



Espacios ajardinados privados y su incidencia en el consumo de agua en España. Estado de la cuestión¹

Álvaro Francisco Morote Seguido²

Recibido: 11 de noviembre del 2016 / Enviado a evaluar: 16 de diciembre del 2016 / Aceptado: 24 de mayo del 2016

Resumen. El intenso desarrollo urbano vivido en España desde la segunda mitad del siglo pasado ha puesto de manifiesto diferentes repercusiones territoriales e insostenibilidad del modelo urbano implantado. En este sentido, en la periferia de las grandes aglomeraciones urbanas y el área litoral se ha implantado un modelo urbano de baja densidad donde son característicos los jardines unifamiliares. El objetivo de esta investigación es realizar un estado de la cuestión de los trabajos de investigación que, desde una perspectiva territorial y geográfica, analizan los jardines privados y su repercusión en el consumo de agua, identificando las áreas de estudio, metodologías implementadas e identificar las similitudes y diferencias entre los trabajos analizados. Metodológicamente se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica en distintas bases de datos y los resultados obtenidos muestran como esta temática ha sido analizada desde comienzos de la década del 2000, especialmente en las áreas del litoral mediterráneo.

Palabras clave: Jardín; urbanización de baja densidad; agua; irrigación; consumo; España.

[en] Private gardens and their impact on water consumption in Spain. State of the matter

Abstract. The increase of the urban development that have been happened in Spain since the second half of the last century has shown different land impacts and the unsustainable urban model implanted. In this regard, on the outskirts of large conurbations and the coastal area it has implemented a low urban density model where is characteristic the single family gardens. The objective of this research is to make a state of the art, from a land and geographical perspective that analyze private gardens and their impact on water consumption, identify areas of study, implemented methodologies, and identify the similarities and the differences between the studies analyzed. Methodologically it has conducted a literature search in

¹ Esta investigación es resultado de la concesión de una beca pre-doctoral de Formación de Profesorado Universitario del Programa Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (FPU) y se inserta en el proyecto de investigación "Usos y gestión de recursos hídricos no convencionales en el litoral de las regiones de Valencia y Murcia como estrategia de adaptación a la sequía (CSO2015-65182-C2-2-P), financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

² Insituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante
E-mail: alvaro.morote@ua.es

various databases and the results show how this subject has been discussed since the early 2000s in the areas of the Mediterranean coast.

Keywords: Garden; low density urbanization; water; irrigation; consumption; Spain.

[fr] Les jardins privés et leur impact sur la consommation d'eau en Espagne. État de la question

Résumé. L'intense urbanisation vécue en Espagne depuis la seconde moitié du siècle dernier a montré différents impacts territoriaux et l'in-soutenabilité du modèle urbain implanté. À cet égard, à la périphérie des grandes agglomérations et la zone côtière, il a mis en œuvre un modèle urbain de faible densité où ils sont caractéristiques des jardins privés. L'objectif de cette recherche est faire un état de l'art de la recherche, à partir d'un point de vue territorial et géographique, d'analyser les jardins privés et son impact sur la consommation d'eau, l'identification des domaines d'études, les méthodes mises en œuvre, et identifier les similitudes et les différences entre les études analysées. Méthodologiquement, il a mené une recherche documentaire dans diverses bases de données et les résultats montrent comment ce sujet a été discuté depuis le début des années 2000 dans les domaines de la côte méditerranéenne.

Mots clés: Jardin; urbanisation du faible densité; eau; irrigation; consommation; Espagne.

Cómo citar. Morote Seguido, A.F. (2017): Espacios ajardinados privados y su incidencia en el consumo de agua en España. Estado de la cuestión. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 37(2), 415-443.

Sumario. 1. Introducción. 2. Metodología. 3. Interés e importancia de los espacios ajardinados y el recurso agua. 4. Conclusiones. 4. Bibliografía.

1. Introducción

El intenso desarrollo socio-económico que han vivido los países europeos desde la segunda mitad del siglo pasado, se ha traducido, entre otros, en un cambio en los estilos de vida y un incremento de la superficie urbano-residencial, principalmente en las grandes ciudades y las áreas costeras mediterráneas (Salvati et al., 2016). Ello ha implicado la aparición de nuevos espacios urbanos y nuevos estilos de vida que, sumado al desarrollo del transporte (público y privado) ha posibilitado que la población haya podido residir en nuevas áreas residenciales lejos de los centros urbanos (menor congestión) y además, áreas caracterizadas por un modelo urbano de baja densidad conocido en el ámbito anglosajón como "*urban sprawl*" y donde es característica la presencia de espacios ajardinados privados (Askew y McGuirk, 2004). En la década del 2000, diferentes informes elaborados por la Agencia Europea de Medio Ambiente como son el Estado del Medio Ambiente (EEA, 2002) y el denominado *Urban sprawl* (EEA, 2006), ya ponían de manifiesto que en los últimos veinte años la superficie edificada en Europa había crecido un 20%. Ambos informes alertaban sobre las repercusiones que esta dinámica podía tener sobre recursos como el agua y suelo, las demandas energéticas o la generación de residuos. Esta preocupación era recogida, asimismo, por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2000) que estimaba que en el año 2015, un 55% de la población

mundial residiría en ciudades. A tenor de los procesos descritos, la aplicación de los principios de sostenibilidad en la gestión de las áreas urbanas se convierte en uno de los mayores retos que las políticas ambientales tienen planteados para el siglo XXI. En este sentido, la denominada ciudad dispersa o de baja densidad genera unos impactos ambientales (en términos de consumo de suelo, energía, agua y otros recursos) mucho mayores que la concentrada o de alta densidad (Rueda, 1995; Rico, 2007).

Este crecimiento urbano de la periferia y de población ha repercutido en un incremento del consumo de agua para usos urbanos, especialmente en el modelo urbano de baja densidad, considerado éste como el modelo con mayor consumo de agua per capita, ya que el consumo de agua por habitante y día suele superar los 1.000 litros (Rico, 2007; Gil et al., 2015). Además, en las zonas del litoral, especialmente del mediterráneo europeo, con la instalación de la actividad turística, ha sido en estos espacios donde más espectacular ha sido el desarrollo de la urbanización de baja densidad como ha sucedido en la Costa Azul francesa (Fernández y Barrado, 2011) o en España (Romero et al., 2012). Este modelo urbano disperso no sólo es característico en estos espacios del mediterráneo europeo, sino que también ha sido implantado y generalizado en otros ámbitos de países desarrollados como Australia (Troy y Holloway, 2004) o los EE.UU. (Robbins, 2012).

El jardín es, junto a las piscinas, el elemento del exterior de la vivienda que ha adquirido una mayor difusión en los modelos urbanos de baja densidad (Mayer *et al.*, 1999). En el caso español, principalmente, los jardines unifamiliares se asocian con urbanizaciones de chalés que se han ido configurando en las periferias de las grandes ciudades y, desde las décadas de los sesenta y setenta, en la costa a raíz de la expansión de la actividad turística basada en el “sol y playa” y el denominado “turismo residencial” (Vera, 1987; Membrado, 2015). Los jardines se han interrelacionado profundamente con el proceso de urbanización, especialmente en las tipologías de baja y media densidad (chalés o viviendas adosadas, respectivamente) imitando el modelo anglosajón que, a menudo, incluye jardín y piscina (Leichenko y Solecki, 2005; Morote et al., 2017). Los espacios ajardinados se han convertido en uno de los elementos del exterior del hogar que más recursos hídricos consumen en el hogar como consecuencia de la instalación de praderas de césped y la introducción de formaciones vegetales de hoja caduca, que generan nuevas naturalezas urbanas (Swyngedouw, 1999). Una de las afirmaciones más aceptadas en las sociedades actuales es el hecho que, en la región mediterránea y, especialmente, en las últimas décadas, se ha impuesto una tipología de jardín de clima atlántico que utiliza el césped como principal elemento ornamental (Parés *et al.*, 2013), predominando este tipo de jardines en aquellos hogares donde residen las familias de mayor renta económica, a pesar de su mala adaptación al clima mediterráneo debido a sus altas necesidades hídricas (Vidal *et al.*, 2011). La introducción de especies características de otras regiones climáticas y el menor estatus del que gozan las autóctonas habrían reestructurado significativamente las relaciones entre la naturaleza y la sociedad.

A pesar del notable desarrollo de las superficies ajardinadas asociadas a tipologías urbanas extensivas y su incidencia en el consumo de agua, la demanda generada por

esta naturaleza urbana es una temática insuficientemente tratada en la literatura científica española. Se sabe relativamente poco acerca de las características de riego y, además, existe la tendencia a pensar de que estos espacios están sujetos a unos aportes excesivos de agua como consecuencia de la falta de experiencia o el bajo coste del recurso (Baumann *et al*, 1998). Sin embargo, esta temática ha sido tratada ya desde hace unas décadas en los EE.UU. o en Australia. Un ejemplo de ello es un estudio realizado en el sur de California, también de clima mediterráneo, donde se mostró que aproximadamente el 60% de los propietarios de las viviendas encuestadas aplicaban menos agua que la necesitada realmente por las especies de sus jardines (Keiffer y Dziegilewski, 1991).

El objetivo de esta investigación es llevar a cabo un estado de la cuestión de los artículos de investigación que tratan la temática de los jardines privados y su repercusión en el consumo de agua desde una perspectiva territorial y geográfica en España. Los objetivos específicos son evidenciar las áreas de estudio, autores e identificar cuáles son las características que se analizan y las metodologías implementadas. Se compararan los resultados obtenidos en cada trabajo identificado para poder llevar a cabo un análisis de las diferencias y similitudes de estos espacios ajardinados y áreas de estudio dadas las repercusiones en el consumo de agua. Con ello, se pretende ampliar el conocimiento sobre esta temática dada la escasez de estudios y su reciente implantación motivada por el intenso proceso de urbanización y los problemas de escasez de agua y competencia por el uso de éste en los últimos años.

2. Metodología

Para llevar a cabo esta investigación se han realizado diferentes búsquedas bibliográficas. En un primer momento se procedió a realizar una búsqueda de aquellas publicaciones que trataban sobre la temática de jardines privados y su repercusión en el consumo de agua. Para ello, se realizó una búsqueda de palabras clave en las siguientes bases de datos: Web of Science, Scopus y Google Scholar. Las palabras clave que se tuvieron en cuenta (tanto en español como en inglés) fueron: jardín, irrigación, urbanización de baja densidad, agua, consumo, España; *garden, irrigation, low densisty urban, water, consumption, Spain*. Dichos descriptores se buscaron tanto de forma individual como con múltiples combinaciones usando “y” y “o” para generar resultados más detallados. También cabe indicar que no se tuvo en cuenta ninguna restricción temporal para poder obtener resultados más amplios.

En un primer momento se obtuvieron 1.679 resultados de referencias bibliográficas. El siguiente paso fue hacer una segunda búsqueda atendiendo a los objetivos de esta investigación: se procedió a seleccionar aquellos trabajos que eran artículos de investigación y desechando, por tanto, libros, tesis doctorales, capítulos de libro, etc. De esta segunda búsqueda se obtuvieron 1.241 resultados. A continuación, se seleccionaron aquellas referencias bibliográficas que tenían como área de estudio España, dando como resultado un total de 179 referencias. En cuarto

lugar, se seleccionaron los artículos de investigación que trataban sobre el análisis de los jardines y su repercusión en el consumo de agua desde una perspectiva territorial y geográfica obteniendo una cifra final de 21 resultados.

Para la presentación de los resultados, en primer lugar se han analizado los trabajos por comunidades autónomas y de manera cronológica (de más antiguo a más reciente). De esta manera se ha podido comprobar la evolución y tendencia de la temática de los jardines y su repercusión en el consumo de agua a lo largo del tiempo e identificar las áreas de estudio. Con la comparación de la bibliografía seleccionada se ha podido analizar y comparar las diferentes características que se analizan sobre estas nuevas naturalezas urbanas, los métodos implementados para calcular el consumo de agua, al igual que los diferentes ítems analizados a la hora profundizar en el conocimiento de los espacios ajardinados y su repercusión en el gasto hídrico (sistemas de riego, fuentes de suministro, percepción de los propietarios en torno al conocimiento de la jardinería, etc.).

3. Interés e importancia de los espacios ajardinados y el recurso agua

El interés por el análisis de los espacios ajardinados y su repercusión en el consumo de agua se trata de una temática de estudio relativamente reciente en los trabajos académicos españoles elaborados desde una perspectiva territorial y geográfica. Se han identificado como primeros estudios, los llevados a cabo en Cataluña desde comienzos de la década del 2000. Es en este territorio donde los procesos urbanos y su repercusión ambiental en los recursos naturales han tenido una dilatada trayectoria y un interés académico en los análisis del territorio, tanto desde la Geografía como de las Ciencias Ambientales. Ello también hay que relacionarlo y, especialmente, el caso de la Región Metropolitana de Barcelona (en adelante RMB), como una de las mayores aglomeraciones urbanas y donde mayores han sido los procesos de urbanización en España, de manera general, la urbanización de baja densidad en las distintas coronas urbanas y municipios limítrofes de la ciudad de Barcelona (March y Saurí, 2016). Además, cabe indicar que el agua se ha convertido en un recurso natural de vital importancia en esta región debido a los problemas de abastecimiento durante episodios de sequía (March et al., 2013) y la búsqueda de nuevas fuentes de agua alternativas (Domenech et al., 2013).

Cabe destacar como primeros trabajos de referencia los elaborados por Domene y Saurí (2003) y Domene et al., (2005) donde los autores analizaron las características principales de los jardines y los sistemas de riego y su eficiencia en la RMB en 2001. Concretamente, analizaron 6 municipios representativos del modelo urbano de baja densidad (chalés) dado que en estas localidades el 59,9% del suelo urbano estaba ocupado por esta tipología y por encima de la media de la RMB (Sant Andreu de Llavaneres, Sant Cugat del Vallès, Sant Just Desvern, Palau de Plegamans, Santa Eulàlia de Ronçana y Torrella de Llobregat). En estas localidades, escogieron diferentes urbanizaciones y distritos urbanos para llevar a cabo el trabajo de campo que consistió en 120 entrevistas a los propietarios de chalés y un análisis del espacio

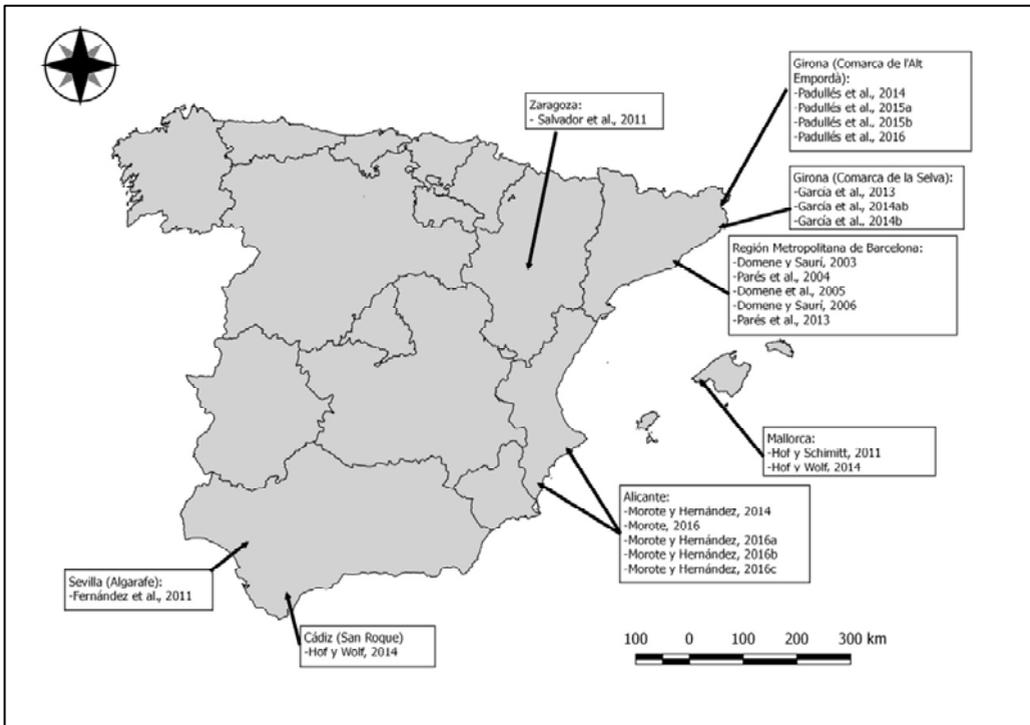
ajardinado privado en función de la renta de los hogares (renta media y alta). Las variables que fueron incluidas en el cuestionario de la entrevista se relacionaba con las características de la vivienda (superficie total de la parcela, del jardín y de la zona pavimentada), características del jardín (superficie, tipo de plantas, densidad de población, necesidades hídricas y uso de cubiertas o “*mulching*”), características del riego (tipo de sistema, características técnicas, tiempo y frecuencia de riego, origen del agua de riego, aportaciones de agua de riego, opinión sobre si efectúan un riego adecuado y sus causas) y las características socio-económicas de los residentes (mantenimiento profesional, consumo doméstico de agua per cápita y nivel de renta). El tamaño medio del jardín que calcularon variaba entre 148,6-235,5 m² para el caso de las viviendas de renta media (una media 191 m²), y 464,4-1.168 m² en las de renta alta (816 m² de media) y suponía un 31,9% de la superficie de la parcela para el caso de las primeras y un 43,6% para el caso de las segundas.

En relación con las especies dominantes, examinaron que en los jardines de renta media, el principal tipo de vegetación eran los arbustos (el 36% de la superficie ocupada) mientras que el césped descendía al 28%. Sin embargo, en los jardines de renta alta el césped dominaba el espacio ajardinado con un 48%. Esta distribución repercutía significativamente en el gasto de agua del exterior del hogar, puesto que en aquellos jardines donde la representación de vegetación atlántica (como es el caso del césped) incrementaba los consumos. Los autores utilizaron el método de Costello et al., (2000) (método W.U.C.O.L.S.), para calcular las necesidades hídricas de los jardines. Se trata de un método que combina variables de las características del jardín (tipo de vegetación y densidad), sistemas de riego y características climáticas. Cabe indicar que este cálculo estima las necesidades teóricas de las especies del jardín, con lo que no quiere decir que el volumen de agua calculado sea el agua real consumida, ya que esto, depende de si los usuarios del jardín riegan por encima, por debajo o acorde a las necesidades del jardín. Es un método que, a pesar de que ha recibido muchas críticas, ya que es un cálculo complejo y en ocasiones se simplifica, ha sido también considerado como una de las técnicas que mejor calculan las necesidades hídricas de estos espacios como ponen de manifiesto en un estudio reciente Nouri et al. (2013) llevado a cabo en el sur de Australia.

Los autores calcularon que para el caso de los jardines de renta media, el consumo de agua debería ser entre 3,6-6,5 litros/m²/semana (unos 25,6-73,5 m³/jardín/año) mientras que en los de renta alta estimaron unas necesidades de 3,3-10,2 litros/m²/semana (unos 73,6-571,8 m³/jardín/año). También analizaron que el tipo de riego dominante en los hogares de renta media era la manguera (un 60% de implantación), mientras que el riego localizado dominaba en los jardines de renta alta (el 69% de implantación). Otros resultados que pusieron de manifiesto fue el grado de implantación del mantenimiento profesional de los jardines, que en caso de los hogares de renta media fue de tan sólo de un 8%, mientras que en los de renta alta alcanzó la cifra de un 23%. Finalmente, los autores calcularon que el 29% y el 31,3% del agua consumida en el hogar se destinaba para el riego del jardín en las clases medias y altas, respectivamente. También, concluyeron que había un predominio de aportes de agua por debajo de las necesidades del jardín en contra de la percepción

del “sobre-riego”, además conforme aumentaba el poder adquisitivo de los propietarios, aumentaba la eficiencia del sistema de riego pero, sin embargo, también lo hacia la presencia de césped y por lo tanto, el gasto de agua.

Figura 1. Áreas de estudio de los trabajos identificados



Fuente: Elaboración propia.

Un tercer trabajo llevado a cabo en Cataluña es el de Parés et al., (2004). Los autores examinaron la tipología y prácticas de riego tanto en los jardines públicos (diferenciando entre la ciudad compacta y difusa) (125 entrevistas) y privados (120 entrevistas) en nueve municipios de la RMB. Aunque el análisis de los jardines públicos no es objeto de la presente investigación, resulta interesante la comparación de las características y formas de gestión y mantenimiento con los espacios ajardinados privados. Para el análisis de los espacios públicos verdes, se basaron en la digitalización cartográfica de todos los jardines públicos de más de 1.000 m² y dos muestras de campo en base a dicha cartografía con una muestra observacional de 315 parques y una muestra de 125 parques con entrevista al técnico responsable. Los autores mostraron como en la ciudad compacta, la jardinería pública es hegemónica y se caracteriza por una gestión relativamente eficiente aunque con predominio de especies poco adaptadas a las condiciones climáticas mediterráneas (césped). En cambio, en la ciudad difusa, la jardinería privada sustituye a la pública y las prácticas

de gestión dependen estrechamente del nivel de renta de los distintos usuarios. Calcularon que el gasto en jardinería pública suponía unos consumos anuales de $7,65 \text{ hm}^3$. Sin embargo, este valor significaba solamente un 1,5% del total del consumo hídrico de la RMB (un total de 500 hm^3). Por otro lado, si se compara este valor con los cerca de 40 hm^3 anuales estimados para la jardinería privada, ésta ocuparía un papel mucho más importante en el gasto de agua en el área de estudio en comparación con la jardinería pública (el 8%).

En los jardines públicos del modelo difuso la presencia de césped es menor ya que este tipo de vegetación suele ser más utilizado en los jardines privados, por lo que los jardines públicos de la ciudad difusa se encuentran más adaptados al clima mediterráneo y en muchas ocasiones, constituidos por las mismas especies que configuran el entorno natural inmediato en el cual se localizan. Los autores calcularon que el 56,4% de la superficie ajardinada en la ciudad difusa estaría ocupada por árboles y arbustos, mientras que el 38,4% estaba ocupado por césped. En cambio, en el modelo urbano compacto los jardines públicos presentan en general un alto consumo de agua y la especie predominante con un 71,8% de la superficie total ajardinada, es el césped. La elevada densidad genera una mayor necesidad de esponjamiento y de dotación de espacios públicos ajardinados, mientras que la poca presencia de jardines privados no sólo aumenta la demanda de jardines públicos sino que también revaloriza el césped en estos espacios.

En relación con los jardines privados, los jardines de los municipios de renta media se asimilan más al jardín mediterráneo tradicional con un consumo hídrico moderado, mientras que los jardines de los municipios de renta alta, corresponderían a una tipología de jardín con unos requerimientos hídricos muy elevados (el césped ocuparía una tercera parte del jardín), más propia del clima atlántico, pero que ha sido extendido socialmente como símbolo de prestigio y de estatus social. También analizaron el estado y frecuencia del riego y llegaron a la conclusión de que en los jardines privados en municipios de renta media y durante los meses de verano, un 43% de casos se regaría por debajo de las necesidades de riego, un 22% se regarían adecuadamente y un 35% se regarían en exceso. En los municipios de renta alta y en la misma época del año, son más numerosos los jardines regados de acuerdo a sus necesidades con un porcentaje del 53%, mientras que el porcentaje de jardines regados en exceso y por defecto era del 23%, respectivamente.

Se observó que a pesar de que las necesidades hídricas medias de los jardines privados de renta media, de unos $18,5 \text{ l/m}^2/\text{día}$, son menores que en los de renta alta ($30,1 \text{ l/m}^2/\text{día}$), existe una mayor falta de riego en los primeros. Además, cabe destacar que el hecho de regar los jardines adecuadamente (como pasa en la mayoría de jardines de renta alta) no implicaría un menor consumo de agua, ya que si en estos jardines predomina el césped, estos espacios tendrían un mayor consumo y serían necesarias unas cantidades importantes de agua para mantenerlos adecuadamente. Cuando a los propietarios de los jardines de los municipios de renta media se les preguntaba si riegan todo lo que las plantas necesitan, un 57% afirmaban regar menos de lo que el jardín requeriría, principalmente por causas económicas y por falta de

tiempo. Llegaron a la conclusión de que las causas de que un 25% de los de renta alta rieguen deficitariamente no son tanto causas económicas sino la falta de tiempo.

En relación con los sistemas de riego, los jardines públicos eran gestionados de forma profesional y principalmente el riego era automatizado y programado. Por el contrario, en el sector privado estas prácticas estaban menos extendidas, aunque en el caso de los jardines de renta alta su presencia era significativa. Así, en los jardines de renta alta en un 60% de los casos se utilizaban sistemas de riego automáticos (más eficientes en el uso del agua), en especial aspersión (20%) y difusión (31%), dos sistemas que, por otro lado, están muy asociados al uso de césped. En cambio, en los municipios de renta media todavía un 60% de los jardines eran regados con manguera, aunque en algunos de ellos suponía un sistema de riego adecuado ya que, debido a las escasas necesidades hídricas de los mismos, la instalación de un sistema automático no sería provechosa. La utilización de programadores de riego en los jardines privados también era más frecuente en los municipios de renta alta (un 60%) frente a los de renta media (un 20%) y en ningún caso se utilizaban tecnologías que detengan el riego en caso de lluvia (sensores de lluvia o sensores de humedad).

Otro estudio en Cataluña que analiza las características y estimación del consumo de agua de los jardines privados es el llevado a cabo por Domene y Saurí (2006). En este trabajo los autores analizaron los espacios ajardinados privados en 22 municipios de la RMB durante 2004 y, a diferencia de anteriores trabajos, en éste diferenciaron entre los jardines privados de las viviendas adosadas y chalés. En relación con el tamaño del jardín, para el caso de las viviendas adosadas, la cifra del tamaño medio del espacio ajardinado ascendía a 29,6 m² y a 195,7 m² en chalés, donde el césped era la principal especie vegetal, destacando que en chalés, en el 78%, más de la mitad de la superficie del jardín estaba ocupada por este tipo de vegetación. También calcularon las necesidades hídricas con el Método W.U.C.O.L.S. y estimaron unos consumos de agua para riego de 35,4 m³/año en adosados y 198,4 m³/año en chalés. Los autores llegaron a la conclusión de que el nivel de renta, la tipología de vivienda (adosado o chalé), el número de habitantes, la presencia de usos exteriores (jardín o piscina), el tipo de vegetación y la experiencia y cultura del jardín de los propietarios ejercía un papel fundamental en las variaciones del consumo de agua y en la tipología del espacio ajardinado.

La realización de trabajos relacionados con los espacios ajardinados y su repercusión en el consumo de agua en Cataluña dio lugar al interés por estas nuevas naturalezas urbanas (tras una década después del estudio de Domene y Saurí, 2003), que, desde un enfoque desde la Ecología Política, Parés et al., (2013) analizaron la proliferación de espacios ajardinados privados en los espacios suburbanos de la RMB y su repercusión en el consumo de agua, donde además, en estos espacios, es característica la vegetación atlántica como es el caso del césped y, entendida la proliferación de espacios ajardinados atlánticos como un “bien posicional” y de “estatus y reconocimiento social”. En este sentido, los autores analizaron como la sociedad postmoderna había cambiado sus preferencias ambientales a la hora de elegir un jardín de tipo atlántico y por lo tanto, con las repercusiones en el incremento del consumo de agua para satisfacer las necesidades de riego y, todo ello, teniendo en

cuenta recurrentes e intensos episodios de sequía padecidos en Cataluña como el sucedido en 2008.

También en Cataluña, pero esta vez en la provincia de Girona se han realizado recientemente estudios que analizan los jardines y su repercusión en el consumo de agua. Cabe destacar las investigaciones llevadas a cabo por García et al., (2013; 2014a). En éstos, los autores analizaron e identificaron las diferentes tipologías de jardín privado que se daban en las urbanizaciones del sur de la comarca de La Selva. Realizaron 234 encuestas durante 2011 en viviendas unifamiliares de diferentes urbanizaciones ubicadas en 9 municipios de dicha comarca. Los resultados que obtuvieron muestran la existencia de 4 tipologías de jardín: jardín ornamental, huerto, jardín con césped y jardín arbolado. También relacionaron el nexo existente entre los distintos perfiles socio-económicos de sus propietarios y las diversas tipologías de jardín identificadas. Con la realización de un análisis de regresión logística, revelaron cómo cada patrón de jardín estaba claramente asociado con unas determinadas características socio-demográficas de los residentes, como son la edad, el interés por la jardinería, el tamaño de la familia o el tipo de ocupación (permanente/temporal) de la vivienda.

El “jardín ornamental” era el más numeroso (126 casos) y se caracterizaba por tener la mayor proporción media de plantas crasas (20%), arbustos (35%) y bancales de flores (26%), mientras que el césped, tan sólo ocupaba el 19% de la superficie. Su tamaño medio era de 699 m² y representaba el grupo con la menor superficie exterior. El “jardín con huerto” (47 casos) se caracterizaba porque la parte del exterior de la vivienda (el 59%) estaba ocupada por un huerto tradicional. En tercer lugar, en el “jardín con césped” (51 casos), el césped ocupaba la mayor superficie del jardín (63%), mientras que el “jardín arbolado” (10 casos), los árboles (tanto frutales como ornamentales), ocupaban el 51% y el 35% respectivamente de la superficie del jardín y destacaba por ser el tipo de jardín de mayor superficie (914 m²). Interesantes resultan las conclusiones y argumentos que los autores manifiestan, ya que según ellos, hay que transmitir, desde las autoridades gestoras del agua y hacia la ciudadanía, que la preferencia por jardines privados con un consumo elevado de agua deriva en un alto coste ambiental en términos de riego cada vez menos asumible en un contexto que se prevé que empeore debido a la creciente severidad climática en términos de reducción de las precipitaciones. En este sentido, los autores indican que el césped artificial u otros tipos de tapices, pueden muy bien sustituir las funciones estéticas o prácticas que se atribuyen al césped y que el concepto de ordenación estética que transmite el césped tendría que vincularse a otras opciones más adecuadas en el ámbito mediterráneo, como la plantación de especies autóctonas. Además, concluyen que este cambio también favorecería la presencia de especies animales autóctonas y ayudaría a reforzar las experiencias sensoriales de la sociedad con la naturaleza.

Tabla 1. Investigaciones identificadas³

Estudio	Com. Autónoma	Provincia	Nº de encuestas realizadas	Periodo estudio	Datos de facturación	Tamaño medio del Jardín (m ²)	Superficie de césped (%)	Consumo de agua del jardín (m ³ /año)	Método W.U.C.O.L.S.
Domen e y Saurí (2003)	Cataluña	Barcelona (Región Metropolitana de Barcelona)	120	2001	No	-Renta media (148,6-235,5 m ²) -Renta alta (464,4-1.168 m ²)	-Renta media (césped, 28%) -Renta alta (césped, 48%)	-Renta media (25,6-73,5 m ³ /jardín/año) -Renta alta (73,6-571,8 m ³ /jardín/año)	Si
Parés et al., (2004)	Cataluña	Barcelona (Región Metropolitana de Barcelona)	-120 (jardines privados) -125 (jardines públicos)	2001	No	-	-Jardines privados (césped, 33%)	-Renta media (18,5 l/m ² /día) -Renta alta (30,1 l/m ² /día)	Si
Domen e et al., (2005)	Cataluña	Barcelona (Región Metropolitana de Barcelona)	120	2001	No	-	-Renta media (césped, 28%) -Renta alta (césped, 49,6%)	-Renta media (25,6-73,5 m ³ /jardín/año) -Renta alta (73,6-571,8 m ³ /jardín/año)	Si
Domen e y Saurí (2006)	Cataluña	Barcelona (Región Metropolitana de Barcelona)	532	2004	Si	- Adosados (29,6 m ²) -Chalés (195,7 m ²)	-Adosados (el césped es la principal especie) -Chales (en el 78% de los chalés, el césped ocupa más del 50% del jardín)	-Adosados (35,4 m ³ /jardín/año) -Chalés (198,4 m ³ /jardín/año)	Si
Fernández et al., 2011	Andalucía	Sevilla (Comarca de Algarfa)	162	2007-08	No	100-250 m ²	Césped (50%)	No	No
Hof y Schimit (2011)	Islas Baleares	Mallorca (Calvià)	-	2007	Si	-	-el 13-25% de la superficie del jardín	-	No
Salvador et al., 2011	Aragón	Zaragoza (Barrio de Montecanal, Zaragoza)	102	2005-07	Si	93 m ²	Césped (65-75%)	126 m ³ /jardín/año	Si
Parés et al., (2013)	Cataluña	Barcelona (Región Metropolitana de Barcelona)	-	-	No	-	-	-	No
García et al., (2013)	Cataluña	Girona (Comarca de la Selva)	234	2010	No	-Jardín ornamental (699 m ²) -Huerto (761 m ²) -Jardín con césped (791 m ²) -Jardín arbolado (914 m ²)	-Jardín ornamental (césped, 19%) -Huerto (0%) -Jardín con césped (césped, 63%) -Jardín arbolado (césped, 14%)	-	No
García et al., (2014a)	Cataluña	Girona (Comarca de la Selva)	234	2010	No	-Jardín ornamental (699 m ²) -Huerto (761 m ²) -Jardín con césped (791 m ²) -Jardín arbolado (914 m ²)	-Jardín ornamental (césped, 19%) -Huerto (0%) -Jardín con césped (césped, 63%) -Jardín arbolado (césped, 14%)	-	No

Fuente: Elaboración propia.

³ Investigaciones identificadas (áreas de estudio, periodo, métodos y principales resultados)

Tabla 1. Investigaciones identificadas (continuación).

García et al., (2014b)	Cataluña	Girona (Comarca de la Selva)	230	2010	No	-	-	-	No
Hof y Wolf (2014)	Andalucía/Is las Baleares	-Cádiz (San Roque, Urbanización Sotogrande) -Mallorca (Calvià, Urbanización Nova Santa Ponsa)	-	2001-11	No	-San Roque :591m ² -Calvià: 557 m ²	-San Roque (césped, 30,5%) -Calvià (césped, 28%)	-San Roque: 393,3 m ³ /jardín/año -Calvià: 147,6 m ³ /jardín/año	Sí
Morote y Hernández (2014)	Com. Valenciana	Alicante (costa de Alicante)	122	2011	No	-Litoral norte (376 m ²) -Litoral sur (171 m ²)	-	-	No
Padullés et al., (2014)	Cataluña	Girona (Alt Empordà)	258	2013	No	283 m ²	Césped (39%)	-	Sí
Padullés et al., (2015a)	Cataluña	Girona (Alt Empordà)	245	2013	No	-	-	-	No
Padullés et al., (2015b)	Cataluña	Girona (Alt Empordà)	258	2013		131-150 m ²	-	-	No
Morote (2016)	Com. Valenciana	Alicante (costa de Alicante)	122	2011	No	-	-	-	No
Morote y Hernández (2016a)	Com. Valenciana	Alicante (costa de Alicante)	122	2011	No	-Litoral norte (376 m ²) -Litoral sur (171 m ²)	Césped (15%)	-	No
Morote y Hernández (2016b)	Com. Valenciana	Alicante (costa de Alicante)	122	2011	Sí	-Litoral norte (376 m ²) -Litoral sur (171 m ²)	-Litoral norte (césped, 17,48%) -Litoral sur (césped, 5,46%)	-Litoral norte (202 m ³ /año) -Litoral sur (25 m ³ /año)	Sí
Morote y Hernández (2016c)	Com. Valenciana	Alicante (costa de Alicante)	50	2014	Sí	-Litoral norte (876 m ²) -Litoral sur (651 m ²)	-Litoral norte (césped, 58%) -Litoral sur (césped, 60%)	-Litoral norte (790 m ³ /año) -Litoral sur (788 m ³ /año)	Sí
Padullés et al., (2016)	Cataluña	Girona (Alt Empordà)	258	2013	No	-Jardines semi-naturales (77 m ²) -Huertos (65 m ²) -Jardines de césped (129 m ²) -Jardines ornamentales (60 m ²)	-Jardines semi-naturales (césped, 5-11%) -Huertos (6-14%) -Jardines de césped (12-18%) -Jardines ornamentales (4-10%)	-Jardines semi-naturales (452 m ³ /año) -Huertos (227 m ³ /año) -Jardines de césped (654 m ³ /año) -Jardines ornamentales (230 m ³ /año)	Sí

Fuente: Elaboración propia.

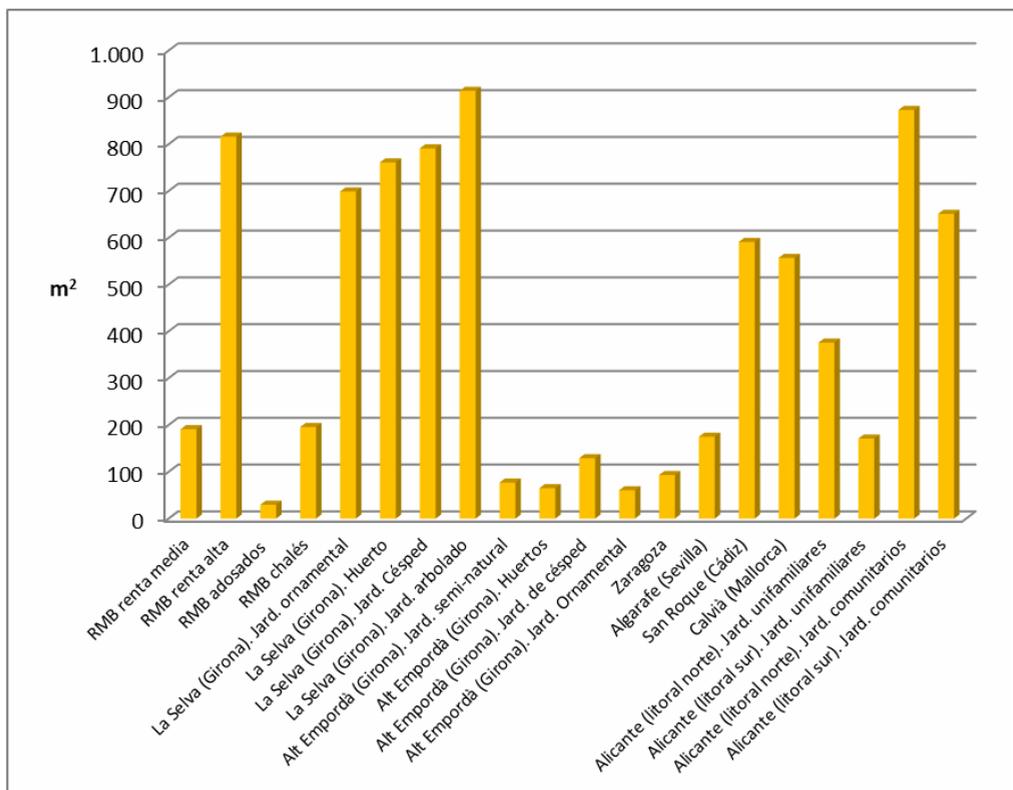
Resultado de los datos obtenidos por los trabajos en el área de Girona (comarca de La Selva), se llevó a cabo el estudio de García et al., (2014b) donde se analizaron las preferencias en torno al uso de fuentes alternativas de agua para regar el jardín con la realización de 230 entrevistas durante 2010 a propietarios de chalés. Los autores exploraron y analizaron las principales características socio-demográficas a la hora de elegir las diferentes fuentes alternativas de agua utilizadas por los propietarios como son el caso de los tanques pluviales. Los resultados mostraron que estos depósitos están sobreestimados en tamaño y que el uso de agua de lluvia estaba influenciado directamente con el porcentaje de población parada, jubilada y la educación ambiental de los residentes. Las conclusiones a las que llegaron los autores fueron que, a pesar de las ventajas que puede ofrecer el uso de pluviales, estos volúmenes almacenados no son suficientes para suplir las necesidades hídricas del jardín y además, que las campañas ambientales para ahorrar agua sería una fórmula eficaz para concienciar a la población sobre los problemas de escasez de agua.

También en la provincia de Girona (comarca de l'Alt Ampurdà), Padullés et al., (2014) analizaron las características de los jardines y del uso del agua en los jardines de diferentes urbanizaciones alrededor del Parque Natural dels Aiguamolls de l'Empordà con la realización de 258 entrevistas a los propietarios de chalés en 2013. Los autores calcularon las necesidades hídricas de los jardines (método W.U.C.O.L.S.) y los cambios realizados en el jardín durante los últimos cinco años. Obtuvieron que la mayor o menor presencia de césped se relacionaba con la experiencia en la jardinería, la antigüedad de la vivienda y la presencia de piscina. Además, mostraron como en aquéllos jardines donde se daban las mayores exigencias hídricas, el sistema de riego era, sin embargo, el más eficiente. El tamaño medio del jardín en el área de estudio ascendía a 283 m², y en relación con la distribución de este espacio, el 51% estaba compuesto por zonas pavimentadas y superficies artificiales, mientras que el resto se destinaba a espacios ajardinados: el 28% (80 m²) estaba compuesto por árboles, arbustos y flores, mientras que el césped representaba el 19% del total de la superficie exterior (54 m²), pero si se relacionaba con el espacio verde, alcanzaba la cifra del 39%. Tres cuartas partes de los propietarios afirmaron haber llevado a cabo cambios en el jardín en los últimos cinco años con el objetivo de: reducir la superficie de césped (el 12% de los propietarios), medidas para ahorrar agua (el 20%), no perder tanto tiempo dedicado a la jardinería (22,7%) y embellecer el jardín (22,7%). Los autores llegaron a la conclusión de que más de la mitad del exterior del hogar estaba compuesto por zonas pavimentadas, pero sin embargo, la zona ajardinada tenía una repercusión significativa en el consumo de agua, especialmente por la deficiencia en el riego y en el mal uso del agua.

También con los resultados obtenidos del trabajo de campo de la anterior investigación cabe destacar las publicaciones de Padullés et al., (2015a; 2015b). En ellas, los autores analizaron la preferencia de ajardinamiento de los residentes de las urbanizaciones de 5 municipios de l'Alt Empordà (Roses, Castelló d'Empúries, Sant Pere Pescador, l'Escala, y l'Armentera). En el primero, se analizaron las diferencias entre las características del jardín entre viviendas principales y secundarias y se realizó una cartografía de las parcelas diferenciando los diferentes usos exteriores

(piscina, huerto, vegetación espontánea, césped, árboles, arbustos, flores y áreas pavimentadas). Los autores mostraron diferencias relevantes en la composición de los jardines de las primeras y segundas residencias como, por ejemplo, que los espacios ajardinados de las viviendas secundarias tenían grandes superficies ocupadas por árboles, arbustos y flores, mientras que los huertos eran más comunes en las primeras residencias, debido al tiempo de dedicación constante durante todo el año. También mostraron que las variables socio-económicas ejercían un papel fundamental en la tipología del jardín y analizaron e hicieron un conteo del total de especies vegetales identificadas alcanzando una cifra total de 630 especies, de las cuáles, sorprendentemente, el 76% eran exóticas.

Figura 2. Tamaño medio de los espacios ajardinados (m²)

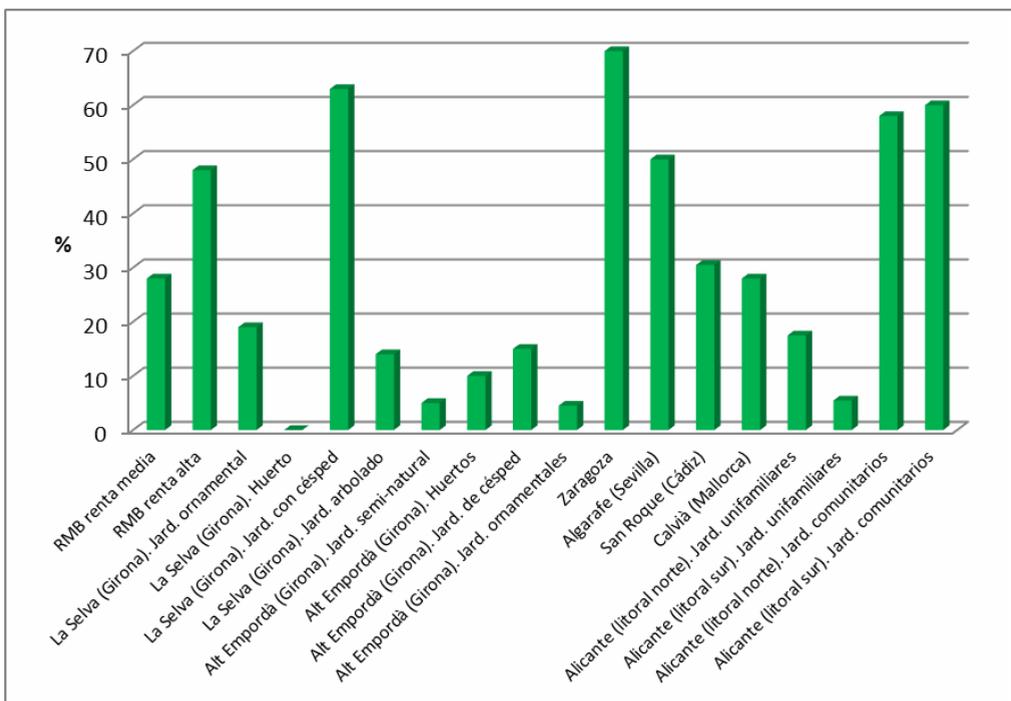


Fuente: Trabajos consultados (ver Tabla 1). Elaboración propia.

En la investigación de Padullés et al., (2015b), a diferencia de la anterior, los autores expusieron el tamaño medio de los jardines (entre 131-150 m²) lo que arroja una cifra media de 140 m², y estudiaron diferentes variables y su influencia a la hora de diseñar un jardín con un cuestionario que incluían factores como: si el jardín proporciona un valor estético al hogar, si el jardín permite tener y mejorar el contacto

con la naturaleza, si el jardín entretiene y es un *hobby*, ayuda a llevar a cabo actividades domésticas como preparar comidas, tender la ropa, etc. Finalmente, los autores concluyeron que se debería tener un mayor control y un cambio de percepción de los residentes a la hora de elegir plantas exóticas para plantas en el jardín ya que se pueden convertir en especies invasoras en los alrededores de estas urbanizaciones. En este sentido, este cambio de mentalidad ayudaría a minimizar los impactos ambientales y socio-económicos de las posibles invasiones de plantas no autóctonas y argumentan que debería haber una mayor colaboración entre las administraciones centrales y locales, profesionales del paisajismo para facilitar un mejor diseño y gestión de los espacios ajardinados.

Figura 3. Superficie media ocupada del jardín por césped (%)



Fuente: Trabajos consultados (ver Tabla 1). Elaboración propia.

En la misma área de estudio y con el mismo trabajo de campo y resultados obtenidos en el estudio de Padullés et al., (2014), los mismos autores llevaron a cabo un análisis clúster (con la identificación de 635 especies vegetales) para la diferenciación de los jardines por tipologías (Padullés et al., 2016). En este estudio, distinguieron cuatro tipologías de jardín y a su vez diferenciando el tamaño y necesidades hídricas. Diferenciaron entre “jardines semi-naturales”, “huertos”, “jardines de césped” y “jardines ornamentales”. Calcularon las necesidades hídricas globales de todos los usos exteriores donde identificaron árboles, arbustos y flores,

áreas pavimentadas, huertos, césped, césped artificial, piscina y presencia de *mulching*. Para la comparación y análisis de la investigación agruparon árboles, arbustos y flores, huertos y césped para reflejar el tamaño medio de cada tipología de jardín y su correspondiente estimación de consumo de agua. Interesante también fue el cálculo del porcentaje de superficie ocupada por el césped en el exterior de la vivienda donde en los jardines semi-naturales variaba entre el 5-11%, en los jardines vegetales entre el 6-14%, en los jardines de césped entre el 12-18% y en los ornamentales entre el 4-10%.

En la comunidad autónoma de Aragón también se encuentran trabajos relacionados con las características del jardín y consumo de agua. Un ejemplo de ello es el estudio de Salvador et al., (2011) donde los autores realizaron 102 encuestas a los propietarios de los chalés del Barrio de Montecanal (ciudad de Zaragoza) entre los años 2005-2007. Obtuvieron como resultado que el tamaño medio del jardín ascendía a 93 m² (el 83% de los jardines se situaban por debajo de los 100 m²) y que la especie vegetal dominante era el césped con una superficie ocupada del 65-75% del jardín (en el 77% de los jardines, la mitad de la superficie estaba ocupada por césped). Gracias a que las viviendas tenían un doble contador (interior y exterior de la vivienda), los autores pudieron calcular que el 46% del consumo total doméstico estaba destinado para regar el jardín y que éste se incrementaba al 69% en los meses estivales. Además comprobaron que el volumen de agua aportado para riego por metro cuadrado era mayor que las necesidades hídricas del jardín (W.U.C.O.L.S.) (1.359 l/m²/día –agua aportada- y 555 l/m²/día –necesidad hídrica teórica-), por lo tanto, alcanzando un volumen total de agua para riego de 126 m³/año para un jardín de un tamaño de 93 m². Con estos resultados, analizaron si los jardines se regaban acorde con sus necesidades y llegaron a la conclusión de que el 34% se regaba acorde, el 6% por debajo y el 60% en exceso. Además observaron que había un bajo rendimiento del sistema de riego, según los autores, debido al bajo coste del agua y el escaso conocimiento-cultura de la jardinería

En Andalucía destaca el estudio de Fernandez et al., (2011) donde se realizaron 162 encuestas a los propietarios de los jardines de diferentes viviendas en la comarca de Algarafe (provincia de Sevilla) entre 2007-2008. En este estudio, no se calculó el consumo de agua, pero sí las características y hábitos de los propietarios en torno al uso hídrico del jardín como son los sistemas de riego, las actividades de mantenimiento (fertilización, insectización), la frecuencia de riego, etc. Obtuvieron que el tamaño del jardín más común se situaba entre los 100-250 m² (el 34,78% de la muestra). Analizaron que el 86,25% de los jardines fue diseñado por los propios propietarios y sólo el 24% de los encuestados afirmaron que las plantas de su jardín eran autóctonas y, especialmente llamativo fue que, el 77,16% no sabía distinguir entre especies autóctonas y alóctonas con lo que pone de manifiesto el escaso conocimiento sobre la jardinería. En relación con las especiales vegetales, el 50% del espacio ajardinado estaba ocupado por césped y en vinculación con los sistemas de riego, el aspersor y la manguera eran los métodos más utilizados con el 60,49% y 57,41%, respectivamente.

También para el caso andaluz, Hof y Wolf (2014), realizaron un estudio comparando las localidades de San Roque (Cádiz) y Calvià (Islas Baleares). En relación con el análisis de San Roque, se llevó a cabo una estimación de los usos de agua en el exterior de los hogares (jardines privados y piscinas) con la realización de un análisis de resolución de imágenes de satélite (cálculo de las superficies ajardinadas) y estimación de las necesidades hídricas (W.U.C.O.L.S.). Llevaron a cabo una cartografía de las áreas ajardinadas y calcularon que el 44% de las viviendas tenían presencia de jardín (diferenciando entre césped, árboles y arbustos). Obtuvieron que el césped ocupaba el 30,5% de la superficie del jardín y que el consumo de éste representaba el 18,9% de la demanda de agua. Estimaron unas necesidades hídricas de 6.652 m³/ha/año (unos 665,2 litros/m²/año), y un tamaño medio del jardín de 591 m², por lo tanto una estimación anual de 393,3 m³/jardín. Llegaron a la conclusión de que los jardines necesitaban un 45% más de agua para satisfacer las necesidades hídricas con los condiciones climáticas del área y por lo tanto, argumentan que el diseño del jardín no parecía estar limitado por el coste del agua y su mantenimiento, al tratarse de espacios ajardinados con alto porcentaje de superficie ocupada por césped y teniendo en cuenta en el ámbito mediterráneo en que se situaban.

Como cuarta comunidad autónoma donde se han identificado trabajos que analizan los espacios ajardinados, se encuentran las Islas Baleares. Cronológicamente, cabe indicar la investigación de Hof y Schimitt (2011) donde los autores llevaron a cabo un estudio en la localidad de Calvià (Mallorca), concretamente en las urbanizaciones de Santa Ponsa, Palmanova/Magaluf/Cala Vinyes, Nova Santa Ponsa, Sol de Mallorca, Costa de la Calma y El Toro durante el año 2007. Analizaron el porcentaje de la superficie del jardín en dichas urbanizaciones, y calcularon que estos porcentajes variaban del 13 al 25% en Santa Ponsa y Sol de Mallorca, respectivamente. Estimaron que el consumo de agua de los espacios ajardinados en relación con el consumo total doméstico oscilaba entre el 9,1% de la urbanización de El Toro (17,1 l/hab/día) al 78,8% (930 l/hab/día) en Sol de Mallorca. Estos cálculos los hicieron restando el consumo total del hogar (datos de facturación) menos las estimaciones del jardín y de la piscina. Llegaron a la conclusión de que el riego del jardín era la principal causa del aumento del consumo de agua en las áreas turísticas, especialmente en verano. Un segundo estudio a destacar en las Islas Baleares es el de Hof y Wolf (2014) donde los autores analizaron las mismas variables y características que en el área de estudio de San Roque (Cádiz) (ya comentado anteriormente), pero aplicándolas a la localidad de Calvià (Mallorca) en la urbanización de Nova Santa Ponsa. Obtuvieron que el 44% de las viviendas analizadas tenían espacios ajardinados donde el césped ocupaba el 28% de la superficie ajardinada. Estimaron unas necesidades hídricas de 2.651 m³/ha/año (unos 265 litros/m²/año), y un tamaño medio del jardín de 557 m², por lo tanto, una estimación anual de 147,6 m³ por jardín.

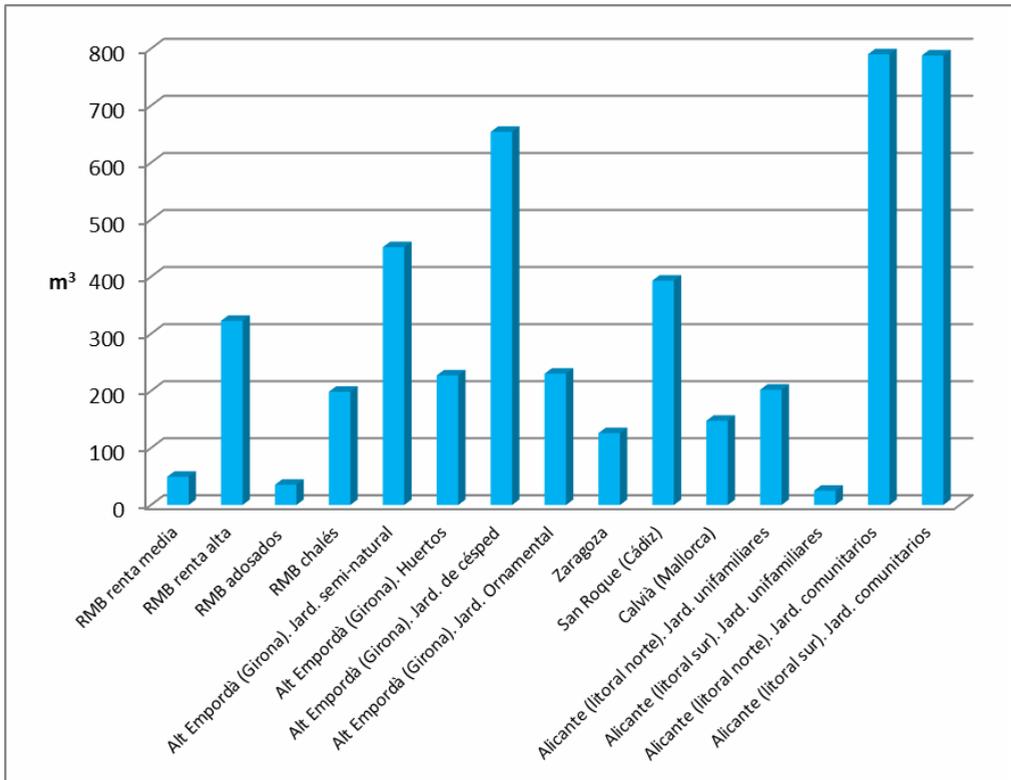
Como quinta y última comunidad autónoma identificada en la que se han llevado a cabo estudios sobre el análisis de los jardines y su repercusión en el consumo de agua son los realizados a partir de 2014 en la Comunidad Valenciana y más concretamente, en la provincia de Alicante. Cronológicamente destaca el estudio de Morote y

Hernández (2014). En este trabajo, los autores analizaron el proceso de urbanización y su vinculación con la construcción de nuevas naturalezas urbanas en la costa de Alicante (jardines y piscinas), haciendo especial atención a la tipología y las características y especies dominantes de los espacios ajardinados unifamiliares privados. Los resultados fueron obtenidos gracias a la realización de 122 entrevistas a los propietarios de diferentes urbanizaciones (un total de 28) durante 2011 en nueve municipios representativos del modelo urbano-residencial y turístico de la costa alicantina, diferenciando a su vez dos áreas de estudio: litoral norte (Altea, l'Alfàs del Pi, Polop, Calpe y La Nucía) y litoral sur (Rojales, San Fulgencio, Torrevieja y San Miguel de Salinas). La diferenciación de estas dos áreas de estudio obedecía por 3 razones principales. La primera de ellas se debe por el proceso de urbanización; en un primer momento se produce en la costa norte desde los años sesenta y setenta, mientras que en el sur (salvo la localidad del Torrevieja) de manera general, el proceso de urbanización se ha producido desde los noventa. En segundo lugar las diferentes tipologías urbanas dominantes. En la costa norte la principal tipología urbana es la urbanización de baja densidad (chalés) con el 69% de la superficie urbana ocupada, mientras que en el sur, destacan las urbanizaciones de viviendas adosadas con el 24,89% y chalés con el 37,71% de la superficie urbana ocupada, aunque cabe matizar que las parcelas de éstos últimos en este sector son más pequeñas, asemejándose más al modelo de vivienda adosada. Y en tercer lugar, por la renta económica, que según el Atlas Socio-económico de la Comunidad Valenciana (Rovira, 2011), sitúa la renta media por encima de los 16.000 € en el litoral norte y alrededor de los 13.000 € en el sur.

La diferenciación económica y el modelo urbano entre estos dos sectores no es una casualidad. Ello obedece a que en el litoral sur de Alicante, en los años setenta, los promotores urbanísticos buscaban un tipo de comprador con una renta media que permitiese acceder a la compra de una vivienda más pequeña, es decir, acercarse a un nicho de mercado potencialmente interesante que no podía acceder a la compra de chalés lujosos o con parcelas más grandes (costa norte) (Vera, 1987). Surge de esta manera la tipología de vivienda adosada popularmente conocida en el ámbito anglosajón como *bungalow* o *semi-detached house* y se introduce en un primer momento en la localidad de Torrevieja y, es a partir de este núcleo urbano, cuando se irradia por el resto de las localidades limítrofes y de la costa de Alicante. En este sentido, los autores calcularon en el litoral norte unos tamaños de la parcela de 940 m², ocupando 376 m² por espacios ajardinados (el 40%) y 351 m² las áreas pavimentadas (el 37%). Sin embargo, en la costa sur, las parcelas se reducían a 416 m², siendo 171 m² espacios verdes (el 41%) y las áreas pavimentadas 77 m² (el 18%). También cabe añadir que un rasgo particular de la costa de Alicante es la presencia de población extranjera. En este sentido, por ejemplo, se encuentran localidades en el sur de Alicante como Rojales o San Fulgencio con porcentajes de extranjeros superior al 70% del total poblacional. Los autores calcularon que la población extranjera representaba el 75% de la muestra, siendo los británicos el 40% del total de los entrevistados. También es interesante relacionar la edad, ya que el 65% de la población tenía 60 años o más, pero estos datos son más llamativos si se tiene en

cuenta la nacionalidad. En este sentido, la mayor parte de los extranjeros superaban los 60 años (por ejemplo, el 74% de los británicos). Estos factores, nacionalidad y edad, según ponen de manifiesto los autores hay que tenerlo en cuenta a la hora de la elección de una tipología determinada de jardín y por lo tanto, tendrá una diferente repercusión en el consumo de agua.

Figura 4. Consumo medio de agua de los jardines (m³/año)



Fuente: Trabajos consultados (ver Tabla 1). Elaboración propia.

En relación con el tamaño del jardín, en el litoral norte son mayoritarios los que tienen entre 51-250 m² y 251-800 m² (34,88% respectivamente) mientras que un porcentaje minoritario (el 11,63%) corresponden a los que superan los 800 m². También se analizaron los niveles de complejidad del jardín, siendo mayoritarios los jardines de un nivel (40,21% de los entrevistados) o dos niveles (43,48%), es decir, aquéllos en los que predominan los árboles, arbustos o césped (un nivel) o los que combinan árboles y arbustos, árboles y césped o arbustos y césped (dos niveles). Sin embargo, eran poco frecuentes los que presentan los tres niveles: césped, arbustos y árboles (el 16,30%). El suministro de agua tanto para el interior de la vivienda como para el exterior (jardín, piscina e incluso la minoría que afirmó tener huerto) se

llevaba a cabo a partir de la red pública de abastecimiento de agua potable (el 90% de las viviendas) ya que los resultados obtenidos de la presencia de pozos o tanques de aguas pluviales fueron testimoniales. En relación con los sistemas de riego, de manera general (a excepción del césped), la manguera era el método más utilizado, ya que es la manera más fácil y cómoda de regar. Sin embargo, si se analiza por separado las diferentes formaciones vegetales, se observaba que los métodos de regar variaban. El goteo, por ejemplo, cobraba protagonismo y era creciente su utilización asociada al arbolado y césped. Esta difusión se relacionaba según los autores con su amplia implantación en los espacios rurales aledaños, donde su introducción se remontaba a los años ochenta, vinculada a sistemas de modernización de regadíos o transformación de secanos en regadíos mediante sistemas de manejo y ahorro de agua.

Un segundo estudio en el área alicantina es el de Morote y Hernández (2016a) que con la obtención del trabajo de campo de las 122 entrevistas comentadas anteriormente y la misma área de estudio, y a diferencia del anterior trabajo, analizaron e identificaron cuáles eran los patrones de ajardinamiento para de esta manera profundizar en el conocimiento de los factores culturales, sociales, económicos y ambientales que explicaban la elección de una determinada tipología de jardín. A su vez, también analizaron la estructura del jardín y las principales especies vegetales. Obtuvieron que los espacios ajardinados se caracterizaban por el predominio de plantas crasas (con una superficie ocupada aproximada del 33,77% del espacio ajardinado). En segundo lugar se encontraban los arbustos ornamentales (romero, tomillo, brezo, madroño, etc.), con el 29,23% del total y que suelen plantarse tanto de forma aislada, pero sobre todo, agrupados a modo de setos con la finalidad de embellecer el jardín. En las zonas pavimentadas, aparecen plantados en macetas para, de este modo, disponer de vegetación ornamental en espacios sin tierra. Proceso este, según los autores, asociado a espacios ajardinados de dimensiones reducidas o bien a estrategias para disminuir los costes de mantenimiento y consumos hídricos. Los bancales de flores (geranios, margaritas, lirios, etc.), presentaban una dinámica positiva en los últimos años (el 21,88%), debido, especialmente por su plantación en macetas que se vincula a la mejora de la eficiencia de riego, especialmente en su época de crecimiento y floración, y además porque proporcionan un gran colorido en espacios ajardinados de reducidas dimensiones.

Por último, el césped se reducía al 15,12% de la superficie ocupada en el jardín (el porcentaje más bajo). Según los autores, las razones esgrimidas para esta escasa presencia de césped se asocian a cuestiones socio-económicas y climáticas, principalmente. Concretamente, a la mala adaptación al clima mediterráneo que determina elevados consumos hídricos y costes de mantenimiento altos y al tiempo, mucho mayor, que hay que dedicarle para su cuidado (riego, corte, fertilización, aireado, escarificado, resiembra, etc.), que al resto de especies vegetales. Además, cabe relacionar el tipo de residentes en estos hogares, población jubilada o prejubilada (en un alto porcentaje como se ha comentado anteriormente). Por lo tanto, la presencia de niños es muy reducida y no se contemplaría a los jardines xéricos (cactáceas) como potencialmente peligrosos (ver Larson et al., 2009). En cuanto a los factores económicos, los autores destacan especialmente la renta y el incremento del

precio del agua, que resultan primordiales para entender los motivos que justifican la elección de un tipo u otro de jardín y la escasa presencia de césped.

Un tercer estudio en la provincia de Alicante es el de Morote (2016). Partiendo del trabajo de campo realizado durante 2011 con los resultados obtenidos de las 122 entrevistas a los propietarios de los chalés, en esta ocasión, la investigación tenía como objetivo conocer y analizar el uso del agua que hacen los residentes en los jardines y exterior del hogar e identificar cuáles son las prácticas de ahorro que se han implementado en estas viviendas y analizar cuáles han sido las causas que han motivado la adopción de estas medidas. Los datos que se utilizaron fueron los relativos al apartado de la entrevista que se relacionaba con las variables de comportamiento de los residentes del hogar en torno al uso del agua. Se diferenciaron 5 variables con 4 preguntas cada una y que se podían contestar en una escala numérica entre 1 y 5: 1 (completamente en desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (neutral), 4 (de acuerdo), 5 (fuertemente de acuerdo). Las áreas temáticas de las variables de comportamiento estaban relacionadas con el estilo de vida (la importancia del espacio verde en el hogar y el vecindario), la recreación en el jardín (la importancia del jardín como una fuente de ocio y de entretenimiento), el interés del jardín (el disfrute de la jardinería como una actividad), las actitudes en torno al ahorro y uso del agua, y los hábitos de los usos del agua en el hogar (tanto en el interior como en el exterior).

La mayoría de las respuestas fueron a favor del ahorro de agua y la implementación de medidas y estrategias orientadas al fomento de ahorro hídrico como son la instalación de vegetación en macetas, instalación de dispositivos de ahorro, mayor eficiencia en el uso y sistemas de riego, una mayor concienciación ambiental, etc. La mayoría de los entrevistados contestó estar a favor de la presencia de áreas ajardinadas en sus viviendas y en su vecindario, aunque eran conscientes de que ello implicaba un mayor coste económico para su mantenimiento. Se puso de manifiesto que la instalación de macetas en zonas pavimentadas y la elección de especies vegetales autóctonas y con escasa necesidad hídrica eran unas de las medidas adoptadas por estos residentes. El autor llegó a la conclusión de que las estrategias adoptadas por los residentes de las viviendas de las urbanizaciones del litoral de Alicante han sido producidas por una serie de causas: 1) incremento del precio del agua en los últimos años; 2) la posible pérdida de renta económica debido a la actual crisis económica; 3) el coste y tiempo en mantener los espacios ajardinados; 4) la escasez de precipitaciones debido a los últimos y recurrentes episodios de sequía; y 5) un incremento de la concienciación ambiental gracias a la proliferación de jornadas y campañas ambientales promocionadas por las empresas encargadas del suministro de agua, ayuntamientos, etc., que han jugado un papel clave en la sensibilización y percepción ambiental de los residentes.

Una cuarta investigación en el área de Alicante es la realizada por Morote y Hernández (2016b). A diferencia de sus anteriores trabajos, en este estudio, con los datos recopilados en relación con las características del jardín (tamaño, tipo de vegetación, densidad y sistemas de riego), los autores llevaron a cabo una estimación de las necesidades hídricas de los jardines privados con el método W.U.C.O.L.S. Además, contaron con datos de facturación de las 122 viviendas donde se realizaron

las entrevistas. Ello les permitió determinar qué porcentaje teórico del total de agua consumida por una vivienda corresponde al jardín. En esta investigación diferenciaron el porcentaje de ocupación del césped entre las dos áreas costeras, obteniendo una cifra del 17,48% en la costa norte y tan sólo el 5,46% en el sur. Calcularon que en los espacios ajardinados de la costa norte se estimaban unas necesidades para riego de 202 m³/jardín/año, sin embargo, se reducían hasta 25 m³/jardín/año en la costa meridional. Ello se debe por varias razones: la primera por el menor tamaño del jardín (171 m² frente a 376 m²) y la segunda, por la escasa presencia de césped y la alta superficie ocupada por áreas pavimentadas e instalación de vegetación en macetas. Los autores llegaron a la conclusión de que en la costa norte, el 47% del agua del hogar consumida sería destinada para el riego del jardín, sin embargo, en verano no serían satisfechas sus necesidades debido a los altos consumos, por lo que estos espacios ajardinados se regarían en torno al 50-60% de sus necesidades. En cambio, en el sur, el 29% del agua total consumida por la vivienda sería destinada para riego y en verano ascendería hasta el 47%, siendo regados estos espacios acorde a sus necesidades.

Finalmente, el último estudio a destacar en Alicante es el llevado a cabo por Morote y Hernández (2016c) y, a diferencia de sus anteriores trabajos, en este, se analizan las características de los jardines y el consumo de agua de los jardines comunitarios. Los autores definen los jardines comunitarios como aquellos espacios ajardinados que son compartidos por los residentes de las urbanizaciones, tanto de viviendas adosadas como de bloques de apartamentos, a diferencia de los jardines privados unifamiliares en el que sólo los residentes de un hogar tienen acceso a este espacio. Este estudio destaca por tratarse de una investigación inédita tanto en el área de estudio (provincia de Alicante) como a nivel nacional y por la escasa atención dedicada a este tipo de espacios tanto a escala nacional como internacional. Los autores eligieron como área de estudio la costa de Alicante (9 municipios) diferenciando a su vez entre litoral norte (Altea, l'Alfàs del Pi, Polop, Calpe y La Nucía) y litoral sur (Rojales, San Fulgencio, Torrevieja y San Miguel de Salinas). La metodología de esta investigación consistió en la realización de 50 visitas a los jardines comunitarios de diferentes urbanizaciones y reuniones con los encargados del mantenimiento y riego de estos espacios durante el año 2014 con la finalidad de analizar tanto las características del jardín (superficie, tipo de vegetación, sistemas de riego, etc.), como de estimar el consumo de estos espacios (W.U.C.O.L.S.). Además, los autores cartografiaron e hicieron un conteo de todas las urbanizaciones y jardines comunitarios de los 9 municipios y obtuvieron datos de consumo de agua facturada del contador que mide el gasto de agua de los 50 espacios comunitarios que se visitaron. En este sentido, cabe tener en cuenta la complejidad a la hora de poder estimar el consumo de agua de estos jardines puesto que, este contador integra todos los gastos de agua conjuntamente (jardín, piscina, duchas, fuentes, mantenimiento y limpieza, baños, etc.). Se identificaron un total de 1.654 urbanizaciones, de las cuáles, en el litoral norte, el 66% tenían espacios ajardinados, mientras que en el sur se reducía al 47%.

El tamaño del jardín comunitario ascendía a 876 m² en el norte y 651 m² en el sur (un tamaño 3-4 veces mayor que en los jardines unifamiliares privados de la misma área de estudio). La diferencia del tamaño de los jardines comunitarios entre el norte y sur se debía por el menor tamaño de las parcelas (menores en el sur debido al menor poder adquisitivo -viviendas y parcelas más pequeñas), y por la reducción de los espacios ajardinados en el diseño de las urbanizaciones con tal de reducir el coste en mantenimiento en riego y mantenimiento. También hay que explicar que las condiciones climáticas ejercen su repercusión en esta reducción del jardín debido a una menor precipitación y una mayor evapotranspiración como explican los autores (325 mm/año en el sur frente a los 461 mm/año en el norte), sumado al incremento del precio del agua y los recurrentes episodios de sequía y problemas de abastecimiento en los últimos años. Otra diferencia significativa con respecto a los jardines unifamiliares privados son las especies vegetales dominantes. En este sentido, en los jardines comunitarios, el césped es la principal especie vegetal (el 58% de la superficie ocupada en los espacios ajardinados de la costa norte y el 60% en la costa sur).

Tamaño, especie vegetal dominante (césped) y condiciones climáticas van a repercutir en el consumo de agua que, en esta investigación ascendía a 790 m³/año/jardín en el norte y 788 m³ en el sur. A pesar de la diferencia en el tamaño del jardín entre norte y sur, los consumos se asimilaban debido a que se compensaba con las menores precipitaciones y una mayor evapotranspiración en el área meridional. También estimaron el consumo de agua que se destinaría por habitante y día (16 l/hab/día en el norte y 15 l/hab/día en el sur), destacando y matizando que los consumos no se computan por vivienda sino que se miden en un contador comunitario. Los autores ponen de manifiesto que a pesar de que el jardín comunitario es más grande que el unifamiliar (y por lo tanto, su consumo), el espacio, al ser comunitario, se comparte el gasto de agua con el resto de los residentes de la urbanización, lo que hace que sea un uso más sostenible del recurso, teniendo en cuenta que el principal tipo de vegetación es el césped (espacio de socialización, juegos, piscina, etc.). Finalmente, cabe indicar que estos consumos son una estimación (necesidades hídricas teóricas), pero gracias a los datos de facturación, se estimó que los jardines comunitarios consumían alrededor del 64% del gasto total de agua de los espacios comunitarios. Para ello, los autores tuvieron que tener en cuenta las complejidades a la hora de poder llevar a cabo esta precisión, ya que el contador comunitario mide toda el agua consumida sin diferenciar los diferentes usos (jardín, piscina, duchas, baños, fuentes, servicio de limpieza, etc.), por ello, se relacionó el consumo facturado de estos espacios con las necesidades hídricas estimadas.

4. Conclusiones

El análisis sobre las características de los jardines privados y su incidencia en el consumo de agua en España desde una perspectiva territorial se trata de una temática de estudio relativamente reciente (década del 2000) destacando como

primer trabajo de investigación el de Domene y Saurí (2003) llevada a cabo en la Región Metropolitana de Barcelona. Las áreas de estudio donde se han implementado estos trabajos se encuentran principalmente en la costa mediterránea. En este sentido, de un total de 21 artículos de investigación identificados, 19 se adscriben a esta área: 12 en la costa catalana, 5 en la Comunidad Valenciana (costa de Alicante), 2 en las Islas Baleares y 1 en Andalucía (Cádiz). Además, también se han identificado otras áreas de estudio en Andalucía (provincia de Sevilla) y Zaragoza. La escala temporal y áreas geográficas no es una casualidad. Tras los primeros desarrollos urbanos en la costa mediterránea desde los años sesenta y setenta del pasado siglo a raíz del llamado “turismo residencial” y el crecimiento de las grandes aglomeraciones urbanas (caso de la ciudad de Barcelona) y su proceso de suburbanización, se ha expandido un modelo urbano de baja densidad donde son característicos los jardines privados. Además, con el último *boom* inmobiliario (1997-2007) (Burriel, 2008), se han puesto de manifiesto problemas en el agotamiento del suelo y de recursos naturales, todo ello, relacionado con la insostenibilidad de un modelo urbano evidenciado tras el estallido de la burbuja inmobiliaria en 2007/08. A ello hay que sumar los problemas de abastecimiento de agua y competencia de usos, bien por la mala planificación en algunas áreas a la hora de gestionar el suministro, como por las sequías padecidas en la década de los noventa (1992-95) y 2014-16, la implantación de un tipo de vegetación de tipo atlántica en los espacios ajardinados poco acorde con el clima mediterráneo, el incremento del precio del agua en los últimos años, y los posibles efectos del Cambio Climático (irregularidad en el régimen de precipitaciones en el área mediterránea e incremento de episodios de sequía) (IPCC, 2014; Olcina y Vera, 2016). Todo ello ha repercutido que la temática de los jardines, sus características, el modelo urbano y la repercusión en el consumo de agua hayan sido de interés por diferentes investigadores en el área mediterránea.

En relación con los métodos de trabajo utilizados, para recoger información sobre las características de los jardines y del perfil socio-económico de los propietarios, la metodología más usada ha sido la realización de entrevistas. Más complejo resulta calcular el consumo de agua de los jardines. En este sentido, lo más preciso sería que los espacios exteriores tuvieran un contador individual aparte (sin contar el consumo del interior del hogar), hecho que resulta difícil ya que la mayoría de las viviendas suelen tener sólo un contador para medir el consumo global doméstico. De este modo, el método W.U.C.O.L.S. (propuesto por Costello et al., 2000) resulta la fórmula más utilizada y recomendada para calcular las estimaciones de las necesidades hídricas de los jardines. Aunque cabe matizar que, el dato resultante sería el agua que necesitarían las plantas para vivir acorde a sus necesidades y no la cantidad de agua que realmente el propietario aportaría, ya que como se ha comparado en distintos estudios, estos espacios ajardinados se pueden regar por exceso o por debajo de sus necesidades.

En relación con el tamaño, los resultados comparados resultan interesantes ya que hay una gran variedad de tamaños en función de las áreas de estudio, desde los 29 m² de los adosados de la RMB, hasta los 914 m² en la comarca de La Selva (Girona). En cuanto al césped, esta especie vegetal recibe una atención especial debido a que se trata de un tipo de vegetación poco acorde con el clima mediterráneo por sus altas necesidades hídricas y coste en tiempo y en mantenimiento pero que, sin embargo, suele ser muy utilizado en aquellas viviendas con un mayor poder adquisitivo. Es el caso, por ejemplo, de Zaragoza, donde esta vegetación ocupa el 65-75% de la superficie del jardín, el 50% en Algarafe (Sevilla) o en las viviendas de renta media (28%) y renta alta (48%) en la RMB. También resulta interesante el área de estudio de la costa de Alicante ya que se comprobó como en los jardines unifamiliares el césped representaba el 15% de la superficie, mientras que en los jardines comunitarios el porcentaje ascendía al 60%. Ello se relaciona porque a pesar de que los consumos de incrementan (tanto por la mayor presencia de esta vegetación como por el tamaño de los jardines), los costes de mantenimiento son subsanados por todos los vecinos de la urbanización, con lo que resulta un uso más sostenible per cápita y además, hacen uso de unos espacios todos los residentes de la urbanización, donde el césped suele ser la principal vegetación y que además, se suele asociar a la presencia de niños (Larson et al., 2009). También cabe destacar que los jardines donde es característica la presencia de césped, los propietarios con esta tipología de jardín consiguen mostrar y tener un “estatus social” y “bien posicional” (Parés et al., 2013).

Al tamaño del jardín y presencia de césped, hay que sumar la cultura y formación de los propietarios en relación con la jardinería (fomento del ahorro de agua, buen uso de los sistemas de riego y uso de fuentes de agua alternativas), sin olvidar las condiciones climáticas del lugar. Todo ello repercute en el consumo de agua del jardín, que según ponen de manifiesto algunos resultados se encontrarían en ocasiones por encima del 50% del total doméstico, mientras que en los meses de verano, debido a las altas aportaciones de riego para satisfacer sus necesidades, no serían regados.

En relación a la percepción de los propietarios de los jardines, destacan dos posturas contrapuestas. Por un lado, se encuentran aquéllos que tienen una baja formación en materia de jardinería. Ello queda evidenciado en la instalación y ocupación de gran parte del jardín por vegetación atlántica y especies invasoras (y exóticas), los escasos resultados obtenidos en relación con el uso de fuentes de agua alternativas y el mal uso del riego (por defecto o por exceso) de las necesidades de las plantas. Pero por otro, destacan aquéllos que han reducido o sustituido la superficie de césped a favor de vegetación mediterránea, la instalación de áreas pavimentadas, la mejora de los sistemas de riego o la instalación de vegetación en macetas. Todo ello viene influenciado por los altos costes económicos y el tiempo para mantener este tipo de vegetación atlántica, la escasez de agua influenciada a su vez por recurrentes episodios de sequía, el incremento del precio de agua en los últimos años, la posible pérdida

de renta económica tras el inicio de la crisis económica en 2007/08, y un incremento de la concienciación ambiental en materia de ahorro de agua.

Como conclusión final, con esta investigación se han mostrado los principales trabajos relacionados con el estudio de las características de los jardines y su repercusión en el consumo de agua en España desde una perspectiva territorial y geográfica. Con ello, se pone de manifiesto la necesidad en incrementar en el conocimiento de estas nuevas naturalezas urbanas y su influencia en el gasto de agua debido a que el consumo hídrico en los hogares con presencia de estos espacios se incrementa considerablemente para regar el jardín. Metodológicamente, los estudios analizados muestran las dificultades a la hora de poder calcular el consumo de agua de estos espacios, pues en la gran mayoría, los resultados son estimaciones debido a la inexistencia de contadores que miden el agua sólo para el exterior del hogar. Además, cabe indicar, que en determinadas zonas de algunas ciudades (ciudad de Alicante) ya hay instalados doble-contador desde hace unos años, pero para el caso del exterior del hogar, miden el total de los usos (jardín, limpieza, piscinas, baños, etc.). Por lo tanto, la temática de estudio aquí analizada se trata de una línea de investigación relativamente reciente y que a corto plazo va a tener un protagonismo importante en los estudios en torno a la gestión y planificación de los recursos hídricos en áreas urbanas, especialmente aquellos trabajos relacionados con las estrategias y medidas para la adaptación al Cambio Climático.

5. Bibliografía

- Askew, L. E. y McGuirk, P. M. (2004): Watering the suburbs: distinction, conformity and the suburban garden. *Australian Geographer*, 35, 17–37. doi:10.1080/0004918024000193702
- Baumann, D., Boland, J. y Hanemann, W. (1998): *Urban Water Management and Plannig*. New York: McGraw Hill.
- Burriel, E. (2008): La década prodigiosa del urbanismo español (1997-2006). *Scripta Nova*, XII, 270. Retrieved from <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270/sn-270-64.htm>
- Costello, L.R., Matheny, N. P., y Clark, J. R. (2000): A guide to estimating irrigation water needs of landscape plantings in California. The landscape coefficient method and WUCOLS III. Sacramento, CA: University of California, Cooperative Extension. Retrieved from <http://www.water.ca.gov/wateruseefficiency/docs/wucols00.pdf>
- Domene, E. y Saurí, D. (2003): Modelos urbanos y consumo de agua. El riego de jardines privados en la región metropolitana de Barcelona. *Investigaciones Geográficas*, 32, 5–17. doi:10.14198/INGEO2003.32.02
- Domene, E., y Saurí, D. (2006): Urbanization and water consumption: Influential factors in the metropolitan region of Barcelona. *Urban Studies*, 43, 1.605–1.623. doi:10.1080/00420980600749969
- Domene, E., Saurí, D., y Parés, M. (2005): Urbanization and sustainable resource use: the case of garden watering in the metropolitan region of Barcelona. *Urban Geography*, 268, 520–535. doi:10.2747/0272-3638.26.6.520.

- Domenech, L., March, H. y Saurí, D. (2013): Degrowth initiatives in the urban water sector? A social multi-criteria evaluation of non-conventional water alternatives in Metropolitan Barcelona. *Journal of Cleaner Production*, 38, 44-55.
- European Environment Agency (2002): Señales medioambientales 2002. Referencias para el milenio. Copenhague: Agencia Europea del Medio Ambiente. Extraído de: http://www.eea.europa.eu/www/es/publications/environmental_assessment_report_2002_9-sum
- European Environment Agency (2006): Urban sprawl in Europe. The ignored challenge. Informe nº 10/2006. Copenhague: Agencia Europea del Medio Ambiente. Extraído de: www.eea.europa.eu/publications/eea_report.../eea_report_10_2006.pdf
- Fernández, S., y Barrago, D.A. (2011): El desarrollo turístico inmobiliario de la España mediterránea e insular frente a sus referentes internacionales (Florida y la Costa Azul): un análisis comparado *Cuadernos de Turismo*, 27, 373–402.
- Fernández, R., Ordovás, J. y Herrera, M.A. (2011): Domestic gardens as water-wise landscapes: A case study in southwestern Europe. *HorTechnology*, 21 (5): 616–23.
- García, X., Llausàs, A. y Ribas, A. (2013): Landscaping patterns and sociodemographic profiles in suburban areas: Implications for water conservation along the Mediterranean coast. *Urban Water Journal*, 11, 31–41. doi:10.1080/1573062X.2012.758296.
- García, X., Ribas, A. y Llausàs, A. (2014a): Jardines privados y consumo de agua en las periferias urbanas de la comarca de la Selva (Girona). *Investigaciones Geográficas*, 61, 55–69. doi: 10.14198/INGEO2014.61.04
- García, X., Llausàs, A., Ribas, A., y Saurí, D. (2014b): Watering the garden: preferences for alternative sources in suburban areas of the Mediterranean coast. *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability*, <http://dx.doi.org/10.1080/13549839.2013.873397>.
- Gil, A., Hernández, M., Morote, A. F., Rico, A. M., Saurí, D., y March Corbella, H. (2015): Tendencias del consumo de agua potable en la Ciudad de Alicante y Área Metropolitana de Barcelona, 2007–2013. Alicante: Hidraqua, Gestión Integral de Aguas de Levante S.A. y la Universidad de Alicante.
- Hof, A. y Schimitt, T. (2011): Urban and tourist land use patterns and water consumption: Evidence from Mallorca, Balearic Islands. *Land Use Policy*, 28, 4, 792-804.
- Hof, A., y Wolf, N. (2014): Estimating potential outdoor water consumption in private urban landscapes by coupling high-resolution image analysis, irrigation water needs and evaporation estimation in Spain. *Landscape and Urban Planning*, 123, 61–72.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2014): *Climate Change 2013 and Climate Change 2014* (3 vols.). Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva.
- Keiffer, J. y Dziegilewski, B. (1991): *Analysis of the Residential Landscape Irrigation in Southern California*. Los Angeles: Metropolitan Water District of Southern California.
- Larson, K. L., Casagrande, D., Harlan, S. L., y Yabiku, S. T. (2009): Residents' yard choices and rationales in a desert city: Social priorities, ecological impacts, and decision tradeoffs. *Environmental Management*, 44, 921–937. doi:10.1007/s00267-009-9353-1
- Leichenko, R. y Solecki, W. (2005): Exporting the American Dream: the globalization of suburban consumption landscapes. *Regional Studies*, 39(2), 241-253.

- March, H. y Saurí, D. (2016): When sustainable may not mean just: a critical interpretation of urban water consumption decline in Barcelona. *Local Environment*, <http://dx.doi.org/10.1080/13549839.2016.1233528>
- March, H., Domènech, L. y Saurí, D. (2013): Water conservation campaigns and citizen perceptions: the drought of 2007–2008 in the Metropolitan Area of Barcelona. *Natural Hazards*, 65, 1951-1966.
- Mayer, P.W., Deoreo, W.B., Optiz, E., Kiefer, J., Dziegielewski, B. y Davis, W. (1999): Residential end uses of water. Denver: American Water Works Association Research Foundation.
- Membrado Tena, J.C. (2015): Migración residencial y urbanismo expansivo en el mediterráneo Español. *Cuadernos de Turismo*, 35, 259-285.
- Morote Seguido, A.F. (2016): El uso del agua en los jardines de las urbanizaciones del litoral de Alicante. *Prácticas de ahorro y sus causas. Investigaciones Geográficas*, 65, 135-152. Doi: <http://dx.doi.org/10.14198/INGEO2016.65.08>.
- Morote Seguido, A.F. y Hernández Hernández, M. (2014): Jardines y urbanizaciones, nuevas naturalezas urbanas en el litoral de la provincia de Alicante. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, vol. 60/3, 483-504. doi: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/dag.122>
- Morote Seguido, A.F. y Hernández Hernández, M. (2016a): Jardines y patrones de ajardinamiento en las urbanizaciones del litoral de Alicante. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 70, 31-56. DOI: 10.21138/bage.2161.
- Morote Seguido, A.F. y Hernández Hernández, M. (2016b): El uso y consumo de agua en los jardines de las viviendas unifamiliares del litoral de Alicante. *Cuadernos de Geografía*, 98, 29-44.
- Morote Seguido, A.F. y Hernández Hernández, M. (2016c): Green areas and water management in residential developments in the European Western Mediterranean. A case study of Alicante, Spain. *Danish Journal of Geography*, <http://dx.doi.org/10.1080/00167223.2016.1211483>
- Morote, A.F., Saurí, D. y Hernández, M. (2017): Residential Tourism, Swimming Pools and Water Demand in the Western Mediterranean. *Professional Geographer*, vol. 69, 1, 1-11. doi: 10.1080/00330124.2015.1135403
- Nouri, H., Beecham, S., Morad Hassanli, A. y Kazemi, F. (2013): Water requirements of urban landscape plants: A comparison of three factor based approaches. *Ecological Engineering*, 57, 267–284.
- Olcina, J. y Vera, J. F. (2016): Adaptación del sector turístico al cambio climático en España. La importancia de las acciones a escala local y en empresas turísticas. *Anales de Geografía*, 36 (2), 321-352.
- Padullés, J., Vila, J., y Barriocanal, C. (2014): Maintenance, modifications, and water use in private gardens of Alt Empordà, Spain. *HortTechnology*, 24, 374–383.
- Padullés, J.; Vila, J. y Barriocanal, C. (2015a): Floristic and structural differentiation between gardens of primary and secondary residences in the Costa Brava (Catalonia, Spain). *Urban Ecosystems*, 19(1), 505-521.
- Padullés, J., Vila, J. y Barriocanal, C. (2015b): Propagule pressure from invasive plant species in gardens in low-density suburban areas of the Costa Brava (Spain). *Urban Forestry & Urban Greening*, 14, 941-951.

- Padullés, J., Barrie, J. y Vila, J. (2016): Do water requirements of Mediterranean gardens relate to socio-economic and demographic factors?. *Urban Water Journal*, DOI: 10.1080/1573062X.2016.1173219
- Parés, M., Domene, E., y Saurí, D. (2004): Gestión del agua en la jardinería pública y privada de la Región Metropolitana de Barcelona. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 37, 223–237.
- Parés, M., March, H., y Saurí, D. (2013): Atlantic gardens in Mediterranean climates: Understanding the production of suburban natures. *International Journal of Urban and Regional Research*, 37, 328–347. doi:10.1111/j.1468-2427.2012.01118.x
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (2000): Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Extraído de: <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/170>.
- Rico, A.M. (2007): Tipologías de consumo de agua en abastecimientos urbano-turisticos de la Comunidad Valenciana. *Investigaciones Geográficas*, 42, 5-34.
- Robbins, P. (2012). *Lawn people: How grasses, weeds, and chemicals make us who we are*. Philadelphia: Temple University Press.
- Romero, J., Jiménez, F. y Villoria, M. (2012): (Un)sustainable territories: causes of the speculative bubble in Spain (1996–2010) and its territorial, environmental, and sociopolitical consequences. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 30, 467–486
- Rovira, A. (2011): *Atlas socio-comercial de la Comunitat Valenciana 2009*. Valencia: Generalitat Valenciana y Consejo de Cámaras Oficiales de Comercio, Industria y Navegación de la Comunidad.
- Rueda, S. (1995): *Ecología Urbana*. Barcelona: Beta Editorial.
- Salvador, R., Bautista-Capetillo, C. y Playan, E. (2011): Irrigation performance in private urban landscapes: A study case in Zaragoza (Spain). *Landscape and Urban Planning*, 100 (3), 302–11.
- Salvati, L., Venanzonil, G., Serra, P., y Carlucci, M. (2016): Scattered or polycentric? Untangling urban growth in three southern European metropolitan regions through exploratory spatial data analysis. *International Journal of Urban, Regional and Environmental Research and Policy*. DOI 10.1007/s00168-016-0758-5
- Swyngedouw, E (1999): Modernity and hybridity: Nature, regeneracionismo, and the production of the Spanish waterscape, 1890–1930. *Annals of the Association of American Geographers*, 89 (3), 443-465.
- Troy, P. y Holoway, D. (2004): The use of residential water consumption as an urban planning tool: a pilot study in Adelaide. *Journal of Environmental Planning and Management*, 47, 97-114. Doi: <http://dx.doi.org/10.1080/0964056042000189826>
- Vera, J. F. (1987). *Turismo y urbanización en el litoral alicantino*. Alicante: Diputación Provincial de Alicante.
- Vidal, M., Domene, E. y Saurí, D. (2011): Changing geographies of water-related consumption: residential swimming pools in suburban Barcelona. *Area*, 43 (1), 67-75.