstad, M., Seto, K. C., Wilkinson, C. (Eds.). (2013). *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment*. Frankfurt: Springer.
- Fariña, J. y Naredo J. M. (2010). *Libro Blanco de la Sostenibilidad en el Planeamiento Urbanístico Español*. Madrid: Ministerio de Vivienda. Gobierno de España.
- Filippi, O. (2011). *Alternatives au gazon*. Arlés: Actes Sud.
- Hitchmough, J. (2008). 'New approaches to ecologically based, designed urban plant communities in Britain: do these have any relevance in the United States?'. *Cities and the Environment*. 1, 2.; artículo 10. Disponible en:
<http://digitalcommons.lmu.edu/cate/vol1/iss2/10/> [Consultado el 9-03-2014].
- Izco, J. (1984). *Madrid Verde*. Madrid: Instituto de Estudios Agrarios, Pesqueros y Alimentarios.
- Jellicoe, G. y S. (2000). *El paisaje del hombre*. (1ª ed. 1995). Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Kingsbury, N. (2001). 'New approaches in perennial use'. *Topos*. 37, 75-83.
- Kingsbury, N. (2004). *Contemporary overview of naturalistic planting design*. En N. Dunnett & J. Hitchmough (Eds.). *The Dynamic Landscape: the ecology, design and management of urban naturalistic vegetation*. Londres: E. & F. N. Spon, pp. 58-94.
- Luz, H. (2001). 'The principle of dominant species'. *Topos*. 37, 16-21.
- Magalhães, M. (2007). *Estrutura ecológica da paisagem. Conceitos e delimitação - escalas regional e municipal*. Lisboa: ISA Press.
- Montes, C., Santos Martín, F., Aguado, M., Martín-López, B., González, J. A., Benayas, J., López, C., Piñeiro, C., Gómez Sal, A., Carpintero, O., Díaz Pineda, F. (2011). *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Síntesis de resultados*. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- Mossop, E. (2006). *Landscapes of Infrastructure*. En: Ch. Waldheim (Ed). *The Landscape Urbanism Reader*. Nueva York: Princeton Architectural Press, 163-177.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. y Kent, J. (2000). 'Biodiversity hotspots for conservation priorities'. *Nature*. 403, 853-858.

- Perspectiva de las ciudades y la diversidad biológica - Resumen Ejecutivo.* (2012). Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Disponible en: www.cbd.int/en/subnational/partners-and-initiatives/cbo. [Consultado el 12-01-2014].
- Plan Estratégico del CDB para el período 2011-2020.* Disponible en: <http://www.cdb.int/sp>. [Consultado el 12-01-2014].
- Ponte e Sousa, C. M. C. (2012). *Prados de flor como alternativa ao uso extensivo de relvados.* Dissertação Mestrado em Arquitetura Paisagista. Escola de Ciências e Tecnologia. Universidade de Évora.
- Raposo, M. (2013). *O Interesse das Séries de Vegetação no Projeto em Arquitetura Paisagista (Distrito Évora).* Dissertação Mestrado em Arquitetura Paisagista. Escola de Ciências e Tecnologia. Universidade de Évora.
- Ribeiro Telles, G. (1994). *Paisagem global: um conceito para o futuro.* Lisboa: Iniciativa.
- Rivas Martínez, S. (1983). 'Pisos bioclimáticos de España'. *Lazaroa*. 5, 33-44.
- Rivas Martínez, S. (1987). *Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Climatología.* En: M. Peinado & S. Rivas-Martínez (Eds.). *La vegetación de España.* Alcalá: Universidad de Alcalá, 19-45.
- Rivas Martínez, S., Loidi Arregui, J. J. (1999). 'Bioclimatology of the Iberian Peninsula'. *Itinera geobotanica*. 13, 41-47.
- Robinson, N. (2004). *The planting design handbook.* Hants: Ashgate Publishing Limited.
- Sainz Ollero, H. y Sánchez de Dios, R. (2011). 'La diversidad de los paisajes españoles'. *Memorias R. Soc. Española de Historia Natural*, 2ª ép., 9, 109-155.
- Sainz Ollero, H.; Sánchez de Dios, R. y García-Cervigón Morales, A. (2010). 'La cartografía sintética de los paisajes vegetales españoles: una asignatura pendiente en geobotánica'. *Ecología*. 23, 249-272.
- Salomé Cruz, M. (2003). *As plantas no jardim do século XX na tradição ocidental.* Trabajo fin de Licenciatura. Universidad de Évora.
- Sousa Matos, R. (2010). *A Reinvenção da Multifuncionalidade da Paisagem em Espaço Urbano - Reflexões.* Tesis doctoral. Universidad de Évora.
- Woudstra, J. (2004). *The changing nature of ecology: a history of ecological planting (1800-1980).* En N. Dunnett & J. Hitchmough (Eds.). En: *The Dynamic Landscape: the ecology, design and management of urban naturalistic vegetation.* Londres: E. & F. N. Spon, 23-54.