

TITULO DE LA COMUNICACIÓN

EL VALOR DE LAS ZONAS VERDES URBANAS. APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LOS PRECIOS HÉDONICOS AL MERCADO INMOBILIARIO DE LA CIUDAD DE SORIA

AUTORES

Pablo de Frutos Madrazo

Departamento de Economía Aplicada
Escuela Universitaria de Estudios Empresariales de Soria
C/ Santo Tomé, nº 4. 42004. SORIA
pablof@ea.uva.es
Universidad de Valladolid

Sonia Esteban Laleona

Departamento de Economía Aplicada
Escuela Universitaria de Estudios Empresariales de Soria
C/ Santo Tomé, nº 4. 42004. SORIA
seseteban@ea.uva.es
Universidad de Valladolid

RESUMEN (MÁXIMO: 150 PALABRAS)

El objeto de estudio de la presente comunicación es el sistema recreativo de parques y jardines de la ciudad de Soria. Estas zonas de esparcimiento de la población en el interior de las ciudades juegan un papel fundamental en la sociedad actual, cada vez más urbanizada y concienciada de la importancia que tienen en su vida diaria. Se trata de una actividad generalizada entre todos los estratos de la población, que es practicada por ciudadanos de todas las edades, sexos, poder adquisitivo, etc. Debido a ese uso intensivo, generan un excedente muy importante para la sociedad, que al tratarse de un bien público no se puede calcular directamente al no ser observable su función de demanda. Así, es necesario abordar la cuantificación de esos efectos externos positivos utilizando técnicas de valoración medioambiental. Planteamos, entonces, la valoración de los beneficios generados por ese sistema recreativo a través del método de los precios hedónicos.

PALABRAS CLAVE: Parques y jardines urbanos, método de los precios hedónicos

CÓDIGOS JEL: H41, Q26

INTRODUCCIÓN

Los parques y jardines urbanos juegan un papel fundamental en la sociedad actual, cada vez más urbanizada y concienciada de la importancia que tienen en su vida diaria. Concretamente, la recreación en zonas verdes urbanas es la actividad de ocio al aire libre a la que más horas dedica una familia media, sobre todo en determinadas épocas del año. Además, se trata de una actividad generalizada entre todos los estratos de la población.

Debido a ese uso intensivo, generan un excedente muy importante para la sociedad y, por lo tanto, un beneficio, que al tratarse de un bien público no se puede calcular directamente al no ser observable su función de demanda. Así, es necesario abordar la cuantificación de esos efectos externos positivos utilizando técnicas de valoración medioambiental.

Encontramos muy pocas aportaciones que apliquen técnicas de valoración a las áreas verdes urbanas, existiendo muy pocos estudios que apliquen metodologías de valoración a este bien. Esta situación aconseja un análisis más profundo de las características de estos espacios y de su valoración por parte de los habitantes de las ciudades.

Para conseguir este objetivo la presente comunicación queda organizada de la siguiente manera. En el punto número 1, *beneficios de las áreas verdes urbanas*, se analizan las utilidades y servicios que puede reportar la existencia de parques y jardines a la sociedad. En el siguiente apartado, *valoración económica de las áreas verdes urbanas*, se realiza una recopilación de la literatura existente hasta la fecha que ha abordado el tema de la cuantificación del excedente que generan. En el tercer punto, *presentación del bien a valorar: el sistema recreativo de parques y jardines de la ciudad de Soria*, se estudian las características básicas del sistema de parques y jardines que se va a valorar, tanto desde el punto de vista de su dotación como del uso que se realiza por parte de los habitantes de la ciudad de Soria. En cuarto lugar, *aplicación del método de los precios hedónicos al sistema recreativo valorado*, se estiman los beneficios de ese sistema a través de las transacciones realizadas en el mercado inmobiliario. Después de presentar los fundamentos microeconómicos del método y el proceso de recogida de información, se selecciona, estima y valida la función de demanda de viviendas para, por último, obtener la disposición a pagar y, por lo tanto, el excedente del consumidor que genera la existencia de ese sistema recreativo. Para terminar, en las *conclusiones*, se resumen los principales hallazgos obtenidos.

1. BENEFICIOS DE LAS ÁREAS VERDES URBANAS

Las áreas verdes urbanas poseen un elevado potencial de generación de beneficios para sus habitantes, tanto directos como indirectos, que pueden ayudar a solucionar muchos de los problemas derivados de las aglomeraciones urbanas o la vida en sociedad. Son una fuente tanto de costes evitados como de generación de beneficios, muchos de ellos de difícil cuantificación, pero en cualquier caso importantes. Esta amplia variedad de beneficios puede agruparse en tres tipos: ambientales, materiales y sociales (SORENSEN, M. et al., 1998).

Entre los **beneficios ambientales** se encuentran, por ejemplo, la *mejora de la calidad del aire*, ya que las zonas verdes en las ciudades pueden reducir en cierta medida algunos contaminantes. La *mejora climática* también es un beneficio muy importante, sobre todo en determinadas latitudes, lo que a su vez puede contribuir al ahorro de energía. Además, pueden ayudar en la *protección de áreas de*

captación de aguas, ya que una de las principales funciones de la forestación urbana ha sido la de controlar la erosión y proteger las cuencas hidrográficas, fuente de suministro de agua potable de algunos centros urbanos. En el *tratamiento de aguas residuales* también pueden llegar a jugar un importante papel, ya que los procesos terciarios de depuración de aguas están ganando terreno a los primarios y secundarios, no sólo por sus mejores resultados finales, sino también por sus menores costes económicos en muchos casos o su menor coste medioambiental. El uso de humedales y parques, como importantes componentes del sistema de *control de inundaciones* en una ciudad no sólo es recomendable sino también viable. Al ubicar los parques de la ciudad y los espacios verdes en zonas de inundación de los ríos y arroyos se puede incrementar la superficie permeable disponible para la captación de agua, reducir las tasas de velocidad de las corrientes y eliminar daños a edificios y asentamientos humanos. Los árboles y la vegetación pueden ayudar a reducir la *contaminación por ruido* de muchas maneras. Como podemos observar, la lista de beneficios que podrían incluirse dentro de esta categoría es larga y sería imposible sintetizarlos en estas líneas (oportunidades que ofrecen las zonas verdes para la restauración de tierras marginales urbanas, corredores biológicos para un amplio espectro de especies de animales y plantas, etc.)

Los **beneficios materiales** se circunscriben casi única y exclusivamente a países en desarrollo, en donde las zonas verdes se convierten en un modo más de subsistencia de los habitantes de la ciudad. En este sentido, el parque puede cumplir, aunque en una escala mucho menor, el papel que juega el bosque o las zonas agroforestales en el medio rural. Gran parte de la producción que abastece a las grandes ciudades de América Latina y Asia se ha producido en el interior de la ciudad a través de la denominada *agricultura urbana*. Concretamente, entre el 25% y el 75% de las familias urbanas de Sudamérica cultivan alguna clase de alimento en espacios verdes urbanos y se ha convertido en una alternativa muy importante para luchar contra la miseria y la pobreza en estos países. Otra posible fuente de ingresos es la derivada de la *plantación de especies depuradoras*, como la lenteja de agua, muy apreciada en tiendas nutricionales europeas.

Por último, los **beneficios sociales**, al contrario que los anteriores, son los más importantes en los países desarrollados. Los beneficios de las áreas verdes urbanas *para la salud* son considerables, aunque resulta muy difícil cuantificarlos (disminución de las enfermedades respiratorias, reducción del estrés, reducción de la exposición a los rayos ultravioleta y en consecuencia sus efectos nocivos como cáncer de piel y cataratas, etc.). También es muy importante su *contribución a la generación de empleo*, tanto cualificado como no cualificado, ya que los parques y jardines se caracterizan por ser intensivos en mano de obra en su construcción y mantenimiento, procurando así empleos tanto fijos como discontinuos. Pero sin duda el beneficio más valorado por la sociedad en general es el de la *recreación*, al ser el sitio más importante para el entretenimiento en la mayoría de las ciudades del mundo. Los parques y jardines son utilizados por prácticamente todos los ciudadanos de forma más o menos frecuente y/o intensiva, ya que son lugares muy versátiles donde se pueden realizar una amplia variedad de actividades. También en muchos parques tienden a localizarse actividades privadas de restauración como bares, terrazas o restaurantes, al ser un entorno muy valorado por sus usuarios. Estos espacios también ofrecen posibilidades para la *educación*, ya que los proyectos educativos de muchos centros escolares incluyen visitas a estos espacios para aprender sobre el medio ambiente y los procesos naturales. Para terminar con este amplio listado de beneficios no hay que olvidar su *función estética*, que puede ser de gran significado para muchos residentes urbanos. La vegetación reduce el brillo y reflejo del sol, complementa las características arquitectónicas y atenúa la

dureza de las vastas extensiones cubiertas de cemento. Suficientes espacios verdes hacen a las ciudades estéticamente placenteras, resultado atractivas para los residentes y los inversores e incrementando el valor del patrimonio de los ciudadanos, generándose de esta manera una externalidad positiva para los propietarios de inmuebles.

En conclusión, la amplitud de los beneficios de las áreas verdes urbanas pueden servir para solucionar muchos de los problemas sociales, ambientales y económicos a los que se enfrentan las ciudades. Si bien no son la panacea para cada mal urbano, su manejo adecuado puede contribuir significativamente a resolver muchos de ellos y a crear un ambiente deseable y saludable para vivir. Por ello creemos que es necesario abordar el estudio de su cuantificación a través de técnicas de valoración medioambiental.

2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ÁREAS VERDES URBANAS

La valoración del bien público "parques y jardines" no ha sido un tema de investigación prioritario en el campo de la economía ambiental. Son pocos los trabajos publicados que abordan el cálculo de los beneficios generados por las zonas verdes en un espacio urbano.

De los cuatro métodos de valoración básicos, *métodos basados en funciones de producción, coste del viaje, precios hedónicos y valoración contingente* (incluidos los modelos de elección), quizás el más complicado de aplicar sea el primero, debido a la dificultad que supone estimar las funciones dosis-respuesta de los beneficios esperados de la existencia de los parques. Serían necesarios varios años de recogida de información, en muchos casos de difícil o imposible recopilación, relacionada básicamente con los efectos de los parques sobre la salud, física y mental, de las personas. Dicha complejidad queda reflejada en el hecho de que ningún autor, ni dentro ni fuera del campo de la economía, ha abordado la estimación de esos beneficios a través de esta técnica.

Para la segunda de las técnicas, el método del coste del viaje, existen pocas referencias bibliográficas. Podemos destacar las aportaciones de ROBERTS, G. (1985), GRATTON, C. Y TAYLOR, T. (1985) o LOCKWOOD, M. y TRACY, M. (1995). La razón fundamental de esta limitada aportación científica es la falta de adecuación de este método para valorar espacios urbanos, ya que el coste de acceso a un parque no suele ser el principal determinante de la visita. La forma de acceso habitual suele ser caminando, exceptuando aquellas personas que a veces van en autobús o en automóvil. Así, en la mayoría de los casos, se trata de costes en términos de tiempo que se dedica en acceder al parque, tratándose de un gasto "no desembolsado" por lo que debemos imputar un coste al tiempo de desplazamiento, aspecto este polémico como demuestra la literatura, pero por otra parte habitual en las aplicaciones del método realizadas hasta la fecha. En todos los casos, como señala RIERA, P. (1992), estos costes son *negligibles*, es decir, prácticamente despreciables y no deberían influir en la función de demanda, lo que a su vez imposibilitaría la estimación y el posterior cálculo del excedente. Estas afirmaciones podrían ser válidas cuando se trata de visitas de baja frecuencia, como ocurre en el caso de los viajes a parques naturales, pero cuando es algo habitual el coste anual deja de ser insignificante, siendo preciso tenerlo en cuenta en la valoración. Esta afirmación es corroborada por LOCKWOOD, M. y TRACY, M. (1995) que afirman que para conseguir un modelo de demanda satisfactorio que sirva para medir valores recreativos de parques y jardines utilizando el método del coste del viaje es importante incluir el coste del tiempo utilizado en los desplazamientos (p. 2).

La tercera de las técnicas, el método de los precios hedónicos, ha sido la más utilizada en la valoración de zonas verdes al tratarse de un bien urbano. Existe una amplia variedad de trabajos que analizan la influencia de las zonas verdes, cinturones verdes, espacios abiertos en una ciudad, campos de golf, zonas acuáticas urbanas, etc. sobre el valor de las viviendas. El trabajo pionero en esta área es el de KNETSCH, J.L. (1962) y en años sucesivos se fueron sucediendo las investigaciones. En HALLEUX, J.M. (2002) puede encontrarse una revisión de trabajos que utilizan este método aplicado a estructuras verdes y planificación urbana. La mayoría corresponden a estudios realizados en ciudades norteamericanas. Para el caso español solamente se han encontrado dos referencias bibliográficas, los trabajos de BENGOEHEA, A. (2000) y GONZALEZ, M. (2001). De todos estos trabajos, muy pocos abordan el cálculo del excedente generado por los parques. El argumento se basa en que esta técnica infravalora el cambio en el bienestar, ya que solamente se capitalizan en el valor de las viviendas una parte de los beneficios derivados de estas áreas. Pero estas afirmaciones solamente son ciertas bajo determinadas circunstancias y, en cualquier caso, depende del efecto que tengan las variables ambientales relacionadas con los parques sobre el precio de la propiedad.

Por último, también son pocas las aplicaciones del método de valoración contingente en este campo. Quizás el trabajo pionero sea el de DARLING, A.H. (1972) para tres parques urbanos acuáticos en San Diego y Santee (California). Otra aportación interesante es la de MELO, O. y DONOSO, G. (1995) para el parque Bustamante en Santiago de Chile. Aproximaciones similares son las de BREFFLE, W.S., MOREY, E.R. y LODDER, T.S. (1998) que valoran un espacio no urbanizado en Boulder (Colorado) y TYRVÄINEN, L. (2002) que hace lo propio con espacios forestales urbanos en dos pequeñas ciudades de Finlandia; en ambos casos, no se trata de parques urbanos en el sentido estricto de la palabra. Para el caso español sólo existen dos aplicaciones, aunque referidas a futuras áreas verdes no existentes. En ellas se trata de averiguar cómo valoran los ciudadanos sendos proyectos urbanísticos relacionados con su dotación. RIERA, P. (1995), aplica el método de ordenación contingente para la valoración del futuro pasillo verde ferroviario del distrito de Arganzuela en Madrid, y SAZ, S. del y GARCÍA, L. (2002), realizan un ejercicio de valoración contingente a la futura fachada litoral de Valencia.

En la presente comunicación se utiliza el método de los precios hedónicos para valorar los beneficios derivados de la existencia del sistema recreativo de parques y jardines de la ciudad de Soria para sus habitantes. Pero antes de abordar esa valoración, creemos que es necesario realizar una somera presentación de ese sistema para conocer así que es lo que se está valorando.

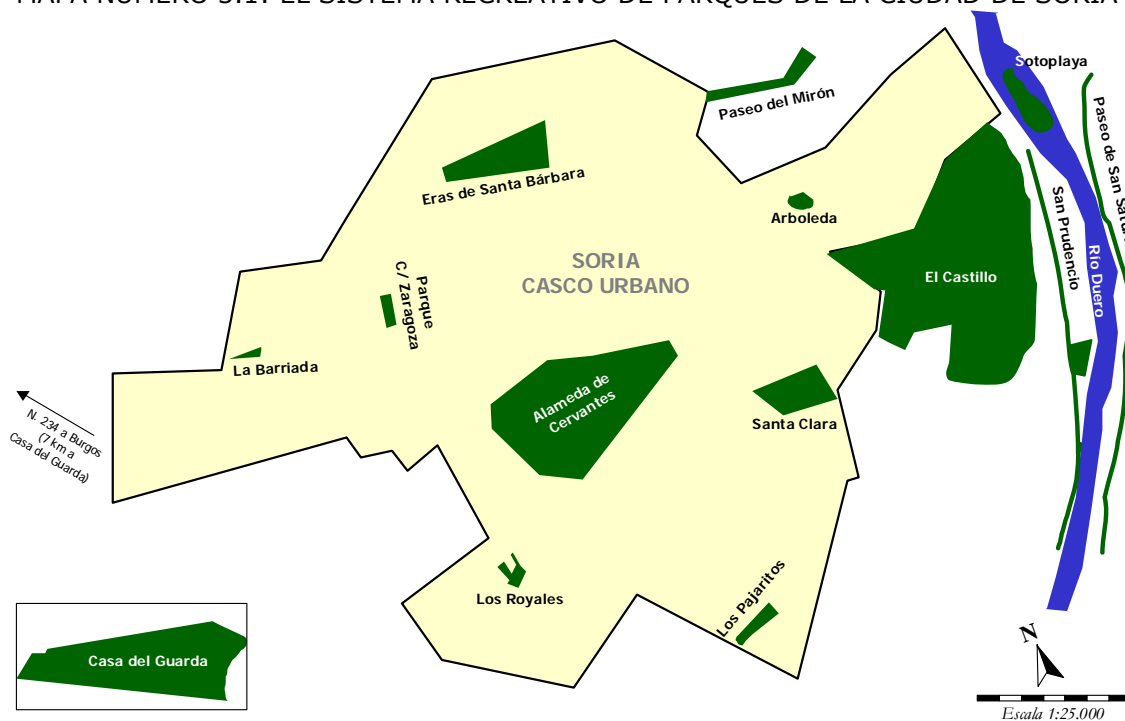
3. PRESENTACIÓN DEL BIEN A VALORAR: EL SISTEMA RECREATIVO DE PARQUES Y JARDINES DE LA CIUDAD DE SORIA

Soria capital cuenta con 398.125 metros cuadrados de áreas recreativas, lo que supone un 15,4% del espacio urbano total que ocupa la ciudad, lo que representa 11,5 metros cuadrados de zona verde por cada ciudadano, ratio que supera las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, que aconseja que las ciudades proporcionen 9 metros cuadrados de espacio verde por habitante (SORENSEN, M. et al., 1998, p. 4). Esta organización también aconseja el diseño de *redes de áreas verdes*, de tal manera que todos los residentes vivan a una distancia de no más de 15 minutos a pie de una zona verde. En el caso de Soria el tiempo de

acceso no supera los cinco minutos, que es lo que se tarda de media en cada uno de los barrios de Soria en acceder al parque más cercano.

Este sistema recreativo consta de catorce parques, de los cuales solamente uno no está situado en el casco urbano. Su distribución a lo largo de la ciudad puede consultarse en el mapa número 3.1. Entre esos 14 parques¹ existe una amplia variedad en función de sus características y tamaño. Los tres más grandes, por este orden son: el Castillo, la Casa del Guarda y la Alameda de Cervantes; en el extremo opuesto se encuentran la Arboleda, el parque de la calle Zaragoza y el de la Barriada. Otro grupo lo componen los parques de tamaño medio como la Eras de Santa Bárbara y Fuente del Rey, Santa Clara o Sotoplaya. Por último, existen varias zonas recreativas que pueden considerarse como "paseo", lo que hace difícil su comparación en términos de tamaño con los anteriores. Nos estamos refiriendo a San Saturio, San Prudencio y el Mirón. Dos parques de tamaño medio-pequeño quedan fuera de los grupos anteriores: los Royales y los Pajaritos.

MAPA NÚMERO 3.1: EL SISTEMA RECREATIVO DE PARQUES DE LA CIUDAD DE SORIA



Fuente: Elaboración propia

En relación con la demanda de estos espacios, el ciudadano de Soria medio suele frecuentar el parque habitual de sus visitas algo más de 100 veces al año. La característica de bien público generalista queda reflejada de forma incontestable en el hecho de que solamente un 1% de la población declara no realizar al menos una visita mensual a un parque. Como era de esperar existe una fuerte desviación entre la frecuencia de las visitas durante la estación invernal y estival. En el primer caso, la media es de una vez por semana mientras que en el segundo aumenta notablemente, con casi 13 vistas mensuales. Por otra parte, el soriano medio suele visitar cada año de forma habitual una media de 3 parques distintos. El tiempo de duración de cada una de las visitas suele ser de media hora a una hora o de una a

¹ Se tomó la decisión de excluir de este sistema determinados parques por diversas razones. Así, se dejaron fuera del estudio 11.650 metros cuadrados de zonas verdes que, si se hubieran tenido en cuenta, mejorarían los ratios analizados en relación a las recomendaciones de la OMS.

dos horas. Estos datos nos permiten estimar el número de horas de ocio anuales aproximadamente en 7.468.384, lo que la coloca como la segunda actividad de recreación en términos absolutos detrás del tiempo que se pasa en los bares.

El parque más demandado en Soria capital es la Alameda de Cervantes, ya que el 60% de la población lo declaró como el más visitado. A mucha distancia se encuentran otros tres parques con porcentajes superiores al 5% como son la Casa del Guarda y alrededores del Monte Valonsadero, el complejo Eras de Santa Bárbara-Fuente del Rey y el parque del Castillo, sumando entre los cuatro casi el 84% del total de las visitas.

Este uso intensivo justifica un estudio de valoración para poder cuantificar esos beneficios estimando una cuantía monetaria y sintetizarla en una medida de excedente, cuestión que se aborda en el siguiente punto utilizando el método de los precios hedónicos.

4. APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LOS PRECIOS HEDÓNICOS AL SISTEMA RECREATIVO VALORADO

4.1 Fundamentos microeconómicos

Esta metodología se basa en el hecho de que muchos bienes que se comercian habitualmente en el mercado son un agregado de características o atributos individuales que no se pueden intercambiar de forma independiente. Estos bienes multiatributos sirven para satisfacer varias necesidades al mismo tiempo y poseen, por lo tanto, un valor de uso múltiple. Por todas y cada una de ellas estamos dispuestos a pagar una cantidad de dinero adicional.

Esa cantidad adicional se denomina **precio hedónico**, en el sentido de que forma parte del precio de mercado. Por lo tanto, se podría definir como la "*disposición marginal a pagar del consumidor por una unidad adicional de la característica componente*" (AZQUETA, D., 1994). El objetivo de la técnica hedónica consiste en hacer explícitos los precios sombra de cada uno de los atributos componentes. Con otras palabras, lo que los compradores están dispuestos a pagar, a través de sus transacciones en el mercado, por esa característica.

Esta técnica es susceptible de aplicación en muchas áreas de la economía y es precisamente esta versatilidad la que posibilita su aplicación en la valoración de atributos medioambientales sin mercado, los cuales pueden formar parte de otro bien que sí lo posee. El caso más obvio es el de la vivienda, cuyo precio final depende de la conjunción de tres tipos de características básicas (POWE, N.A., GARROD, G.D. y WILLIS, K.G., 1995): características estructurales de la vivienda como metros cuadrados, número de baños, etc., características del vecindario (*local amenities*) como existencia de servicios públicos y privados (colegios, centros de salud, centros comerciales, etc.), nivel de seguridad, características socioeconómicas de los residentes, etc. y características ambientales del entorno (*environmental amenities*) como nivel de ruido, contaminación atmosférica, etc.

Los fundamentos microeconómicos del modelo, al igual que la mayoría de las técnicas de valoración, se basa en la teoría del consumidor de Lancaster y parte de la existencia de funciones de utilidad débilmente separables y relación de complementariedad débil entre el bien ambiental y el bien privado. En este caso, y al contrario de lo que ocurre con otras técnicas de valoración, el bien privado no se adquiere para disfrutar del bien ambiental, sino que este es una característica del privado.

En este sentido, el precio de venta puede ser representado en la forma descrita en la ecuación [1] por la función f , donde p_i es el precio del bien privado compuesto x_i , la vivienda en este caso, s_i es un vector de sus características estructurales, q_i un vector de sus características medioambientales y n_i un vector de las características del vecindario en el que se localiza la vivienda:

$$p_i = f(s_i, q_i, n_i) \quad [1]$$

Asumiendo que los individuos maximizan su utilidad sujetos a su restricción presupuestaria, las condiciones de primer orden determinarán la elección de las características ambientales de la siguiente forma:

$$(\partial U / \partial g_j) / (\partial U / \partial x) = \partial p_i / g_j \quad [2]$$

La derivada parcial de la función de precios hedónica con respecto a g_j se puede interpretar entonces como el precio marginal de la característica g_j , es decir, permaneciendo todo lo demás constante, el coste marginal de un aumento en esa característica o precio implícito. A priori, el signo es indeterminado, dependiendo de si se trata de un bien o de un mal medioambiental para los residentes que adquirieron la vivienda en una determinada zona. Por ejemplo, si el atributo medioambiental incluido en la función hedónica es un parque, estaríamos hablando de un beneficio marginal donde el valor de la vivienda se incrementaría con la cercanía al mismo. Si por el contrario, se trata de contaminación acústica o atmosférica, es decir un mal, se trataría de un coste marginal depreciando su valor.

La estimación por procedimientos econométricos nos devolverá los coeficientes de las variables o precios implícitos definidos anteriormente. Es en este paso en el que se producen las discrepancias más importantes entre los distintos autores, relacionadas con la elección de la forma funcional que explica mejor la relación entre la variable dependiente y las independientes. Hasta fechas recientes los investigadores experimentaban con diversas formas funcionales, como la lineal, lineal cuadrática, semi-logarítmica, lineal logarítmica o doble-logarítmica, discriminando entre ellas en función de criterios de bondad de ajuste (HALSTEAD, J.M., BOUVIER, R.A. y HANSEN, B.E., 1997). Sin embargo, el uso de especificaciones lineales se ha impuesto al resto debido a la mayor facilidad a la hora de interpretar los coeficientes estimados, los cuales son independientes del nivel de la variable explicativa y, por lo tanto, los precios implícitos permanecen constantes. En las especificaciones logarítmicas el precio implícito es distinto para cada observación y depende de la cantidad de bien de la que ya se dispone. Es decir, nuestra disposición marginal a pagar por una característica va variando en función de la dotación que tengamos de ella.

En general, la ecuación [1] no tiene por que ser lineal y sólo lo será si los consumidores pueden llevar a cabo la recomposición a su gusto del conjunto de atributos, lo que no suele ser posible en el caso de la vivienda. Así, la falta de linealidad será el rasgo más común de las funciones hedónicas de precio (GRACIA, A. et al., 2003).

La elección errónea de la forma funcional puede sesgar los resultados y reducir la significatividad de los coeficientes. Por ejemplo, MILON, et al. (1984), encuentran que las especificaciones lineales o logarítmicas infraestiman de forma importante las pérdidas de bienestar. Para solventar el problema de una mala selección de la forma funcional, los últimos trabajos aconsejan la elección de una forma general del modelo basada en transformaciones Box-Cox, que permiten una

relación más flexible entre el precio implícito de una característica y los niveles de los demás argumentos, además de admitir el uso de las formas tradicionales como casos particulares de la transformación.

4.2 El proceso de recogida de información

Como señala BILBAO, C. (2000), la muestra empleada debe ser representativa y aleatoria, cosa que no cumplen muchos de los estudios publicados. La obtención de buenos resultados mediante la aplicación de esta metodología requiere la utilización de datos individuales sobre precios reales de transacciones de viviendas junto con sus características. Otras posibilidades, como la utilización de datos agregados o datos sobre tasaciones profesionales, dan lugar a estimadores sesgados en el primer caso o a asumir una hipótesis de partida como es el equilibrio en el mercado de la vivienda en el segundo², supuesto este muy criticado. Por lo tanto, la única alternativa posible es recopilar directamente la información de las agencias inmobiliarias y solicitar datos sobre las características de las viviendas vendidas en sus últimas transacciones. Al final se pudieron recoger 60 observaciones. Puede parecer un número muy limitado, pero dadas las características del mercado inmobiliario de Soria capital, puede considerarse una muestra significativa.

Toda la información se recopiló durante los meses de Enero y Febrero del año 2003. Al final se generaron 19 variables divididas en dos grupos claramente diferenciados. El primero lo integran 14 variables estructurales³ que mostraban las características físicas de cada una de las viviendas, incluido el precio. El segundo lo componían las variables ambientales⁴, 5 en total, que recogían las características medioambientales referidas, en este caso, a su situación respecto a los parques y jardines.

4.3 Selección del modelo

Los pasos preliminares que hay que dar para obtener la estimación econométrica de la función de demanda de viviendas son, por un lado, la elección de la forma funcional adecuada y, por el otro, la selección de las variables explicativas. Una mala especificación del modelo y la omisión de variables exógenas significativas pueden comprometer su validez.

En cuanto a la elección de la forma funcional, las características de algunas variables explicativas hacen que no sea posible la aplicación de determinadas especificaciones, como la semilogarítmica o la doble-logarítmica, ya que al tratarse de variables dicotómicas con valores nulos no es posible aplicar dicha transformación. Por lo tanto, las primeras estimaciones se realizaron para la especificación lineal y logística (o logarítmico-lineal).

Por otra parte, de todas las variables recogidas en la encuesta sobre viviendas, y después de probar con diversas opciones, se seleccionaron cuatro para la construcción del modelo final, al ser las que mejor ajuste ofrecían, evitándose así problemas de multicolinealidad. Concretamente las variables explicativas en la formación del precio de la vivienda en Soria capital resultaron ser las siguientes:

² Este segundo caso, implica que se han agotado las ganancias del intercambio, ya que lo que recoge la opinión del experto es el valor y no el precio.

³ Superficie, tipo de vivienda, número de habitaciones, número de baños, número de planta, ascensor, garaje, trastero, protección oficial, antigüedad, calefacción, orientación, localización y precio.

⁴ Vistas a un parque, distancia al parque más cercano, superficie del parque más cercano, distancia a la Alameda de Cervantes e indicador dotacional del parque más cercano.

- a) *Variables estructurales*. Concretamente tres: 1) **superficie de la vivienda** (SUP) medida en metros cuadrados, 2) **existencia de calefacción** (CALEFA), variable dicotómica que toma el valor 1 si la vivienda posee esta mejora y 0 en el caso contrario, 3) **orientación de la vivienda** (ORIENT), variable discreta que varía desde el valor 1, o peor orientación (interior), hasta el valor 4, u orientación hipotéticamente más apreciada (Sur)⁵.
- b) *Variables ambientales*. Solamente una: **existencia de vistas a un parque** (VISTAS) o variable dicotómica que toma el valor 1 si desde la vivienda se puede ver un parque o jardín y 0 en el caso contrario. El resto de variables ambientales como la distancia a un parque, su superficie, el indicador dotacional de la zona verde más cercana o la distancia a la Dehesa, resultaron ser no significativas.

Se estimaron ambas especificaciones, lineal y logística⁶, pero en el proceso de validación del modelo lineal apareció un problema de heterocedasticidad. El cálculo del coeficiente de correlación lineal simple de Pearson entre los valores pronosticados de la variable dependiente (precio) y los valores absolutos de los residuos resultó ser significativo y positivo al 99%. Con otras palabras, el modelo servía mejor para realizar predicciones para las viviendas de precios bajos que para las de precios altos. Además, como predice la teoría, los intervalos de confianza de las variables explicativas eran más amplios, lo que reducía la eficiencia de los estimadores.

Ante ambas circunstancias se optó por la elección del modelo logístico que, aunque con un R^2 ligeramente inferior, solucionaba el problema de la heterocedasticidad⁷, a la vez que los parámetros estimados ofrecían un menor rango de variación entre el valor mínimo y el máximo y, por lo tanto, también las medidas de excedente calculadas a partir de los mismos.

Por lo tanto, la ecuación final estimada es la siguiente:

$$\ln \text{PRECIO}_i = B_0 + B_1 \text{SUP}_i + B_2 \text{VISTAS}_i + B_3 \text{CALEFA}_i + B_4 \text{ORIENT}_i + e_i \quad [4]$$

Donde i son las viviendas y e_i es una variable aleatoria no observable, independiente y normalmente distribuida con media cero y varianza σ^2 . Bajo este supuesto podemos estimar por el procedimiento de mínimos cuadrados ordinarios, encontrando los valores de los parámetros que minimizan la suma de los errores al cuadrado. Estos valores, junto con el resumen del modelo, podemos encontrarlos en los siguientes cuadros:

⁵ El resto no resultaron ser significativas o, si lo fueron, añadían problemas al modelo (ej. multicolinealidad). Estos resultados están en la línea de BULTER, R.V. (1980) que afirma que es conveniente incluir pocas variables explicativas ya que su multiplicación no mejora el poder explicativo del modelo.

⁶ La primera resultó ofrecer un mejor ajuste, con un R^2 corregido de 0,826, que puede considerarse como excelente, alcanzando la segunda el valor de 0,731, que también puede considerarse como muy bueno. Hay que hacer notar que el R^2 sin corregir es aún mayor, como puede observarse en el cuadro correspondiente.

⁷ Al transformarse la variable dependiente precio en logaritmos se reduce su variabilidad y, por lo tanto, la probabilidad de que se produzca heterocedasticidad.

CUADRO NÚMERO 4.1: RESUMEN DEL MODELO ESTIMADO DE LA FUNCIÓN DE DEMANDA DE VIVIENDAS

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durban-Watson
0,867	0,751	0,731	0,24409	1,427

Fuente: Elaboración propia

CUADRO NÚMERO 4.2: RESUMEN DEL MODELO ESTIMADO DE LA FUNCIÓN DE DEMANDA DE VIVIENDAS. (Continuación -ANOVA-)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<i>Regresión</i>	8,823	4	2,206	37,023	0,000
<i>Residual</i>	2,919	49	0,060		
<i>Total</i>	11,743	53			

Fuente: Elaboración propia

CUADRO NÚMERO 4.3: RESUMEN DEL MODELO ESTIMADO DE LA FUNCIÓN DE DEMANDA DE VIVIENDAS. (Continuación -coeficientes-)

	Coeficientes no estandarizados		Coef. Estand.	t	Sig.	Intervalo de confianza para Beta al 95%		Estadísticos de colinealidad	
	Beta	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	FIV
<i>Constante</i>	10,210	0,185		55,30	0,000	9,839	10,581		
<i>SUP</i>	0,007	0,001	0,655	8,683	0,000	0,005	0,009	0,892	1,121
<i>VISTAS</i>	0,232	0,070	0,246	3,310	0,002	0,091	0,372	0,921	1,085
<i>CALEFA</i>	0,516	0,147	0,254	3,521	0,001	0,222	0,811	0,979	1,022
<i>ORIENT</i>	0,081	0,037	0,169	2,199	0,033	0,007	0,155	0,859	1,164

Fuente: Elaboración propia

La aplicación de la prueba de la F nos muestra que la regresión en conjunto es significativa, toda vez que un p-valor igual a 0'000 nos lleva a rechazar la hipótesis nula.

Continuando con el cuadro de coeficientes, que incluye también contrastes individualizados sobre la constante y sobre cada una de las variables independientes, podemos ver que los resultados, con un nivel de significación del 95 %, coinciden con los obtenidos en el análisis de regresión. Las variables que presentan un nivel de significación más alto son la superficie, seguida de la existencia de la calefacción y de vistas a un parque, todas ellas significativas al 99%. Todos los parámetros muestran los signos esperados, positivo en todos los casos. De esto se sigue que cuanto mayores son los valores que alcanza la variable, mayor es también el precio de venta. La interpretación de los coeficientes la debemos tomar en el sentido de que la variación en el precio de la vivienda ante variación en sus características depende de lo que ya se paga por la misma. Es decir, la disposición a pagar, o precio implícito o marginal de cada característica depende del precio de la vivienda, de forma que cuanto más cara es una vivienda más se está dispuesto a pagar por una unidad adicional de la variable exógena. Por lo tanto, las derivadas parciales no son constantes y dependen del precio, variando para cada observación.

Concretamente, el incremento de un metro cuadrado en una vivienda eleva un 0,7% su precio de venta⁸, la existencia de vistas a un parque un 23,2%, la existencia de calefacción un 51,6%, y según va mejorando la orientación el precio va subiendo un 8,1% por cada una de las mejoras. Hay que hacer notar que, dadas las duras condiciones climatológicas del invierno soriano, la variable que más influye en el precio es la calefacción, con una diferencia muy acusada en precios entre pisos que la poseen o no. La explicación puede encontrarse en el hecho de que esta variable también capture el efecto de otras variables que, o bien se incluyeron en el modelo y no resultaron ser significativas como la antigüedad, o bien no se incluyeron en el modelo como otro tipo de mejoras relacionadas con el confort de la vivienda.

El análisis de los intervalos de confianza nos muestran los rangos de variación de cada uno de esos porcentajes. Por ejemplo, en el caso de la superficie, el precio puede variar entre un 0,5% y un 0,9% en relación al valor pronosticado. Nótese que el intervalo más reducido corresponde a esta variable al ser la más significativa y la que mayor proporción explica en la formación del precio final de la vivienda (algo más del 50%).

4.4 Validación del modelo

El modelo estimado no presenta problemas ni de colinealidad, ni de heterocedasticidad ni de falta de normalidad de los residuos. En el primero de los casos, unos valores altos de tolerancia y bajos de los factores de inflación de la varianza (FIV) indican que no hay problemas de colinealidad. En cuanto a la heterocedasticidad, se calculó el coeficiente de correlación lineal simple de Pearson entre los valores pronosticados de la variable dependiente y los valores absolutos de los residuos, cuyo valor rechazaba la existencia de este problema. Por último, la existencia de no normalidad de los residuos no debería ser preocupante porque trabajamos con una muestra grande (más de 30 casos). Para asegurarlo se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov sobre ajuste a modelo normal a la muestra de residuos tipificados, donde un p-valor igual a 0'926 nos llevó a aceptar la hipótesis de normalidad de los residuos.

La única prueba no concluyente fue la utilizada para detectar problemas de autocorrelación, ya que el estadístico de Durbin-Watson alcanza un valor de 1'427. Consultando la tabla correspondiente, obtuvimos que el valor de D_L es 1'33 y el de D_U 1'64. En consecuencia, $D_L < d < D_U$, lo cual indica, con un nivel de significación del 5%, que la prueba no es concluyente. En cualquier caso, tampoco podemos afirmar que el modelo presente este problema.

En conclusión, no se detectan problemas que pudieran invalidar el modelo estimado y será capaz de predecir de forma correcta y, por lo tanto, quedará validado para su uso a la hora de estimar los valores de la disposición a pagar. Así, podemos utilizarlo para el cálculo de la variación del excedente del consumidor que provoca la existencia de parques y jardines en la ciudad de Soria, basándonos en la interpretación del coeficiente B_2 .

4.5 Estimación de la disposición a pagar: hipótesis de partida

Se trata de averiguar cuál es el valor total capitalizado en el precio de las viviendas por la existencia de parques y jardines. Más concretamente, qué parte del valor del total de una vivienda corresponde a la posibilidad de ver un parque desde

⁸ Para el modelo lineal, el precio de un metro cuadrado adicional es de 1222,40 €.

su interior. Para ello derivamos la función estimada para obtener la disposición a pagar por las vistas por parte de los compradores (dP_i/dV_i), o precio implícito de las mismas:

$$(1/P_i)*(dP_i/dV_i) = B_2 \quad [5]$$

$$dP_i/dV_i = B_2*P_i \quad [6]$$

Integramos la función de valor respecto a la variable vistas. Los límites de integración los marcan el valor mínimo y máximo de la variable. Al tratarse de una variable dicotómica la integración debe realizarse entre 0 y 1, con lo que el excedente individual se corresponde con la disposición a pagar:

$$E_i = B_2*P_i \quad [7]$$

El excedente medio, por lo tanto, quedará de la siguiente forma:

$$\text{MEDIA}(E_i) = B_2*\text{MEDIA}(P_i) \quad [8]$$

Para realizar los cálculos hay que hacer una serie de supuestos que pueden hacer variar de forma sustancial la valoración final. La primera es decidir qué estadístico de centralidad utilizamos para el cálculo: la media o la mediana del valor de los pisos. La segunda, es qué criterios se utilizan para convertir ese valor capital en un valor flujo anual de más fácil interpretación. Por último, hay que decidir cuál es la población de referencia, en este caso el stock de viviendas sobre el que vamos a calcular el excedente global.

En relación con el primero de los supuestos, el uso de una o de otra medida de centralidad no altera de forma importante los excedentes, con lo que nos decantamos por la media por ser el estadístico más utilizado normalmente, pero con el objetivo de poder realizar comparaciones con otros métodos de valoración se incluye también el valor mediano. Así, el valor medio de un piso que es atribuible a las vistas a un parque se cifra en 32.465,33 €, con un rango de variación comprendido entre 12.730,72 € y 52.042,04 €, mientras que el mediano es de 30.672,95 €, con un rango de variación comprendido entre 12.031,20 € y 49.182,49 €.

El segundo de los supuestos supone realizar hipótesis más comprometidas, pero necesarias en todo caso. La primera es decidir cuál es el plazo de tiempo en el que una vivienda permanece con valor, para así definir el periodo temporal sobre el cual se van a aplicar las fórmulas financieras para el cálculo del valor flujo. En nuestro caso, suponemos que una vivienda permanece lo suficiente en el tiempo como para considerarlo como infinito. Este supuesto no es descabellado ya que, como mínimo, siempre quedará como valor residual el valor proporcional del suelo en el que se asienta la vivienda, independientemente de su estado de conservación.

En segundo lugar, hay que decidir que tipo de interés aplicamos, o lo que es lo mismo, qué tasa de incremento del valor capital debemos utilizar para conseguir el valor flujo anual. Una buena aproximación sería considerar la evolución del precio de la vivienda en términos reales, con lo que solucionaríamos el problema del efecto de la inflación sobre la tasa de rentabilidad. En este caso, sería necesario una serie temporal lo suficientemente amplia como para poder calcular una tasa media anual que fuera representativa de cualquier periodo temporal, ya que hemos elegido una vida eterna de la vivienda. MARTÍNEZ, J. y MAZA, L.A. (2003), analizan esa evolución para un periodo temporal de 15 años y llegan a la conclusión que el precio de la vivienda puede crecer entre periodos de expansión y de estancamiento

inmobiliario a una tasa anual, media a nivel nacional, real y ponderada, comprendida entre el 4,75% y el 3,05% en función de la duración y la intensidad de esos ciclos. Para nuestro análisis utilizamos ambas.

Esta tasa también puede ser ajustada para recoger así las peculiaridades del mercado local de la vivienda. Según los citados autores, en ciudades de interior menores de 50.000 habitantes, el indicador ha subido solamente un 75% de lo que lo ha hecho a nivel nacional. En este caso, las tasas de referencia, una vez corregidas con este dato, se convierten en 3,5% y 2,2% respectivamente.

Pero, por otra parte, esas tasas también deben recoger la influencia de la depreciación de la vivienda o pérdida de valor correspondiente al uso o simple paso del tiempo. Aquí optamos por el criterio fiscal según el cual la depreciación se fija en el 3% anual⁹.

La diferencia entre las cuatro tasas de incremento del precio de las viviendas (nacionales y locales) menos la depreciación arroja los siguientes porcentajes de revalorización neta anual real de la vivienda que vamos a aplicar para la conversión de los valores stock a los valores flujo: 0,05%, 0,5% y 1,75%¹⁰. Con estos datos se ha obtenido el valor flujo anual del precio de las viviendas relacionado con las vistas, calculándolo como una renta anual infinita prepagable, donde el valor capital corresponde al obtenido a través del excedente, ya comentado, y los tipos de interés a los elegidos en el párrafo anterior.

En último lugar, queda por decidir la población de referencia o stock de viviendas sobre el que se va a calcular el valor global y la posterior conversión en valor por unidad de superficie de parque. En nuestro caso, está claro que deben ser las viviendas con vistas a un parque o jardín en Soria que, de acuerdo con la muestra, ascienden a un 42,6% del total. Según los datos del censo de viviendas, en la capital existen 19.540 viviendas, de las cuales 12.648 pueden considerarse viviendas principales. El cálculo debería realizarse sobre la totalidad, pero en todos los casos la metodología para la valoración de intangibles aconseja utilizar para la obtención de los beneficios totales las opciones más conservadoras. Por esta razón utilizamos ambos datos, donde el número de viviendas de referencia con vistas es 8.234 y 5.388 respectivamente.

Por último, debemos señalar que, con el objetivo de conseguir una medida homogénea de excedente, se han eliminado aquellos parques que no pueden verse desde ninguna vivienda; concretamente la Casa del Guarda en Valonsadero.

Las medidas de excedente calculadas tomando como base la función de disposición a pagar definida, y teniendo en cuenta todos los supuestos anteriores, pueden consultarse en el cuadro número 4.4. Este queda organizado de la siguiente manera: en las tres primeras columnas podemos encontrar los tres supuestos realizados referentes a la medida de centralidad, el tipo de interés y la población de referencia. En el resto están las medidas de excedente obtenidas a partir de los anteriores, calculadas de tres formas distintas: 1) el excedente global anual que genera todo el sistema, 2) el excedente anual por individuo (vivienda en este caso) y 3) el excedente anual por metro cuadrado de parque existente. En los dos últimos

⁹ Tipo aplicable desde 1/1/2003 según ley IRPF 40/98, art. 21.1. Redacción de la ley 46/02, art. 11. Reglamento 214/99 del IRPF art.12.1 y 13. Redacción por el Real Decreto 27/03, art. 3 y 4.

¹⁰ Ha de notarse que no se tiene en cuenta la tasa negativa ya que en ese caso no es posible aplicar las formulas financieras propuestas.

casos se muestra el valor estimado junto con los límites inferior y superior. En la última fila se muestran las medias de los valores para todos los casos.

CUADRO NÚMERO 4.4: MEDIDAS DE EXCEDENTE DEL BIEN PARQUES Y JARDINES
(FUNCIÓN DE DEMANDA DE VIVIENDAS LOGÍSTICA: Variable dependiente LnPrecio)

Medida central	Tipo interés	Viviendas de referencia	Excedente global medio anual (en €)	EXCEDENTE ANUAL POR VIVIENDA (en €)			EXCEDENTE ANUAL POR M ² DE PARQUE (en €)		
				Límite inferior	Valor estimado	Límite superior	Límite inferior	Valor estimado	Límite superior
Media	1,75%	8324	4.646.598,12	218,96	558,37	895,07	5,92	15,08	24,18
Media	1,75%	5388	3.007.673,08	218,96	558,37	895,07	3,83	9,76	15,65
Media	0,5 %	8324	1.344.111,9	63,34	161,52	258,92	1,71	4,36	6,99
Media	0,5 %	5388	870.023,41	63,34	161,52	258,92	1,11	2,82	4,53
Media	0,05%	8324	135.015,73	6,36	16,22	26,01	0,17	0,44	0,70
Media	0,05%	5388	87.393,65	6,36	16,22	26,01	0,11	0,28	0,45
Mediana	1,75%	8324	4.391.281,49	206,92	527,54	845,89	5,59	14,25	22,85
Mediana	1,75%	5388	2.842.410,46	206,92	527,54	845,89	3,62	9,22	14,79
Mediana	0,5 %	8324	1.270.256,98	59,86	152,60	244,69	1,62	4,12	6,61
Mediana	0,5 %	5388	822.218,23	59,86	152,60	244,69	1,05	2,67	4,28
Mediana	0,05%	8324	127.597,02	6,01	15,33	24,58	0,16	0,41	0,66
Mediana	0,05%	5388	82.591,63	6,01	15,33	24,58	0,11	0,27	0,43
MEDIA DE LOS VALORES			1.635.597,64	93,58	238,60	382,53	2,08	5,31	8,51

Fuente: Elaboración propia

Según estos datos la existencia de parques y jardines en Soria genera un beneficio anual para los propietarios de pisos valorado en más de 1,6 millones de euros. La dispersión de los valores es muy elevada debido, como ya habíamos comentado, a los distintos supuestos sobre la variación en el valor de la vivienda pero, en cualquier caso, ese valor medio está en torno a los obtenidos con el supuesto de tipo de interés intermedio. Cada piso le reporta a su dueño una media de 238 euros anuales, con un rango de variación entre 93 y 382 euros, produciéndose la misma dispersión, y por la misma razón, que en el caso anterior. Por último, cada metro cuadrado de zona verde produce un beneficio medio de algo más de 5 euros al año. También existe mucha variabilidad, ya que hemos obtenido un valor mínimo de 27 céntimos de euro, para el caso más conservador de tipo de interés, y un valor máximo de 15 euros para el supuesto más arriesgado.

CONCLUSIONES

El diseño y gestión de zonas verdes, tanto urbanas como periurbanas, es una herramienta versátil y eficaz en la lucha contra los problemas medioambientales de las ciudades y en la búsqueda de su sostenibilidad. Así, los parques y jardines poseen un elevado potencial de generación de beneficios que pueden agruparse en tres tipos distintos. En primer lugar los ambientales, como mejora de la calidad del aire, mejora climática, ahorro de energía, protección de áreas de captación de agua, tratamiento de aguas residuales, control de inundaciones, reducción de ruidos, etc. En segundo lugar, los materiales, como los aportados por la denominada "agricultura urbana". En último lugar, los sociales, como la trascendencia que tienen sobre la salud, el empleo que generan, su capacidad para producir servicios de recreación o educación y su efecto estético en la ciudad que se traslada al valor de la propiedad y del patrimonio de los ciudadanos.

La característica de bien público de muchas de las funciones de los parques y jardines, al menos en España y en la ciudad de Soria, hace que todos los beneficios anteriores no pasen por el mercado, lo que podría llevar a una situación de dotación no-óptima desde el punto de vista social. En este sentido, los

ayuntamientos, que suelen ser los encargados de la provisión (y sobre todo del mantenimiento) de estas zonas, no cuentan con la información necesaria a la hora de diseñar sus redes de zonas verdes. Por lo tanto, la valoración de los beneficios que generan se convierte en un aspecto crucial en la gestión de estos espacios.

El incremento en el valor de las viviendas, provocado por la existencia de parques y jardines, no depende ni de la distancia al parque más cercano ni de sus características, como ocurre en la mayoría de los estudios publicados. En este caso, la plusvalía se genera por la posibilidad de ver el parque desde la vivienda. Es decir, lo que valoran los propietarios son las vistas y no otros atributos ambientales de las viviendas relacionados con los parques.

Según los datos, su existencia genera un beneficio anual para los propietarios de pisos valorado en más de 1,6 millones de euros. La dispersión de los valores es muy elevada, debido sobre todo al efecto de los distintos supuestos sobre la variación en el valor de la vivienda. Cada piso le reporta a su dueño una media de 238 euros anuales, con un rango de variación entre 93 y 382 euros. Por último, cada metro cuadrado de zona verde produce un beneficio medio de algo más de 5 euros al año. Aquí también existe mucha variabilidad, ya que hemos obtenido un valor mínimo de 27 céntimos de euro, para el caso más conservador de tipo de interés, y un valor máximo de 15 euros para el supuesto más arriesgado.

BIBLIOGRAFÍA

- AZQUETA, D. (1994): "*Valoración Económica de la Calidad Ambiental*". McGraw-Hill.
- BENGOECHEA, A. (2000): "Valoración Económica de Zonas Verdes. Una Aplicación para la Ciudad de Castellón". *Terceras Conferencias sobre Medio Ambiente: Municipio y Urbanismo*. Castellón, Noviembre.
- BILBAO, C. (2000): "Relación entre el Precio de Venta de una Vivienda y sus Características. Un Análisis Empírico para Asturias". *Revista Asturiana de Economía*, nº 18, pp. 141-150.
- BREFFLE, W.S., MOREY, E.R. y LODDER, T.S. (1998): "Using Contingent Valuation to Estimate a Neighbourhood's Willingness to Pay to Preserve Undeveloped Urban Land". *Urban Studies*, nº 35 (4), pp. 715-727.
- BUTLER, R.V. (1980): "Cross-Sectional Variation in the Hedonic relationship for Urban Housing Markets". *Journal of Regional Science*, nº 20 (4), pp. 439-453.
- DARLING, A.H. (1972): "Measuring Benefits Generated by Urban Water Parks". *Land Economics*.
- GONZÁLEZ, M. (2001): "Estimación de Beneficios en Espacios de Uso Recreativo na Provincia de Pontevedra". *Revista Galega de Economía*, nº 10 (1), pp. 193-210.
- GRACIA, A., PÉREZ y PÉREZ, L., SAN JUAN, A. y BARREIRO, J. (2003): "Análisis Hedónico de los Precios del Suelo Rústico". *VI Encuentro de Economía Aplicada*, Granada, 5-7 Junio.
- GRATTON, C. y TAYLOR, P. (1985): "*Sport and Recreation: An Economic Analysis*". London, E.&F.N. Spon.
- HALLEUX, J.M. (2002): "Valuing the Green Structure". *Green Structures and Urban Planning. 6TH Management Committee Meeting*.
- HALSTEAD, J.M., BOUVIER, R.A. y HANSEN, B.E. (1997): "On the Issue of Functional Form Choice in Hedonic Price Functions: Further Evidence". *Environmental Management*, nº 21 (5), pp. 759-765.
- KNETSCH, J.L. (1962): "Land Values and Parks in Urban Fringe Areas". *Journal of Farm Economics*, Diciembre, pp. 1717-1729.
- LOCWOOD, M. y TRACY, K. (1995): "Nonmarket Economic Valuation of an Urban Recreation Park". *Journal of Leisure Research* nº 27 (2). Pp. 1-9.

- MARTÍNEZ, J. y MAZA, L.A. (2003): "Análisis del Precio de la Vivienda en España". Documento de Trabajo nº 0307. Banco de España. Servicio de Estudios.
- MELO, O. y DONOSO, G. (1995): "El Caso del Parque Bustamante. Valoración Socioeconómica de Recursos Naturales Usando Valoración Contingente". *Ambiente y Desarrollo* nº 11 (2), pp. 49-57.
- MILON, J., GRESSEL, J. y MUCKEY, D. (1984): "Hedonic Amenity Valuation and Functional Form Specification". *Land Economics*, nº 60 (4), pp. 378-387.
- MINISTERIO DE FOMENTO (2002): "Índice de Precios de las Viviendas: Estadística del Precio Medio del Metro Cuadrado". Serie Estadísticas, Subdirección General de Estudios y Estadística.
- NEWBURN, D.A., BERCK, P. y MERENLENDER, A.M. (2006): "Habitat and Open Space at Risk of Land-Use Conversion: Targeting Strategies for Land Conservation". *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 88, Number 1, pp. 28-42.
- POWE, N.A., GARROD, G.D. y WILLIS, K.G. (1995): "Valuation Urban Amenities Using a Hedonic Price Model". *Journal of Property Research*, nº 12, pp. 137-147.
- RIERA, P. (1992): "Posibilidades y Limitaciones del Instrumental Utilizado en la Valoración de Externalidades". *Información Comercial Española*, nº 711, Noviembre, pp. 59-68.
- RIERA, P. (1995): "Beneficio Social del Pasillo Verde Ferroviario de Madrid". Noesis.
- ROBERTS, G. (1985): "Centennial Park User Survey 1984-1985". Centennial Park Trust
- SAZ, S. del y GARCÍA, L. (2002): "Disposición a Pagar versus Disposición a ser Compensado por Mejoras Medioambientales: Evidencia Empírica". *IX Encuentro de Economía Pública*. Vigo, Febrero.
- SORENSEN, M., BARZETTI, V., KEIPI, K. Y WILLIAMS, J. (1998): "Manejo de las Areas Verdes Urbanas". Documento de Trabajo nº ENV-109. División de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Sostenible. Banco Interamericano de Desarrollo, Mayo.
- TYRVÄINEN, L. (2002): "Economic Valuation of Urban Forest Benefits in Finland". *Journal of Environmental Management*, nº 62, pp. 75-92.