

ÁLVARO FRANCISCO MOROTE SEGUIDO
MARÍA HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ ²

EL USO Y CONSUMO DE AGUA EN LOS JARDINES DE LAS VIVIENDAS DEL LITORAL DE ALICANTE (ESPAÑA)

RESUMEN

El jardín es el elemento que ha adquirido una mayor difusión en los modelos urbanos extensivos en la costa de Alicante (España). En este territorio, a diferencia de otros ámbitos, los jardines unifamiliares se asocian a las urbanizaciones que se han ido configurando desde 1960 a raíz de la expansión del denominado turismo residencial. Los objetivos de esta investigación son identificar las principales características de los jardines unifamiliares y, a partir de ellas, estimar sus necesidades hídricas y determinar el volumen de agua doméstico consumido por el jardín en el hogar. Profundizar en estos factores resulta prioritario para determinar sus repercusiones en la demanda de agua presente y futura. La densidad de la vegetación, superficie y tipología del jardín son los elementos que más repercuten en el consumo de agua de estos espacios en el litoral de Alicante. El riego por debajo de sus necesidades hídricas y el predominio de jardines con especies de filiación mediterránea son también conclusiones extraídas de esta investigación.

PALABRAS CLAVE: jardín, consumo, agua, urbanización, Alicante.

ABSTRACT

THE USE AND WATER CONSUMPTION IN THE GARDENS OF THE HOMES IN THE COAST OF ALICANTE (SPAIN)

Gardens have increasingly become an integral part of extensive urban development models on Alicante's coastline (Spain). In this territory, in contrast to elsewhere, privately-owned gardens attached to houses are associated with the residential developments built since the 1960s on the back of the expansion of residential tourism. This research aims to identify the main characteristics of private gardens and, consequently, to estimate their water requirements and determine the volume of water consumed by these gardens in the dwellings. It is essential to examine these factors in greater depth in order to determine their repercussions on present and future water demand. Planting density, surface area and type of garden are the elements that have the strongest influence on water consumption in these spaces on Alicante's coastline. Watering below the garden's requirements and the predominance of Mediterranean plant species are also conclusions drawn in this research.

KEY WORDS: garden, consumption, water, urbanization, Alicante.

Alvaro Francisco Morote Seguido alvaro.morote@ua.es
Instituto Interuniversitario de Geografía, Universidad de Alicante, España
Carretera de Sant Vicent del Raspeig, s/n - 03690 Sant Vicent del Raspeig - Alicante
María Hernández Hernández maria.hernandez@ua.es
Instituto Interuniversitario de Geografía, Universidad de Alicante, España
Carretera de Sant Vicent del Raspeig, s/n - 03690 Sant Vicent del Raspeig - Alicante

³ Este artículo 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 "Urbanización y metabolismo hídrico en el litoral de Alicante: análisis de tendencias para el periodo 2000-2010" (CSO2012-36997-CO2-02) financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

INTRODUCCIÓN

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). Dicha expansión se relaciona con la propagación de tipologías urbanas que buscan espacios urbanos menos densos y congestionados que los núcleos urbanos y con la proliferación de tipologías turístico-residenciales en espacios costeros (Rico, 2007). En el caso de Alicante (sureste de España), los jardines unifamiliares se asocian con urbanizaciones de chalés que se han ido configurando desde 1960 a raíz de la expansión de la actividad turística basada en el “sol y playa” y el denominado “turismo residencial” (Vera, 1987).

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%. Este proceso ha sido muy evidente en algunos ejes de crecimiento económico como es el mediterráneo (Piqueras, 2012). Tan sólo en el sector mediterráneo español, en el período 1992-2000, se construyeron más de un millón doscientas mil nuevas viviendas. Incrementándose en casi cinco millones más entre el 2001 y el 2011, lo que suponía un aumento de un 25% del parque de viviendas (Ministerio de Fomento, 2012; Hernández et al., 2014). Ambos informes alertaban sobre las repercusiones que esta dinámica podía tener sobre recursos como el agua y el 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, se argumenta que 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).

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 (Askew y McGuirk, 2004; Leichenko y Solecki, 2005). Los espacios ajardinados se han convertido en uno de los elementos del exterior del hogar que más recursos hídricos consumen (Domene y Saurí, 2006) como consecuencia de la instalación de praderas de césped (Fernández et al., 2011; Salvador et al., 2011) y la introducción de formaciones vegetales de hoja caduca, que generan nuevas naturalezas urbanas (Swyngedouw, 1999). Una de las afirmaciones más aceptadas desde la difusión de las ideas clorofílicas 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, de manera general, 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 habría reestructurado significativamente las relaciones entre la naturaleza y la sociedad.

La expansión urbana que registra el litoral mediterráneo y el incremento de nuevas naturalezas urbanas conllevaría un aumento en la demanda de agua (Domene y Saurí, 2006). Según la UNESCO (2009), el proceso de urbanización habría triplicado el consumo de agua en el mundo durante los últimos 50 años. 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 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 que los jardines unifamiliares 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). En España, el interés sobre el uso del agua en los jardines privados es relativamente reciente. Algunos de los estudios que se han interesado por estas temáticas son los desarrollados en el Área Metropolitana de Barcelona (Domene y Saurí, 2003; 2006; Domene et al., 2005; Parés et al., 2004; 2006; 2013), Girona (García, 2012; Padullés et al., 2014), Granada (Hernández del Águila, 1998), Islas Baleares (Hof y Wolf, 2014), Madrid (Moreno et al., 2007), Murcia (Contreras et al., 2006), Sevilla (Fernández et al., 2011) o Zaragoza (Salvador et al., 2011). Faltan, sin embargo, estudios empíricos sobre la incidencia de los jardines unifamiliares en los consumos totales de los hogares. En el mundo anglosajón, en cambio, son numerosos los trabajos en torno a los jardines y sistemas de riego. Un ejemplo de ello es un estudio realizado en el sur de California (Keiffer y Dziejewski, 1991), 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.

El artículo se organiza de la siguiente manera. En la introducción, se revisan las relaciones entre urbanización, jardines y consumo de agua desde un planteamiento teórico. A continuación, se explica el área de estudio y se recogen los objetivos y métodos de trabajo implementados. Posteriormente, se especifican las características principales de los jardines unifamiliares (tamaño, tipo de vegetación y el sistema de riego utilizado) y a partir de ellas, se precisan los requerimientos hídricos del jardín. En el apartado “Conclusiones”, una vez determinado el porcentaje que esta demanda representa sobre el total del consumo doméstico de la vivienda, se hace hincapié en el predominio de especies de filiación mediterránea y el riego por debajo de sus necesidades hídricas.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio son nueve municipios del litoral de Alicante (España) (Figura 1). Las características climáticas de esta región, la fuerte implantación de tipologías urbanas extensivas desde 1960, el predominio de población extranjera europea procedente del centro y norte de Europa, el nivel de renta económica y la escasa entidad de los estudios que analizan las relaciones entre expansión de áreas ajardinadas privadas y la incidencia sobre los consumos hídricos justifican el interés por este ámbito territorial.

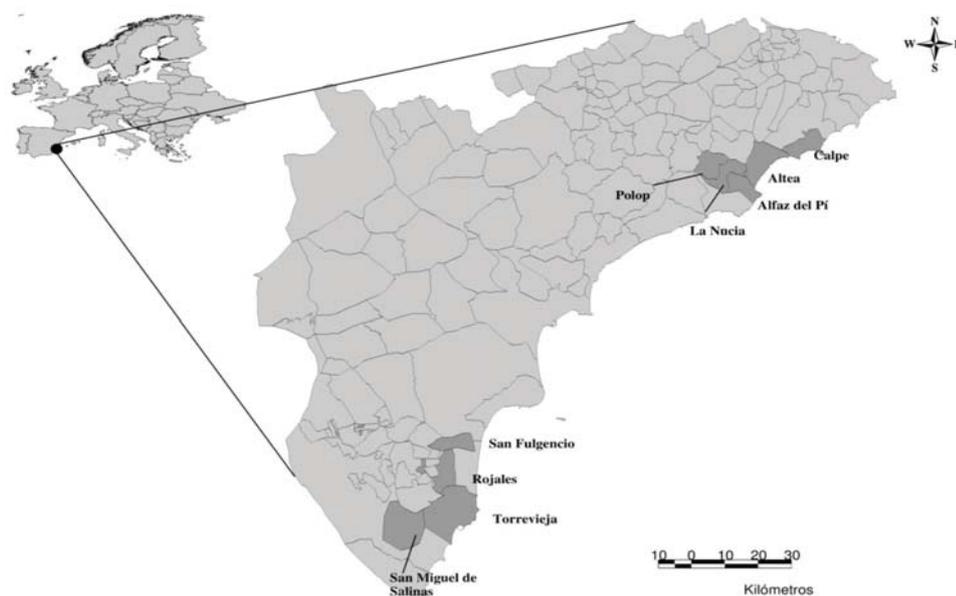
Se ha diferenciado el área de estudio en dos subsectores: litoral norte (Altea, Calpe, Alfàs del Pi, La Nucía y Polop) y litoral sur (San Fulgencio, Rojales, Torrevieja y San Miguel de Salinas). Ello permite ponderar y contrastar el peso de las diferentes características en el consumo generado por los jardines. Esta región se caracteriza por ser una de las más áridas de España (Olcina, 1994). Las precipitaciones medias ascienden a 356 mm/año en la ciudad de Alicante (capital de la provincia). Si bien, existen notables diferencias entre la costa norte y sur. En la primera, se superan fácilmente los 500 mm. En cambio, en el sur, a tan sólo 40 km de distancia, éstas rondan los 250-300 mm (Gil y Rico, 2007).

El modelo urbano se caracteriza por el predominio de tipologías urbanas extensivas. Éstas, al igual que sucedía con los elementos climáticos, presentan rasgos diferenciados entre ambos litorales. En el norte, es mayoritaria la urbanización de baja densidad (chalés), mientras que en la costa sur predominan las urbanizaciones de viviendas adosadas y chalés (aunque estos últimos en parcelas de menor tamaño) (Morote, 2014). También el proceso de implantación ha sido diverso. En la costa septentrional, se inicia a partir de la década de 1960. En el sur, aunque registró una

implantación localizada en la década de 1970, la mayor intensidad se produce a partir de 1990 (Navalón, 1995).

La renta familiar disponible por habitante en la provincia de Alicante asciende a 14,584 € según el Atlas Socio-Comercial de la Comunidad Valenciana (Rovira, 2011). Los municipios de la costa norte superan dicho umbral, situándose en valores en torno a los 16.000 €. En cambio, en los del sector sur ésta es inferior a la media provincial (13.168 €). El nivel de renta condiciona la tipología urbano-residencial dominante (unifamiliar o adosada) y el tamaño de la parcela y del jardín. A mayor nivel de ingresos, parcelas y jardines de mayores dimensiones (Morote y Hernández, 2014).

Figura 1.- Área de estudio



Geoportal IDEE (Infraestructura de Datos Espaciales de España). Elaboración propia.

Otra característica de esta franja litoral es el número de extranjeros europeos procedentes del centro y norte de Europa. En total, el número de europeos extranjeros en Alicante excede los 330.000, representando el 17% de la población total de la provincia (INE, 2011). La nacionalidad inglesa es la más numerosa. Ésta, ha pasado de los 32.500 habitantes en 2001 a los 130.000 en 2011. Si se comparan los dos ámbitos territoriales, se observan diferencias en relación con el porcentaje que representa la población extranjera europea con la española. En este sentido, en la costa norte, el porcentaje de extranjeros europeos se encuentra alrededor del 30-50% como, por ejemplo, en l'Alfàs del Pi con el 52,66% (10.427) o Calpe con el 52,27% (12.149). En cambio, en el sector meridional de Alicante, se encuentran localidades donde este porcentaje supera el 70% como en Rojales con el 71,54% (12.868) o San Fulgencio con el 70,98% (6.794 extranjeros europeos) (INE, 2011).

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

A pesar de la expansión urbana registrada en el litoral mediterráneo español en la última década y del aumento de la superficie ocupada por los jardines, la hipótesis del incremento de la demanda hídrica asociada a la difusión de tipologías extensivas no se ha comprobado empíricamente y de manera sistemática. Más aún, el análisis de la evolución del consumo de agua en la última década evidencia una dinámica inversa (Gil et al., 2015).

Los objetivos de esta investigación son: a) determinar las principales características de los jardines del litoral de Alicante; b) estimar, a partir de ellas, sus necesidades hídricas; y c) concretar el porcentaje que estos consumos representan sobre el total del consumo doméstico de una vivienda. A la hora de examinar esas características, se han considerado factores sociales (la procedencia o el nivel de renta de los propietarios) y climáticos (pluviometría y evapotranspiración); ya que ambos pueden condicionar las preferencias a la hora de optar por un tipo u otro de jardín. Determinar sus necesidades hídricas es prioritario para planificar y gestionar las demandas presentes y futuras, teniendo en cuenta que los volúmenes empleados en el riego del jardín suponen un porcentaje elevado del total del agua doméstica consumida (ver Domene y Saurí, 2006).

Los métodos de trabajo han sido: a) entrevistas a los propietarios de los jardines de diferentes urbanizaciones del litoral de Alicante dada la inexistencia de datos relativos a la tipología y características de los jardines (superficie, especies dominantes y sistemas de riego) y su consumo en las estadísticas oficiales; b) análisis y tratamiento estadístico de la información obtenida con la realización de entrevistas; c) aplicación del método W.U.C.O.L.S. (Water Use Classifications of Landscape Species) propuesto por Costello et al., (2000) para el cálculo de los requerimientos hídricos de los jardines; y d) datos de consumo doméstico de agua proporcionados por las empresas suministradoras de agua potable. El modelo de entrevista utilizado fue diseñado por miembros del grupo de investigación Medio Ambiente y Tecnologías de la Información Geográfica de la Universidad de Girona e implementada en varias áreas del litoral mediterráneo español (Girona, Barcelona y Alicante). Con ella, se pretende avanzar en el conocimiento de los jardines y de los patrones de ajardinamiento en el ámbito mediterráneo. La entrevista se articuló en seis apartados: a) aspectos generales de los propietarios; b) características de la vivienda; c) elementos del exterior del hogar; d) características del jardín; e) variables de comportamiento; y f) consumo de agua. Los datos utilizados en esta investigación son los relativos a elementos del exterior del hogar y características del jardín (tipología y densidad de la vegetación, fuentes de suministro y sistemas de riego). En relación con las entrevistas, éstas se llevaron a cabo en los meses de mayo y julio de 2011. Se obtuvo una ratio de éxito de un 30%, es decir, para las 130 entrevistas realizadas, se llevaron a cabo 430 intentos. De esas 130, se desestimaron 8 por motivos varios (incompletas, errores en los valores indicados, etc.).

Fueron nueve los municipios del litoral alicantino seleccionados atendiendo a los criterios: litoral (norte y sur), tipología de urbanización con predominio de urbanizaciones de chalés, periodo de implantación de las actividades turístico-residenciales e intensidad del proceso. En una segunda fase, se eligió la muestra aleatoria de las urbanizaciones y de los entrevistados. Ascendiendo aquélla a 28 urbanizaciones; siendo el número establecido para cada municipio proporcional al número total de urbanizaciones existente en él y ajustado a las características definidoras del proceso urbanizador (tamaño de la urbanización, año de implantación y evolución temporal). Con respecto a las entrevistas realizadas, su número fue también distribuido en relación a la población total de cada municipio y de la urbanización seleccionada.

Para el cálculo de los requerimientos hídricos del jardín se utilizó la metodología propuesta por Costello et al., (2000). Este método calcula las necesidades hídricas teóricas de las plantas a tenor de una serie de atributos como la especie y su densidad, los sistemas de riego, su eficiencia

y las condiciones climáticas, que determinan mayores o menores necesidades de aporte de agua según el estado fenológico de las plantas, y la evapotranspiración. Un estudio que ha seguido la misma metodología es el llevado a cabo en el Área Metropolitana de Barcelona (Domene y Saurí, 2003; 2006) o en Girona (García, 2012). Cabe indicar que el cálculo de los requerimientos hídricos es una estimación, es decir, el consumo teórico que necesitarían las plantas, ya que como se ha corroborado en los estudios citados anteriormente, estas áreas ajardinadas pueden estar regadas en exceso o por debajo de sus necesidades.

El cálculo de las necesidades hídricas de los jardines (NHJ) queda sintetizado en la siguiente fórmula: $NHJ = (ETJ - P) / Er$ (Tabla 1). Donde ETJ corresponde a la evapotranspiración del jardín, P a la precipitación y Er a la eficiencia de riego.

Cuadro 1. Fórmulas utilizadas para calcular las necesidades hídricas del jardín (NHJ)

a)	$KJ = K_{je} \times K_d$
b)	$ETJ = ET_0 \times KJ$
c)	$NHJ = (ETJ - P) / Er$

Fuente: Costello et al., 2000.

El cálculo de la evapotranspiración del jardín (ETJ) se sintetiza en la fórmula: $ETJ = ET_0 \times KJ$. Donde ET_0 corresponde a la evapotranspiración potencial y KJ al coeficiente del jardín. Los datos climáticos relativos a evapotranspiración potencial (ET_0) y al volumen de precipitación (P) se obtuvieron de la web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, seleccionando los observatorios de Altea y Almoradí para el litoral norte y sur respectivamente, al disponer de series de datos climáticos validados por la Organización Meteorológica Mundial (OMT) desde el año 2000 y encontrarse en el área de influencia de los municipios analizados. En el norte, la ET_0 calculada ha sido de 1.151 mm/año y la precipitación (461 mm/año), mientras que en el sur, la ET_0 es 1.208 mm/año y la precipitación 325 mm/año.

La eficiencia de riego (Er) se asocia con el sistema de riego implementado. Fuentes (1998) cifra ésta en un 60% si el sistema de riego utilizado es la manguera, en un 65% si es mediante aspersión, y un 75% si es con goteo. Como señalan Domene y Saurí (2003), cuando el riego es la única aportación de agua de que se dispone, como sucede en el área de estudio donde la evapotranspiración supera el volumen de precipitación, el requerimiento de agua es como mínimo igual a las necesidades hídricas del jardín. Consiguientemente, su cantidad se incrementa cuanto menos eficiente sea el sistema de riego y se aminora cuando las plantas pueden satisfacer sus necesidades a partir de otros recursos hídricos (tanques de pluviales, por ejemplo). Con la información proporcionada por los entrevistados, y teniendo en cuenta todos los sistemas de riego utilizados (manguera, regadera, aspersión y goteo) se ha obtenido una eficiencia de riego del 66%, sin diferencias significativas entre ambos litorales.

El coeficiente del jardín (KJ) viene determinado, a su vez, por la fórmula: $KJ = K_{je} \times K_d$. Donde K_{je} es el coeficiente de especie y K_d el coeficiente de densidad del jardín. El K_{je} determina la demanda hídrica de cada especie. Dada la gran variedad de plantas presentes en un jardín, autores como Pujol (2000) las agrupan en tipologías y les asignan a cada una de ellas un coeficiente común (Tabla 2). Cabe indicar que este autor sintetizó la tipología de vegetación agrupándolas a la misma familia y por lo tanto, facilitando el cálculo y la obtención de resultados.

La demanda de agua está condicionada, asimismo, por el marco de plantación de la especie o el coeficiente de densidad (K_d) (Tabla 3). Para la densidad del jardín se diferenciaron alta, media y baja. A mayor densidad, mayor requerimiento hídrico y viceversa. La especie y la densidad

condicionan también la evapotranspiración. Así, los jardines con mayor densidad y con mayor superficie foliar tendrán una ETO más elevada que los jardines menos densos. En relación con la fuente de suministro, se diferenció entre la red pública de abastecimiento, pozos y depósitos de pluviales.

Cuadro 2.- Coeficiente de especie

Tipo de plantas	Kje
Cactus	0,2 - 0,3
Frutales	0,6 - 0,7
Árboles	0,6 - 0,8
Arbustos	0,7 - 0,8
Flores	0,8 - 1,0
Césped	1,0
Huerto	1,0

Fuente: Pujol, 2000.

Cuadro 3.- Coeficiente de densidad

Densidad	Kd
Baja	0,5 - 0,9
Media	1,0
Alta	1,1 - 1,3

Fuente: Costello et al., 2000.

En las entrevistas, en relación con la tipología de vegetación, se diferenció entre plantas crasas, arbustos ornamentales, flores y césped. En la costa norte el Kje calculado fue de 0,71, el Kd 1 y por lo tanto, el KJ 0,71. En cambio, en el sur, el Kje fue 0,68, el Kd 0,5 y el KJ 0,34.

Los datos de consumo doméstico de agua, proporcionados por la empresa suministradora de agua potable (Hidraqua, Gestión Integral de Aguas de Levante S.A.), permiten determinar qué porcentaje teórico del total de agua consumida por una vivienda corresponde al jardín. Para ello, se han relacionado los datos de consumo de las viviendas donde se realizaron las entrevistas con los resultados teóricos obtenidos con el método W.U.C.O.L.S. Los datos facilitados fueron datos reales de consumo de agua de 2011 de los 122 hogares donde se realizaron las entrevistas, lo que ha permitido determinar el porcentaje teórico de agua consumida por los jardines.

CARACTERÍSTICAS DE LOS JARDINES UNIFAMILIARES

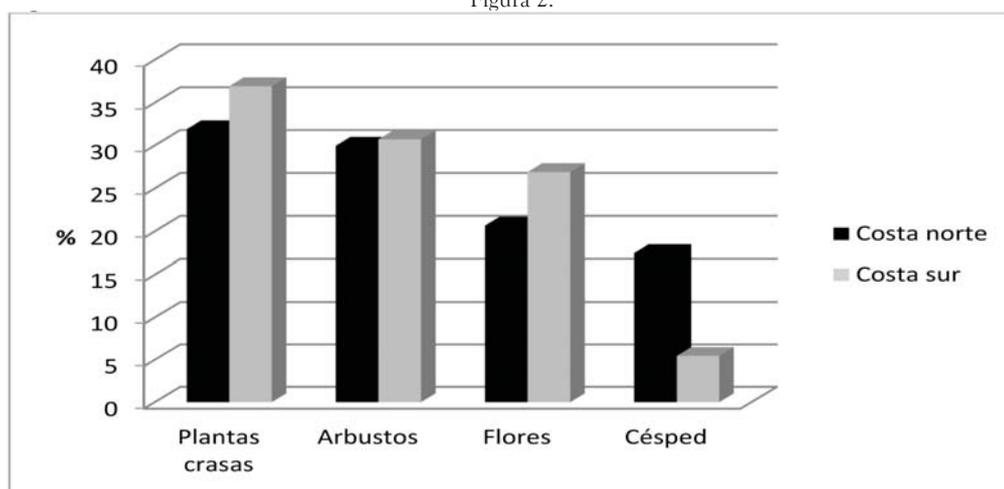
Las entrevistas llevadas a cabo en las urbanizaciones permiten caracterizar los jardines del área de estudio atendiendo a los siguientes rasgos: a) superficie y elementos que integran la parcela; b) superficie, estructura y especies dominantes del jardín; y c) sistema de riego y fuente de suministro.

El tamaño medio del jardín asciende a 274 m², lo que equivale a un 40,61% del total de la parcela. Si bien, son notables las diferencias entre las dos subáreas de estudio. En la costa norte, el tamaño medio de la parcela es de 940,60 m², correspondiendo al jardín el 40,04% (376,40 m²) (Morote y Hernández, 2014). En el litoral sur, las parcelas son significativamente menores (416,73 m²), reduciéndose a su vez la superficie destinada al jardín (171,62 m²), aunque su porcentaje

en relación al tamaño total de la parcela sea similar al de la costa norte (41,18%). La dinámica de cambio más importante registrada en los últimos años ha sido la disminución de la superficie ocupada por el jardín y su sustitución por las áreas pavimentadas y con grava, que han incrementado su extensión y su importancia porcentual, según pusieron de manifiesto la mayoría de las personas entrevistadas, así como la comparación de las fotografías aéreas correspondientes a 1987 y 2015. Su aumento se asocia a la reducción del tiempo empleado en su mantenimiento y, sobre todo, el menor coste que éste genera. La no existencia de especies vegetales reduce significativamente, como reconocen los propietarios, el consumo de agua.

El análisis de la superficie de los jardines por cohortes evidencia significativas diferencias entre ambos sectores. En el litoral norte, predominan los que disponen de una superficie media entre 51-250 m² y 251-800 m², que concentran cada uno el 34,88% y conjuntamente, el 73,76% del total (Morote y Hernández, 2014). Porcentajes menores corresponden a los que no superan los 50 m² (el 18,60%) y los de más de 800 m² (el 11,63%), que coinciden con las parcelas de mayores dimensiones del área de estudio y que se localizan, de manera general, en este sector de la costa alicantina. En el litoral sur, en cambio, se observa un predominio de la cohorte entre 51-250 m², que concentra el 53,85% del total de los jardines. Un porcentaje significativo (30,77%) se adscribe a los de menos de 50 m². Se encuentran, por tanto, jardines de menor superficie que en la costa norte: únicamente un 15,3% tiene más de 251 m². Esta menor extensión ve incrementada su trascendencia desde el punto de vista del consumo de recursos hídricos ya que, además, gran parte de su superficie está ocupada por la piscina y por las zonas pavimentadas. La vegetación se reduce a algunos ejemplares aislados o la presencia de macetas, lo que disminuye sensiblemente el consumo para riego. Los contrastes entre la superficie de la parcela y el jardín entre ambos subsectores de la costa alicantina es resultado del diferente modelo urbano-residencial implantado en cada territorio. A saber, las urbanizaciones de chalés con parcelas reducidas tienen como finalidad incrementar el rendimiento económico de los promotores al construir más viviendas por unidad de superficie y, de este modo, captar un segmento de potenciales compradores de renta media, media-baja (Navalón, 1995).

Figura 2.



Fuente: Datos recopilados de los resultados de las entrevistas. Elaboración propia.

Las preguntas orientadas a conocer las especies vegetales tenían como finalidad poner de manifiesto el tipo de vegetación predominante (atlántica o mediterránea) y determinar los factores que influían en su elección. En este sentido, la vegetación dominante han sido las especies de filiación mediterránea (Figura 2). Las plantas crasas ocupan el 31,91% del total de la superficie del jardín de la costa norte y el 36,92% en el sur, seguidas por arbustos ornamentales (romero, tomillo, brezo, madroño, etc.), con un 29,96% en el norte y el 30,72% en el sur, que pueden plantarse aislados 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. Su difusión creciente en los últimos años se asocia a espacios ajardinados de dimensiones reducidas o bien a iniciativas para disminuir el consumo de agua y los costes de mantenimiento. Esta misma estrategia es la argumentada para la compra de flores (geranios, margaritas, lirios, etc.), que suponen el 20,66% del total de la superficie del jardín en el norte y el 26,90% en el sur, y que presentan una dinámica positiva en los últimos años. El porcentaje más bajo corresponde al césped (el 17,48% en el norte y sólo el 5,46% en el sur). Las razones esgrimidas por los propietarios para justificar su escasa presencia se vinculan a cuestiones socio-económicas y climáticas. Los elevados consumos hídricos y de tiempo para su mantenimiento (riego, corte, fertilización, aireado, escarificado, resiembra, etc.), se traducen en altos costes económicos (Robbins, 2012). Estos factores unidos a su filiación atlántica determinan que durante el verano, a pesar de los cuidados, presente un mal estado de conservación; lo que lo convierte en una especie poco atractiva.

Las cuestiones relativas a las fuentes de suministro y los sistemas de riego tenían como finalidad, determinar, por un lado, la procedencia de los recursos y su coste económico y, por otro, los sistemas de riego y su eficiencia. En el área de estudio, la mayoría de los propietarios (el 90,47%) afirman que el agua que utilizan en el jardín proviene de la red pública de distribución. La presencia de pozos o tanques de pluviales es testimonial. Únicamente, un 6,72% dispone de un tanque de aguas pluviales y un 2,80% emplea agua de pozos. El predominio abrumador del agua potable para el riego del jardín es un rasgo usual en otros ámbitos españoles (ver por ejemplo un estudio en Zaragoza de Salvador et al., 2011). El uso hegemónico de la red pública de abastecimiento se traduce en el elevado coste económico que supone regar el jardín.

En relación a los sistemas de riego, la manguera es el sistema más utilizado en ambos sectores y en todas las especies del jardín (el 38,14%). El segundo sistema más utilizado es el goteo automático (el 27,12%), empleado, sobre todo, para regar el césped. Sus mayores requerimientos hídricos y frecuencia de riego auspician la adopción de sistemas automáticos que reducen el tiempo destinado a esta tarea y, teóricamente, más eficientes. El resto de los sistemas tiene una implantación mucho menor. Entre el 10 y el 15% se sitúa la regadera y el aspersor automático. Con valores testimoniales (por debajo del 5%), el goteo y el aspersor manual.

NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS JARDINES UNIFAMILIARES

En la costa norte, teniendo en cuenta que el resultado obtenido es la necesidad hídrica teórica de las áreas ajardinadas, según el método que propone Costello et al., (2000), la necesidad hídrica de los jardines asciende a 539,83 litros/m²/año. En el litoral sur, esta cifra desciende a los 148,15 litros/m²/año (Cuadro 4). Esta diferencia tan notable se debe a la menor densidad de la vegetación y de superficie en el sur. En el norte el coeficiente de densidad (Kd) es de 1 y en el sur 0,5; valores que corresponden a densidades medias y bajas, respectivamente según el método de Costello et al., (2000).

Cuadro 4. Necesidad hídrica de los jardines.

	Costa Norte	Costa Sur
Coeficiente de jardín (Kj)	0,71	0,34
Coeficiente de especie (Kje)	0,71	0,68
Coeficiente de densidad (Kd)	1,0	0,5
Necesidad hídrica del jardín (NHJ)		
M ² /año	539,83 litros	148,15 litros
Jardín/año	202,97 m ³	25,33 m ³
Litros/día/vivienda	556,08 litros	69,39 litros
Litros/día/m ² /verano	5,32 litros	2,49 litros
Características del riego		
Principal sistema de riego	Manguera (38,14%)	Manguera (38,14%)
Eficiencia del sistema de riego	66%	66%
Principal fuente de suministro	Red pública de distribución (90,47%)	Red pública de distribución (90,47%)
Consumo de agua doméstico		
Vivienda/día	568 ± 1.160 litros	224 ± 500 litros
Vivienda/día/verano	± 1.600 litros	± 890 litros
Consumo de agua para el riego del jardín (%)		
Año	47%	29%
Verano	El jardín es regado bajo sus necesidades (entre un 50-60% menos)	47%

Fuente: Resultados obtenidos de las entrevistas. Elaboración propia

En la costa sur, predominan los jardines de escasa densidad, vegetación en macetas, zonas de grava y áreas pavimentadas. A tenor de la densidad y las especies comentadas, el coeficiente de jardín asciende a 0,71 en el norte, frente al 0,34 en el sur. Teniendo en cuenta estos indicadores, en el litoral norte (jardines con una superficie media de 376,40 m²), la necesidad hídrica teórica anual ascendería a 202,97 m³. En la costa sur, con una superficie media de 171,62 m², ésta se reduciría a 25,33 m³/año. A tenor de estos datos, en la costa norte, la estimación del consumo para el riego del jardín es de 556,08 litros/día; valor que se reduce a 69,39 litros/día en el litoral sur. Por tanto, densidad de vegetación y superficie del jardín son los dos elementos que inciden en el consumo de agua para riego de los jardines entre los dos sectores costeros de Alicante. El reducido tamaño del jardín, la baja densidad de vegetación y el predominio de espacios pavimentados compensa la mayor evapotranspiración que registra la costa sur y determina unos consumos mucho menores que en la costa norte.

A priori, se pensaba que el consumo en los jardines del sur de Alicante sería más elevado debido a la reducción de precipitaciones y su mayor evapotranspiración, y por lo tanto, un aporte mayor para riego. Pero, como se ha podido comprobar, los propietarios de los espacios ajardinados han adaptado sus jardines a las condiciones climáticas, reduciendo la densidad y superficie de vegetación para aminorar los consumos hídricos. Lo contrario ocurre en el sector norte, donde una mayor pluviometría permite establecer un jardín más exuberante y con mayor densidad. La capacidad de renta (mayor en el litoral norte) también es un factor que determina la configuración del jardín (Figura 3). A mayor superficie ajardinada y densidad, mayor gasto por consumo de agua, y especialmente, por una mayor presencia de césped (el 17,48% en el norte y el 5,46% en el sur).

Figura 3: Imágenes de chalés del litoral norte (Calpe izquierda) y del sur (Torrevieja derecha)



Fuente: <https://www.google.es/maps>

Estimadas las necesidades hídricas de los jardines y disponiendo del consumo real de las viviendas (proporcionado por las empresas suministradoras de agua potable), se ha calculado el porcentaje de agua que teóricamente se destinaría para riego. En el litoral norte, el consumo por vivienda/día se ha situado entre 568 ± 1.160 litros y en el sur, entre 224 ± 500 litros. Esta variabilidad en el consumo se debe a diversos factores como puede ser la estacionalidad o el número de residentes. A tenor de estos datos, y teniendo en cuenta los resultados teóricos obtenidos en el cálculo de la necesidad hídrica de los jardines y el consumo doméstico total de las viviendas, en el norte, el volumen de agua destinado para regar el jardín se situaría en torno al 47% del total doméstico, en cambio, este porcentaje se reduciría al 29% en la costa sur.

El análisis diferenciado entre los meses de verano e invierno permite evidenciar una dualidad entre el litoral norte y sur. En la costa septentrional, en verano, según el método de Costello et al., (2000), se deberían destinar $2 \text{ m}^3/\text{día}$ para regar un jardín de $376,40 \text{ m}^2$. Sin embargo, los datos proporcionados por la empresa suministradora de agua indican que el consumo doméstico total de las viviendas no superaría los $1,6 \text{ m}^3/\text{día}$. A tenor de los consumos reales de agua y las necesidades hídricas, se ha estimado que en verano la aportación externa de agua se reduce prácticamente a la mitad del volumen requerido por las plantas ya que como se ha calculado, se necesitaría para riego 2 m^3 de agua diarios. El menor aporte de agua a las plantas es la opción adoptada en el litoral norte para evitar un excesivo gasto en la factura del agua. Este no es un rasgo específico del litoral de la provincia de Alicante. Salvador et al., (2011) afirman que en Zaragoza (España), los jardines se riegan un 10% por debajo de sus requerimientos hídricos y el estudio llevado a cabo por Keiffer y Dziegilewski (1991) en California, pusieron de manifiesto que la mayoría de los propietarios regaban el jardín por debajo de sus necesidades hídricas.

Por lo tanto, cabe insistir que en la costa norte en los meses estivales, debido a la escasez pluviométrica y las altas necesidades hídricas del jardín, éstos se regarían por debajo de sus requerimientos. En el litoral sur, si bien la evapotranspiración es ligeramente superior, la menor superficie de los jardines ($171,62 \text{ m}^2$), su menor densidad y la mayor presencia de zonas pavimen-

tadas facilita que éstos se rieguen según sus necesidades hídricas durante todo el año. También cabe indicar que el efecto de la estacionalidad puede incidir de una manera considerable en el consumo de agua, puesto que una de las características de las viviendas de estas urbanizaciones es que suelen ser segundas residencias y, por lo tanto, en el periodo en el que los residentes no están habitando (meses de invierno), no se regaría el jardín, a no ser que los propietarios tuvieran contratado un servicio de mantenimiento. Además, el efecto de la estacionalidad puede incidir en la instalación de vegetación autóctona debido a la dificultad de regar el jardín cuando la vivienda está deshabitada.

Unas aportaciones inferiores a sus requerimientos hídricos son posibles por el predominio de formaciones vegetales de filiación mediterránea, la presencia creciente de zonas pavimentadas, la reducción progresiva de las zonas cespitosas y su sustitución por especies con menores requerimientos hídricos. Además, el precio del agua se convierte en el elemento determinante a la hora de proporcionar la cantidad de agua destinada al riego y el tipo de especies predominantes en el jardín. Algunas opiniones manifestadas por los entrevistados corroboran estas afirmaciones: “he reducido la presencia de césped por el incremento del precio del agua”, “he sustituido el césped por otras plantas que necesitaban menos agua”, “he pavimentado el jardín” o “en verano no riego porque pago mucho por la factura del agua”.

CONCLUSIONES

La difusión de los jardines unifamiliares se relaciona con el intenso proceso de urbanización que ha vivido la costa mediterránea española desde la década de 1960. Avanzar en el conocimiento de las características y las necesidades hídricas de estas nuevas naturalezas urbanas es de vital importancia debido a su repercusión en la demanda de agua. Necesidad acentuada por el hecho de encontrarse esta región en una de las áreas más secas de España.

El análisis de las tipologías urbanas, de los rasgos climáticos (temperaturas, precipitación y evapotranspiración), factores socio-económicos (nivel de renta) y de las características de los jardines (superficie, tipología y densidad de las especies vegetales) permite distinguir dos ámbitos en el litoral de Alicante. Las diferencias de renta económica (más elevada en el norte) se traducen en parcelas y espacios ajardinados de mayores dimensiones y vegetación más exuberante y mayor densidad en este sector. La menor superficie del jardín, la mayor entidad de espacios pavimentados y con grava, y la presencia de macetas es la estrategia adoptada por los propietarios de viviendas en el litoral sur para disponer de un pequeño espacio verde en su hogar, pero también para evitar un consumo excesivo de agua. La menor superficie y densidad explican que los consumos del jardín sobre el total de la demanda doméstica en el litoral sur se sitúen en un 29% frente al 47% de la costa norte. También cabe indicar, que la mayor o menor incidencia que pueda suponer el efecto de la estacionalidad, puede influir a la hora de elegir una tipología determinada de vegetación, es decir, la elección de plantas autóctonas y por lo tanto, resistentes a la escasez de agua, debido a la imposibilidad de regar las áreas verdes de la viviendas cuando éstas no son habitadas.

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten su comparación con otros ámbitos territoriales. En las regiones áridas y semiáridas del oeste de los EE.UU. regar el jardín es el uso que más agua demanda en un hogar, llegando en ocasiones a la cifra del 50% del total (Timmins, 2002; St. Hilaire et al., 2003). Autores como Loh y Coghlan (2003) elevan a un 56% el porcentaje de agua utilizada para el riego de los jardines unifamiliares en Perth (Australia). En el Área Metropolitana de Barcelona (España), Domene y Saurí (2003) calcularon que en los meses de verano, en los chalés donde residen las familias más acomodadas, se destinaba para regar el jardín el 48,8% del agua total consumida en el hogar diariamente, mientras que en los jardines de las viviendas donde reside la población de clase media, regar el jardín suponía el 48,3%. Desde el

punto de vista del porcentaje que éste supone con respecto del total del consumo doméstico, las necesidades hídricas de los jardines del litoral norte de Alicante son similares a los de renta alta, y los del litoral sur, a los de renta media del Área Metropolitana de Barcelona.

Las condiciones climáticas y el elevado precio del agua determinan que las especies dominantes en ambos litorales sean de filiación mediterránea, predominando las plantas crasas y los arbustos ornamentales. El césped, en cambio, presenta una escasa implantación, un 17,48% de la superficie ajardinada en el norte y sólo el 5,46% en el sur. Extensión que se caracteriza, además, por una dinámica regresiva en los últimos años. Los propietarios bien lo han sustituido total o parcialmente por plantas autóctonas o mediante su pavimentación, dados sus altos requerimientos hídricos, que no pueden ser satisfechas por las precipitaciones de ámbitos semiáridos, como es el caso de Alicante. Este porcentaje es significativamente inferior al de territorios de Australia y EE.UU. (con valores superiores al 30%) con unas condiciones climáticas similares como corroboran las publicaciones de Timmins (2002), St. Hilaire et al., (2003), Loh y Coghlan (2003) o Larson et al., (2009). Su presencia en el litoral mediterráneo español se incrementa conforme aumenta la pluviometría. En el noreste de España, en el Área Metropolitana de Barcelona, esta especie representa un 28,8% en los jardines de las viviendas de renta media y hasta un 49% en los de renta alta (Domene y Sauri, 2003). Porcentajes en torno al 30% señalan las investigaciones de García (2012) y Padullés et al., (2014) en Girona.

Esta minoritaria presencia contrasta con su consideración como una de las plantas ornamentales de mayor implantación en las nuevas naturalezas urbanas. En los países mediterráneos, el césped es generalmente tratado como un bien posicional (Hirsch, 1976), debido a su escasez en los paisajes naturales. Además, es un elemento altamente valorado por la población de ámbitos semiáridos al proporcionar unas tonalidades cromáticas que contrastan con las tonalidades ocres dominantes (Hernández et al., 2014). La consideración del césped como elemento ornamental por antonomasia de los jardines y asociado ésta, a una imagen estereotipada del verde como elemento fundamental, queda descartada por diversos factores. El precio del agua es el factor más relevante a la hora de elegir las especies de un jardín. Su notable incremento en los últimos años, un aumento del 77% en tan sólo una década como ha sucedido en la ciudad de Alicante (Gil et al., 2015), unido a la existencia de precios diferentes según tramos de consumo que penalizan un uso elevado, ha condicionado, por un lado, la presencia de especies con necesidades hídricas elevadas como es el césped y, por otro, los cambios que se introducen en el jardín para sustituirlas.

El incremento del precio del agua ha acelerado los cambios introducidos en el jardín y orientados a la disminución de su consumo hídrico. Esta actuación se inserta en la tendencia que han registrado los consumos de agua doméstica en el litoral mediterráneo, a saber, alcista desde 1990 hasta mediados de la década del 2000, fecha en la que ésta se invierte. La modificación de la tendencia ha venido determinada por la interrelación de diversos factores como la instalación y mejora de dispositivos que ahorran agua, uso de electrodomésticos más eficientes, la mayor concienciación ambiental de los ciudadanos, campañas llevadas a cabo por diferentes organismos a favor del ahorro de agua, el incremento del precio del agua y la actual crisis económica. Por lo tanto, avanzar en los estudios con la finalidad de estimar la incidencia del consumo de agua de los espacios ajardinados es de vital importancia a la hora de planificar la demanda de agua presente y futura, especialmente en áreas como la provincia de Alicante, caracterizada por la escasez de recursos hídricos y frecuentes periodos de sequía.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su más sincero agradecimiento a la empresa Hidraqua, Gestión Integral de Aguas de Levante S.A., por la facilitación de datos de consumo de agua (Asunción Martínez, Francisco Javier Prieto, y Enrique Sáez), a Aguas Municipalizadas de Alicante, Empresa Mixta S.A. (Francisco Bartual, Antonio Ivorra y Francisco Agulló), y a AGAMED (Eduardo Montero).

BIBLIOGRAFÍA

- ASKEW, L. Y MCGUIRK, P. (2004): Watering the suburbs: distinction, conformity and the suburban garden, *Australian Geographer*, nº35, 17-37.
- BAUMANN, D., BOLAND, J. y HANEMANN, W. (1998): *Urban Water Management and Plannig*. New York: McGraw Hill.
- CONTRERAS, F., GONZÁLEZ, A., LÓPEZ, J. y CALVO, Á. (2006): Estimación de necesidades hídricas para especies de jardín en la región de Murcia: adaptación de WUCOLS y utilización del sistema de información agraria de Murcia. En III Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental. Almería, Spain.
- COSTELLO, L., MATHENY, N. y CLARK, J. (2000): A Guide to Estimating Irrigation Water Needs of Landscape Plantings in California. The Landscape Coefficient Method and WUCOLS III. University of California. 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*, nº 32, 5-17.
- DOMENE, E. y SAURÍ, D. (2006): Urbanization and water consumption: influential factors in the metropolitan region of Barcelona, *Urban Studies*, nº43, 1.605-1.623.
- 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*, nº268, 520-535.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2002): Señales medioambientales 2002. Referencias para el milenio. Copenhagen: 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. Copenhagen: Agencia Europea del Medio Ambiente. Extraído de: www.eea.europa.eu/publications/eea_report.../eea_report_10_2006.pdf
- FERNÁNDEZ, R., ORDOVÁS, J. y HERRERA, M.A. (2011): Domestic gardens as water-wise Landscapes: A Case Study in Southwestern Europe, *HorTechnology*, nº21 (5), 616-623.
- FUENTES, J.L. (1998): *Técnicas de Riego*. Madrid: Mundiprensa.
- GARCÍA, X. (2012): *Nous processos d'urbanització i consum d'aigua per a usos domèstics. Una exploració de relacions a l'àmbit gironí*. Universitat de Girona. Tesis Doctoral.
- GIL, A y RICO, A.M. (2007): El problema del agua en la Comunidad Valenciana. Valencia: Fundación de la Comunidad Valenciana Agua y Progreso, 221 pp.
- GIL, A., HERNÁNDEZ, M., MOROTE, Á.F., RICO, A.M., SAURÍ, D. y MARCH, H. (2015): Tendencias del consume de agua potable en la ciudad de Alicante y Área Metropolitana de Barcelona, 2007-2013. Hidraqua, Gestión Integral. Instituto Interuniversitario de Geografía, Universidad de Alicante, 164 pp.
- HERNÁNDEZ DEL ÁGUILA, A. (1998): *Granada Sostenible. Agenda 21 Local*. Granada: Ayuntamiento de Granada.

HERNÁNDEZ, M., MORALES, A. y SAURÍ, D. (2014): Ornamental plants and the production of nature(s) in the Spanish real estate boom and bust: the case of Alicante”, *Urban Geography*, nº35, 71-89.

HIRSCH, F. (1976): *Social Limits to Growth*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University.

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*, nº123, 61-72.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2011): Demografía y composición del hogar, Cifras INE. Boletín Informativo del Instituto Nacional de Estadística, 3. Disponible en: <http://www.ine.es/revistas/cifraine/0309.pdf>. Fecha de consulta: 5-2-2014.

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., CASAGRANDE, D., HARLAN, S. y YABIKU, S. (2009): Residents yard choices and rationales in a desert city: Social priorities, ecological impacts, and decision tradeoffs, *Environmental Management*, nº44, 921-937.

LEICHENKO, R. y SOLECKI, W. (2005): Exporting the American Dream: the globalization of suburban consumption landscapes, *Regional Studies*, nº39(2), 241-253.

LOH, M. y COGHLAN, P. (2003): *Domestic water use study: Perth, Western Australia 1998-2001*. Perth: Water Corporation.

MAYER, P.W., DEOREO, W.B., OPTIZ, E., KIEFER, J., DZIEGILEWSKI, B. y DAVID, W. (1999): *Residential end uses of water*. Denver: American Water Works Association Research Foundation.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2013): Datos climáticos. Extraído de: <http://portal.magrama.gob.es/websiar>

MINISTERIO DE FOMENTO (2012): Viviendas visadas. Extraído de: <http://www.fomento.gob.es/BE/?nivel=2&orden=09000000>

MORENO, T., IBÁÑEZ, J.C. y CUBILLO, F. (2007): Los usos finales del agua como base para la caracterización y predicción de la demanda en la Comunidad de Madrid. En V Congreso Nacional de la Ingeniería Civil, Desarrollo y Sostenibilidad en el Marco de la Ingeniería. Retrieved from: http://www.ciccp.es/biblio_digital/V_Congreso/congreso/pdf/010317.pdf

MOROTE, A.F. (2014): Tipologías urbano-residenciales del litoral de Alicante: repercusiones territoriales, *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, vol. XLVI, nº181, 431-443.

MOROTE, A.F. y HERNÁNDEZ, M. (2014): “Jardines y urbanizaciones, nuevas naturalezas urbanas en el litoral de la provincia de Alicante, *Documents d’Anàlisi Geogràfica*, nº60 (3), 483-504.

NAVALÓN, R. (1995): *Planeamiento urbano y turismo residencial en los municipios litorales de Alicante*. Instituto de Cultura Juan Gil-Albert, 361 pp.

OLCINA, J. (1994): *Riesgos climáticos en la Península Ibérica*, Madrid, 440 pp.

PADULLÉS, J., VILA, J. y BARRIOCANAL, C. (2014): Maintenance, modifications, and water use in private gardens of Alt Empordà, Spain, *HortTechnology*, nº24(3), 374-383.

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*, nº37(1), 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*, nº37(1), 328-347.

PARÉS, M., SAURÍ, D. y DOMENE, E. (2006): Evaluating the environmental performance of urban parks in Mediterranean cities: an example from the Barcelona metropolitan region, *Environmental Management*, nº38 (5), 750-759.

PIQUERAS, J. (2012), *Geografía del territorio valenciano. Naturaleza, economía y paisaje*. Universidad de Valencia, Valencia, 256 pp.

PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (2000): Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Extraído de: <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrat/170>.

PUJOL, I. (2000), *Mètode per al càlcul de les necessitats diàries d'aigua*, Barcelona, Regaverd.

RICO, A.M. (2007): Tipologías de consumo de agua en abastecimientos urbano-turisticos de la Comunidad Valenciana, *Investigaciones Geográficas*, nº42, 5-34.

ROBBINS, P. (2012): *Lawn People: How Grasses, Weeds, and Chemicals Make Us Who We Are*. Temple University Press.

ROVIRA, A. (2011): *Atlas socio-comercial de la Comunitat Valenciana 2009*. Valencia: Generalitat Valenciana.

RUEDA, S. (1995): *Ecología Urbana*. Barcelona: Beta Editorial.

SALVADOR, R., BAUTISTA, C. y PLAYÁN, E. (2011): Irrigation performance in private urban landscapes: A study case in Zaragoza (Spain), *Landscape and Urban Planning*, nº100, 302-311.

ST. HILAIRE, R., SPINTI, J.E., VAN LEEUWEN, D. y SMITH, C. (2003): *Landscape preferences and attitudes toward water conservation: A public opinion survey of homeowners in Las Cruces, New Mexico*. New Mexico: New Mexico State University.

SWYNGEDOUW, E (1999): Modernity and hybridity: Nature, regeneracionismo, and the production of the Spanish waterscape, 1890-1930, *Annals of the Association of American Geographers*, nº89 (3), 443-465.

TIMMINS, C. (2002): Measuring the dynamic efficiency costs of regulators preferences: municipal water utilities in the arid West", *Econometrica*, nº70, 603-629.

UNESCO (2009), *World Water Development report 3. Water in a changing world*. Disponible en: http://webworld.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr3/pdf/WWDR3_Water_in_a_Changing_World.pdf

VERA, J.F. (1987): *Turismo y Urbanización en el litoral alicantino*. Alicante: Instituto de Estudios Juan Gil-Albert, 441 pp.

VIDAL, M., DOMENE, E. y SAURÍ, D. (2011): Changing geographies of water-related consumption: residential swimming pools in suburban Barcelona, *Area*, nº43 (1), 67-75.