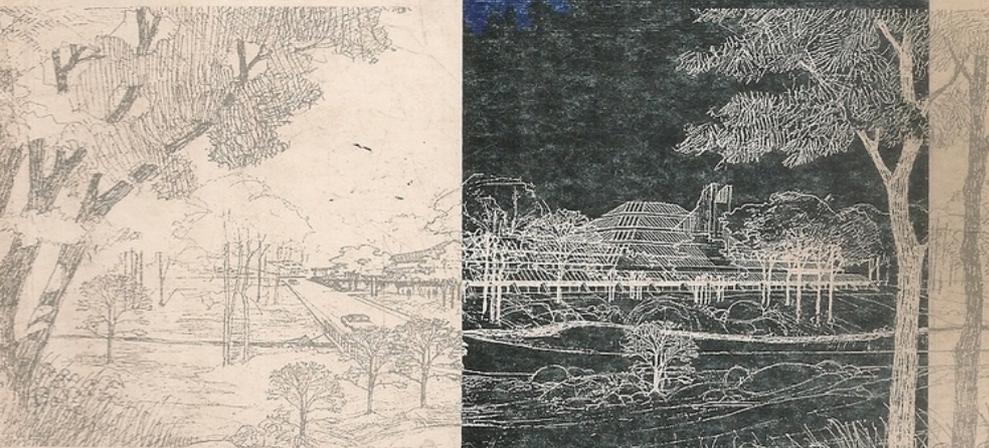


GESTIÓN DE ESPACIOS NATURALES

La demanda
de servicios
recreativos



COORDINADORES

Diego Azqueta Oyarzun
Luis Pérez y Pérez



GESTIÓN DE ESPACIOS NATURALES. La demanda de servicios recreativos

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

DERECHOS RESERVADOS © 1996, respecto a la primera edición en español, por
McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A.
Edificio Valrealty, 1.ª planta
Basauri, 17.
28023 Aravaca (Madrid)

ISBN: 84-481-0651-2
Depósito legal: M. 30.606/1996

Editor: Mariano J. Norte
Cubierta: Félix Piñuela. Grafismo electrónico
Compuesto e impreso en Fernández Ciudad, S. A.

IMPRESO EN ESPAÑA – PRINTED IN SPAIN

CONTENIDO

Prólogo	xiii
---------------	------

PARTE I MARCO INSTITUCIONAL

1. Gestión de parques nacionales. El caso de Ordesa y Monte Perdido. Basilio Rada Martínez, Director-Conservador del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido	3
1.1. Figuras de protección: El Parque Nacional	4
1.2. La gestión: Instrumentos y órganos	5
1.2.1. Instrumentos de gestión	6
1.2.2. Órganos de gestión	8
1.3. Actividades de gestión	9
1.3.1. Estudios e investigación	9
1.3.2. Manejo de sistemas naturales	10
1.4. Ordenación del uso público	14
1.5. Consideraciones finales	15
Referencias	15
2. Fuentes del régimen jurídico de los espacios naturales protegidos. Fernando López Ramon, Universidad de Zaragoza	17
2.1. Derecho internacional	17
2.2. Derecho europeo	18
2.3. Derecho español	20
2.3.1. Evolución	21
2.3.2. Competencia	25
2.3.3. Pluralidad de técnicas	27
Referencias	29

3. Las estrategias europeas e internacionales para la protección de los espacios naturales. Antonio Fernández de Tejada, Jefe de Área de Espacios Naturales Protegidos (Ministerio de Medio Ambiente)	31
3.1. Introducción	31
3.2. Diploma europeo	32
3.3. Directiva 79/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres ..	33
3.4. Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres	40
3.5. Convenio de Ramsar	43
3.6. Convenio de Barcelona	44
3.7. Reservas de la biosfera	45
3.8. Patrimonio de la humanidad	46
3.9. Consideraciones finales	47
Referencias	48

PARTE II FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4. Métodos para la determinación de la demanda de servicios recreativos de los espacios naturales. Diego Azqueta, Universidad de Alcalá de Henares ...	51
4.1. Introducción	51
4.2. El método del coste de viaje	52
4.2.1. Presentación del método	52
4.2.2. Problemas del método	57
4.3. El método de la valoración contingente	59
4.3.1. Presentación del método	60
4.3.2. El método de la ordenación contingente («contingent ranking»)	62
4.3.3. Problemas del método	63
4.4. Comparación de los dos métodos: una primera aproximación	66
4.4.1. Valores de uso y valores de no-uso	67
4.5. Las generaciones futuras: el problema del descuento	69
4.6. Consideraciones finales	71
Referencias	71
5. Valoración de espacios verdes urbanos: el método de los precios hedónicos. Carlos M. Gómez Gómez, Universidad de Alcalá de Henares	75
5.1. El método hedónico de revelación de preferencias	76
5.1.1. La técnica hedónica	77
5.1.2. Valoración de cambios en el bienestar	80
5.1.3. Algunos problemas del método	83
5.2. La utilización del método hedónico en la valoración de bienes públicos locales	86
5.3. Algunos ejemplos de utilización del método hedónico en la valoración de actuaciones públicas	89
5.3.1. Primer caso: exposición a sustancias peligrosas y recuperación de áreas degradadas	89

5.3.2. Valoración de los servicios de uso directo e indirecto de un entorno natural	93
5.3.3. El método hedónico del coste de viaje	96
5.4. Consideraciones finales	100
Referencias	100

PARTE III APLICACIONES

6. Estudio del uso y valoración del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares (Madrid) mediante el método del coste del viaje. Alberto Garrido, Universidad Politécnica de Madrid. Javier Gómez-Limón; José Vicente de Lucio y Marta Múgica, Centro de Investigación de Espacios Naturales Protegidos «Fernando González Bernáldez»	105
6.1. Introducción	105
6.2. Descripción del uso y los visitantes del Parque	107
6.2.1. El Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares (PRCAM)	107
6.2.2. Los datos de la encuesta	107
6.2.3. Un breve análisis de la conducta y actitud de los visitantes ...	109
6.2.4. Análisis de las preferencias paisajísticas	110
6.3. El método del coste del viaje (MCV)	112
6.3.1. El problema de la valoración del tiempo	112
6.3.2. La crítica de Randall (1994)	114
6.4. Aplicación del método del coste del viaje (MCV) al uso del PRCAM .	114
6.4.1. Modelo teórico	114
6.4.2. Modelo econométrico	116
6.4.3. La evaluación del excedente del consumidor	117
6.5. Resultados econométricos	117
6.6. Valoración del beneficio del uso del parque	119
6.7. Consideraciones finales	120
Referencias	122
7. Valoración contingente de espacios naturales en Gran Canaria: el valor de no uso y el efecto del formato. Carmelo Javier León, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	125
7.1. Introducción	125
7.2. Modelos empíricos	126
7.3. Aplicación	128
7.3.1. Zona objeto de estudio	128
7.3.2. Encuesta de prueba	129
7.3.3. Población objetivo y muestreo	129
7.3.4. Cuestionario	129
7.3.5. Formato de la pregunta de valoración	130
7.4. Actividad recreativa y opinión	131
7.5. Estimación de la disposición a pagar	132

7.6. Funciones de valor	135
7.7. Valor de no-uso	136
7.8. Consideraciones finales	139
Referencias	140
Anejo: Descripción del escenario	141
8. Valoración económica de paisajes agrarios: consideraciones generales y aplicación del método de valoración contingente al caso de la caña de azúcar en la vega de Motril-Salobreña. Javier Calatrava, Centro de Investigación y Desarrollo Agrario de la Junta de Andalucía	143
8.1. Introducción	143
8.2. La valoración de paisajes	144
8.2.1. El valor del paisaje	144
8.2.2. Los métodos de valoración del paisaje	146
8.3. El método de la valoración contingente y la valoración económica del paisaje	147
8.4. El cultivo de la caña de azúcar en la vega del Guadalfeo	149
8.4.1. Aspectos económicos del cultivo de la caña	153
8.4.2. Aspectos ambientales de la caña de azúcar	158
8.5. Valoración contingente del paisaje de la caña de azúcar	159
8.5.1. Metodología	159
8.5.2. Análisis de los resultados	161
8.5.3. Influencia de las variables sociodemográficas	163
8.5.4. Consideración conjunta de las variables	165
8.5.5. Valoración escalar de paisajes alternativos	167
8.6. Consideraciones finales	168
Referencias	169
9. El valor de uso recreativo del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido: coste de viaje <i>versus</i> valoración contingente. Luis Pérez y Pérez y Jesús Barreiro, Servicio de Investigación Agroalimentaria del Gobierno de Aragón. Begoña Álvarez-Farizo y Ramón Barberán, Universidad de Zaragoza	173
9.1. Introducción	173
9.2. Resultados del método del coste del viaje	174
9.2.1. Aspectos metodológicos	174
9.2.2. La función de demanda	175
9.2.3. El excedente del consumidor	177
9.3. Resultados de la aplicación del método de valoración contingente	178
9.3.1. Aspectos metodológicos	178
9.3.2. El valor de uso del parque	179
9.3.3. Modelización de la pregunta dicotómica	180
9.3.4. Modelización del valor de uso	181
9.4. Reconsideración de los problemas prácticos de la valoración contingente y el coste de viaje	183
9.5. Consideraciones finales	187
Referencias	187
Encuesta a Visitantes del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido	188

10. Valor económico total de un espacio de interés natural. La dehesa del área de Monfragüe. Pablo Campos, Rosario de Andrés y Elvira Urzainqui, Instituto de Economía y Geografía (C.S.I.C.). Pere Riera, Instituto Universitario de Estudios Europeos (Universidad Autónoma de Barcelona)	193
10.1. Introducción	193
10.2. Análisis de los recursos del área de Monfragüe	195
10.2.1. El área de Monfragüe y el Parque Natural de Monfragüe	195
10.2.2. Usos y aprovechamiento del suelo	196
10.2.3. Población y propiedad de la tierra	198
10.3. El valor económico total	199
10.4. Análisis crítico del diseño y aplicación de la encuesta	201
10.4.1. Aspectos metodológicos	201
10.4.2. Valores del uso recreativo actual y de la conservación de Monfragüe	203
10.5. El valor económico total del área de Monfragüe	205
10.6. Consideraciones finales	208
Referencias	210
Cuestionario a los visitantes del Parque Natural de Monfragüe	212
11. Valoración del impacto ambiental del Pasillo Verde Ferroviario de Madrid. Pere Riera, Institut Universitari d'Estudis Europeus (Universitat Autònoma de Barcelona)	217
11.1. Introducción	217
11.2. El impacto ambiental	218
11.3. Aspectos metodológicos de la aplicación del método de valoración contingente	220
11.4. Análisis de los resultados	221
11.4.1. Máxima disposición a pagar	222
11.4.2. Divergencias según formato	223
11.5. La provisión de zonas verdes	224
11.5.1. Aspectos metodológicos del método de ordenación contingente	224
11.5.2. Aplicación	225
11.5.3. Resultados	225
11.6. Consideraciones finales	226
Referencias	227
Cuestionario sobre el Pasillo Verde Ferroviario de Madrid	227

Valoración de espacios verdes urbanos: El método de los precios hedónicos

Carlos M. GÓMEZ GÓMEZ
Universidad de Alcalá

Podríamos decir que la *metodología de los precios hedónicos* es un conjunto de ideas, tal vez difíciles, que se construyen alrededor de una idea simple e intuitiva. La idea simple es que tenemos poderosos motivos para pensar que gran parte de las diferencias que observamos entre los precios del mercado de vivienda se deben en realidad a que las viviendas que se compran y se venden son diferentes en características tales como la calidad del entorno, el acceso al centro de la ciudad o a un espacio recreativo y muchas otras cosas que valoramos como parte de nuestra calidad de vida. Si aceptamos esa idea, la consecuencia práctica inmediata es que se pueden utilizar las diferencias observadas en los precios de la vivienda para deducir la cantidad de dinero que las personas están dispuestas a pagar, y pagan en la práctica, por el disfrute de muchos bienes que no cuentan con un precio de mercado (como los parques públicos, la calidad del entorno, la lejanía de una fuente de contaminación, etc.).

Este último es precisamente el objetivo de la teoría de los precios hedónicos que repasamos en este Capítulo, en el que además se pretende explorar la aplicabilidad de tal metodología para la valoración de los espacios verdes urbanos. Para cumplir con tal objetivo, el Capítulo se organiza en tres grandes secciones. En la primera de ellas sección 5.1 se repasan las características generales de la metodología hedónica y se examinan distintos problemas relacionados con la determinación de las funciones de precios y con su aplicación para la valoración de cambios en el bienestar. En la sección 5.2 se explora la utilización de la técnica hedónica para la valoración de bienes públicos locales y se establecen las diferencias con las otras metodologías estudiadas en este libro. Finalmente, en la sección 5.3, se presentan tres ejemplos generales de aplicación de la metodología hedónica; estos casos son, en primer lugar, la valoración de la recuperación de zonas degradadas; en segundo lugar, la valoración de los beneficios de uso direc-

to e indirecto de los espacios naturales; y, en tercer lugar, la valoración de la calidad de los servicios recreativos que ofrecen los espacios naturales.

5.1. EL MÉTODO HEDÓNICO DE REVELACIÓN DE PREFERENCIAS

Antes de estudiar las posibilidades que ofrece el método hedónico para la gestión y la valoración de los espacios naturales y de las áreas verdes urbanas, conviene que repasemos brevemente los fundamentos teóricos del método, lo que nos permitirá interpretar y entender mejor los resultados que se pueden obtener en aplicaciones concretas. Una exposición más completa y detallada del método hedónico puede encontrarse en Azqueta (1994).

El método parte de un hecho básico: muchos de los bienes que se comercian habitualmente en el mercado son un agregado de características o atributos que no pueden ser vendidos o comprados por separado. Este es, por ejemplo, el caso de la vivienda; aparte de un lugar físico donde hacer nuestra vida, sabemos que nuestra calidad de vida depende en muchos aspectos de las características de la vivienda que habitamos; por eso preferimos, por ejemplo, habitaciones numerosas y espaciosas, construidas con materiales de buena calidad, deseamos vivir en un lugar alejado del ruido exterior, exento en lo posible de contaminación atmosférica, con vistas agradables y acaso con la posibilidad de acceder sin mucho problema a un parque natural. No obstante, también deseamos vivir cerca del lugar donde ganamos y gastamos el dinero, lo cual tal vez nos obligue a renunciar en parte a la búsqueda de la calma, la pureza del aire y la proximidad a la naturaleza. Otro tanto, ocurre con un automóvil, con él no sólo compramos un artilugio capaz de desplazarnos de un lugar a otro, sino también una calidad de servicio; nos preocupa la forma en que el vehículo cumple con su papel básico de transportarnos y por eso apreciamos la fiabilidad del coche, la seguridad pasiva y activa, la comodidad interior, el consumo de gasolina, etcétera. Todas las viviendas y los coches que se pueden comprar cumplen la función básica para la que fueron creados, pero no todos la cumplen del mismo modo, ni su uso nos proporciona el mismo placer. Los ejemplos pueden multiplicarse y el mismo razonamiento anterior se aplica a una gran variedad de bienes, que van desde las naranjas hasta el trabajo que vendemos a cambio de un salario. Para resumir, podemos decir que en el mercado no sólo compramos una cantidad de un bien que permite satisfacer una necesidad básica, el abrigo o el transporte, sino sobre todo una calidad de vida.

El segundo argumento básico del método hedónico es que, en todos los casos mencionados, cuando compramos un bien realmente compramos un conjunto de atributos y calidades que no pueden adquirirse por separado, ya que para ellos no existe un mercado independiente. No es posible comprar tranquilidad, vistas o accesibilidad al centro de Madrid, sin comprar una casa que tenga tales atributos, y las posibilidades de modificar la comodidad o la velocidad de nuestro coche son francamente limitadas una vez que hemos tomado la decisión de adquirir un modelo concreto. Para ninguno de esos bienes existe un mercado formal, y mucho

menos un precio explícito: sabemos el precio de las viviendas a una cierta distancia de un entorno natural, y el de los cigarrillos con un cierto contenido de alquitrán, pero no hay un precio de mercado de la distancia a la naturaleza o del alquitrán del tabaco. Sin embargo, el único motivo que explica que compremos un bien y no otro, son los atributos diferenciales del bien en cuestión (la vivienda, las naranjas, los coches o el tabaco), de tal modo que cada transacción es de hecho la venta atada de un conjunto de atributos.

El tercer argumento es una consecuencia del anterior. Si un bien es en realidad un conjunto de atributos, entonces el precio de mercado debe ser un agregado de los precios individuales de los atributos que tal bien contiene. La afirmación anterior es precisamente lo que en Teoría Económica se conoce como la *hipótesis hedónica*. Con fundamento en dicha hipótesis, muchos economistas pensamos que es posible encontrar, bajo la superficie de los precios de mercado, los precios implícitos de bienes tales como la contaminación ambiental, los espacios naturales, la oferta de parques públicos o las vías de acceso a una ciudad. Para ilustrar la naturaleza del problema técnico que plantea el método hedónico podemos pensar en el siguiente ejemplo: supongamos que cuando llegamos a un supermercado, nos encontramos con que no hay ningún producto en las estanterías y que en cambio hay una gran cantidad de carros de la compra, en los que se ha puesto una cierta cantidad de cada cosa, y además se ha puesto un precio a cada carro, advirtiendo a los clientes que no les está permitido sacar cosas de un carrito para ponerlas en otro. ¿Podríamos decir algo sobre la disposición a pagar de las personas por el detergente o por el arroz cuando en realidad las personas lo único que compran es un carro completo?. Seguramente sí, aunque sería más fácil si los supermercados fueran normales. Un mercado de bienes multiatributo es muy similar al supermercado de nuestra metáfora, donde los precios de los bienes no se ponen en las etiquetas, pero sabemos que existen «en la sombra».

Como consecuencia de lo anterior, podemos decir entonces que el primer objetivo de la técnica hedónica consiste en sacar a la luz (hacer explícitos) los precios de los bienes o atributos para los que no existe un mercado formal. El segundo objetivo será utilizar esos precios para evaluar decisiones que afecten la oferta de tales atributos, aumentando o disminuyendo la calidad del aire o la oferta de espacios recreativos. El primer objetivo se resuelve mediante la *técnica hedónica*; el segundo mediante el *método hedónico* de valoración de cambios en el bienestar.

5.1.1. La técnica hedónica

A continuación presentamos brevemente una versión básica del modelo hedónico, que fue formalizado y desarrollado por Rosen (1974). En los mercados de bienes multiatributos, participan compradores y vendedores tratando de maximizar su bienestar individual. Hay que anotar que muchos de los atributos en cuestión deben considerarse dados, y no son el resultado de la decisión de ningún empresario o proveedor (por ejemplo, el promotor o constructor decidirá el tamaño de

los pisos, pero no el grado de congestión de la carretera de acceso a la ciudad), ya que algunos de tales bienes son públicos (como los parques y las carreteras), y otros son el resultado de externalidades de unas personas sobre otras (como la congestión de la carretera o la facilidad de encontrar una plaza en la escuela). El mercado alcanzará el equilibrio cuando, con los precios existentes, compradores y vendedores consideren que su mejor decisión es la que han tomado: en otros términos, cuando ninguno de ellos considere que podría estar en mejor situación residiendo en otro lugar o construyendo viviendas con otras especificaciones. Cuando tal equilibrio se alcanza, las diferencias en los precios de los bienes deben reflejar diferencias de calidad de los mismos.

La anterior es precisamente la definición de una *función de precios hedónicos*: en definitiva se trata de una relación de equilibrio entre los precios de cada uno de los bienes, y los atributos o calidades que contienen. La forma de dicha función lleva implícitas todas las preferencias y las posibilidades financieras de los compradores, así como la tecnología y las posibilidades de los constructores y la oferta de atributos exógenos al mercado. Por ejemplo, el mercado de vivienda puede caracterizarse asumiendo que cada vivienda es un agregado de un conjunto de m atributos ($i = 1, \dots, m$), y puede representarse por un vector que indica las cantidades de cada uno de los atributos considerados (así, la vivienda j se representa por el vector $z^j = (z_{1j}, z_{2j}, \dots, z_{mj})$). Supongamos por ahora que la oferta está dada; en este caso, los compradores competirán como en una subasta por la compra o el alquiler de las distintas viviendas, expresando su disposición a pagar por cada una de ellas. Por otra parte, cada consumidor utilizará su presupuesto disponible para tratar de maximizar su bienestar comprando una vivienda, con un conjunto determinado de atributos, y asignando el presupuesto restante al consumo de otros bienes.

Los consumidores, en definitiva, toman dos tipos de decisiones, la primera de ellas se refiere a qué parte de su presupuesto destinar al consumo de vivienda y qué parte destinar al consumo de otros bienes y, la segunda, concierne al tipo de vivienda particular que desean y pueden adquirir. En el primer tipo de decisión, las personas comparan la utilidad de la vivienda con la de los bienes a los que deberán renunciar para adquirirla. En el segundo tipo de decisiones, las personas comparan las distintas viviendas y valoran sus atributos diferenciales, sabiendo que adquirir un conjunto de atributos o mejorar respecto a alguno de ellos, supone renunciar a otros o aceptar alguna incomodidad colateral. Los dos tipos de decisiones no tienen por qué corresponder con un orden cronológico, aunque si lo hicieran nos facilitarían mucho las cosas ¹. Lo importante es que el primer tipo de decisión determina el precio de las viviendas, y el segundo tipo de decisión determina los precios implícitos de los atributos. Conviene aclarar también que nos referimos siempre a un mercado suficientemente amplio en cantidad y diversidad de viviendas así como en número de compradores potenciales; de tal modo que ningún comprador individual tiene el poder de controlar los precios. Podemos admi-

¹ Cuando esto ocurre decimos que la función de utilidad es separable en el conjunto de atributos de la vivienda. En ese caso, las relaciones marginales de sustitución entre dos atributos de una vivienda no dependerán de los precios de ningún bien de mercado, sólo de los otros atributos de la vivienda.

tir que existan pocas viviendas de cada tipo o, en un caso extremo, que todas las viviendas sean diferentes; pero se trata de un caso especial en que cada propietario no tiene poder de mercado ya que, aunque evidentemente cada quien tratará de obtener el mayor dinero posible a cambio de los derechos de uso de la vivienda que posee, no podrá cobrar más que el precio de mercado ya que existen viviendas muy parecidas a un precio muy similar; es decir, en nuestro esquema, las viviendas no son bienes intercambiables, pero sí son sustitutos cercanos unos de otros y, en consecuencia, la oferta de vivienda está formada por un amplio abanico de bienes diferenciados ².

El mercado de la vivienda, como hemos visto, estará en equilibrio cuando, dados los precios de los distintos tipos de vivienda, ningún consumidor tiene incentivos para cambiar su lugar de residencia. Tal equilibrio se caracteriza por una función de precios de la vivienda, en función de los distintos atributos diferenciados que éstas contienen. Los precios finales de cada vivienda, así como los atributos que las caracterizan son observables en el mercado, de tal modo que el problema a resolver consiste en encontrar una función de precios que nos relacione ambas observaciones y nos permita determinar, para cada bien, el precio correspondiente al conjunto de atributos que lo caracterizan. Esta función una vez obtenida podrá expresarse como:

$$p^j = h(z^j; \tau) \quad (5.1)$$

En este caso, p es el precio de la vivienda j , z es el vector de atributos correspondiente, y τ es un vector de parámetros que describen la forma de la función y que dependen del número y de la naturaleza de compradores y vendedores.

De la forma concreta de esta función sabemos pocas cosas. Claramente sabemos que se trata de una función creciente en los atributos deseables del bien a valorar (como la seguridad del barrio, la proximidad a un parque natural, o la pureza del aire) y decreciente con respecto a los atributos negativos (como los niveles de ruido o la congestión de las vías de acceso). Sin embargo, es poco lo que podemos añadir; no podemos pronunciarnos con la misma certeza sobre los signos de las segundas derivadas y mucho menos sobre si la función en cuestión se ajusta a una curva suave, fácil de representar en una ecuación, o a una función continua pero irregular (véase Freeman, 1993, para una discusión sobre las formas funcionales de los precios hedónicos propuestas por la literatura reciente). Este es sin duda un problema importante desde el punto de vista técnico, y corresponde a los estudios empíricos el determinar cuál es la forma funcional que mejor se ajusta a los datos observados. Por eso, los estudios aplicados suponen que la función de precios hedónicos puede aproximarse a la función que mejor se ajusta a los datos del tipo:

$$p^j = h(z^j) + e^j \quad (5.2)$$

² Este tipo particular de mercado con bienes diferenciados (y monopolistas sin poder de mercado) se denomina mercado de competencia monopolística.

donde, al igual que antes, p^j es el precio de venta de la vivienda j , h es la función de forma desconocida a estimar, z^j es el vector de atributos de dicha vivienda, y ϵ^j es un término aleatorio³.

5.1.2. Valoración de cambios en el bienestar

La función de precios hedónicos, como hemos visto, nos permite resolver un problema fundamental: la inexistencia de precios explícitos de los atributos ambientales de las zonas residenciales. Nuestra siguiente cuestión se refiere a cómo debemos interpretar tales precios y, concretamente, a qué relación guardan tales precios implícitos con los cambios en el bienestar que resultan de una modificación en la oferta de atributos (es decir, por ejemplo, de una mejora en la calidad del aire, de la recuperación de una zona degradada, de la creación de un centro comercial o del aumento del nivel de delincuencia). Para este segundo propósito necesitamos un modelo de decisiones de la familia que nos indique cómo se comportan los consumidores, y cómo reaccionan frente a los cambios.

Para ilustrar la metodología supongamos que dentro de todas las viviendas existentes podemos seleccionar un número grande de ellas cuya única diferencia entre sí es la cantidad de un atributo particular que llamaremos *calidad de vida*. Obviamente las diferencias de precio entre tales viviendas deben reflejar exclusivamente las diferencias respecto al atributo diferencial. Supongamos ahora una familia cuyo ingreso total es (y), que debe distribuir tal ingreso entre el alquiler de una vivienda y sus demás gastos. Tal familia, observará las diferencias de precios y, según su disposición a pagar terminará por alquilar una vivienda de una cierta calidad, dependiendo de sus ingresos y sus preferencias. Esta situación simple se puede representar gráficamente como se observa en la Figura 5.1. En el panel (a) se muestra la función de precios hedónicos (en nuestro caso, el precio total de las viviendas es función del único atributo que las diferencia; es decir $p = h(z)$). En el panel (b) de la figura se representan todos los elementos relevantes que influyen sobre la decisión de la familia. En primer lugar, sus posibilidades de consumo teniendo en cuenta sus ingresos (y), y que no son más que todas las combinaciones que puede comprar de bienes distintos de la vivienda [$x = y - h(z)$] y de calidad de vida asociada a la vivienda (z). En segun-

³ En los últimos años se ha acumulado un amplio número de aplicaciones del método hedónico, especialmente aplicado al mercado de la vivienda, y en la actualidad disponemos de una evidencia abrumadora sobre el efecto de los atributos en la función de precios hedónicos. En tales estudios empíricos se suelen considerar dos tipos de atributos: los físicos y los del entorno. La evidencia con respecto a los primeros es muy sólida y los modelos hedónicos estimados muestran rutinariamente precios marginales convincentes para los mismos. Sin embargo, la evidencia empírica sobre el segundo tipo de atributos es mas bien mixta. Los atributos bien conocidos y fácilmente discernibles por el consumidor dan los resultados esperados (p. ej. la proximidad a un aeropuerto); sin embargo, otros atributos cuyo valor puede ser pequeño (cambios marginales en la calidad del aire) o incierto (riesgo sanitario por exposición a dosis pequeñas de sustancias tóxicas), son más problemáticos y suelen observarse influencias poco significativas sobre las ecuaciones de precios hedónicos (véase por ejemplo la revisión de Smith y Huang (1993), sobre 37 estudios de precios hedónicos de la calidad del aire).

do lugar, también se representan las preferencias de la familia sobre el consumo de los distintos bienes: aunque nuestra familia estaría dispuesta a pagar mucho por las primeras unidades de calidad de vida, esta disposición es cada vez menor a medida que puede disfrutar de un nivel más elevado de calidad. Por ese motivo, las preferencias de la familia se representan a través de curvas de indiferencia, que muestran distintas combinaciones de bienes que permiten al consumidor obtener el mismo nivel de bienestar. Para cada nivel de bienestar, existirá una curva de indiferencia como la curva *I* representada en la figura. Además, como los bienes que estamos considerando son deseables (consumo de bienes y calidad de vida), los niveles de utilidad serán más elevados en las curvas de indiferencia más altas. Así las cosas, nuestra hipotética familia alcanzará la mejor situación posible situándose en el punto *A* de la figura; en ese punto obtiene el máximo posible de bienestar dadas sus preferencias, sus ingresos y dados los precios de las viviendas disponibles.

Este tipo de equilibrios, para cada familia o para cada comprador, son los que definen la función de precios hedónicos que tenemos en el panel (a). Así, como hemos visto, *A* es el punto de equilibrio de la familia del ejemplo y cualquier otro punto (por ejemplo *B*), será la situación de equilibrio de otra familia, con otros ingresos y tal vez con otras preferencias; todas las familias y toda la oferta de viviendas terminará por determinar la función de precios hedónicos.

¿Qué utilidad tiene entonces la información obtenida con la función de precios hedónicos? En primer lugar, proporciona una información precisa sobre lo que le cuesta a cada familia obtener una mejora marginal o pequeña en el disfrute de un atributo. En nuestro caso, ese coste es elevado para las primeras unidades, y disminuye a medida que aumenta el nivel de consumo del atributo en cuestión ($p_z = dh/dz$). Esto es lo que se representa en la línea de trazo más grueso en el panel (c) de la figura, y es exactamente lo que en la literatura se denomina el *precio hedónico* o *implícito* del atributo *z*. En segundo lugar, el comportamiento de las personas en el mercado nos revela algo sobre su disposición a pagar por disfrutar de un mayor nivel de consumo del atributo analizado; concretamente, el mercado nos revela, por una parte, que en equilibrio, la disposición marginal a pagar de la familia es idéntica al coste marginal de mejorar en el consumo del atributo valorado⁴. El comportamiento individual también nos revela que la disposición marginal a pagar es superior al precio implícito para niveles inferiores de consumo del atributo *z*, y al contrario, el precio es superior a la disposición al pago para niveles superiores de consumo de *z* (ese es el motivo por el que la familia se da por satisfecha con el nivel z_A). Sin embargo, la función de precios hedónicos no revela todo lo que desearíamos saber sobre la disposición a pagar, ya que aunque conocemos un punto (*C*) y sabemos algo sobre los valores máximos y mínimos posibles de la disposición a pagar a la derecha y a la izquierda del punto de equilibrio, desconocemos el valor concreto de la disposición a pagar para cada nivel del atributo *z* (es decir, desconocemos la curva *DMP*(*z*) representada con un trazo más delgado en el panel (c) de la Figura).

⁴ Esto es lo que nos muestran los puntos *A*, *C* y *D* de la Figura 5.1.

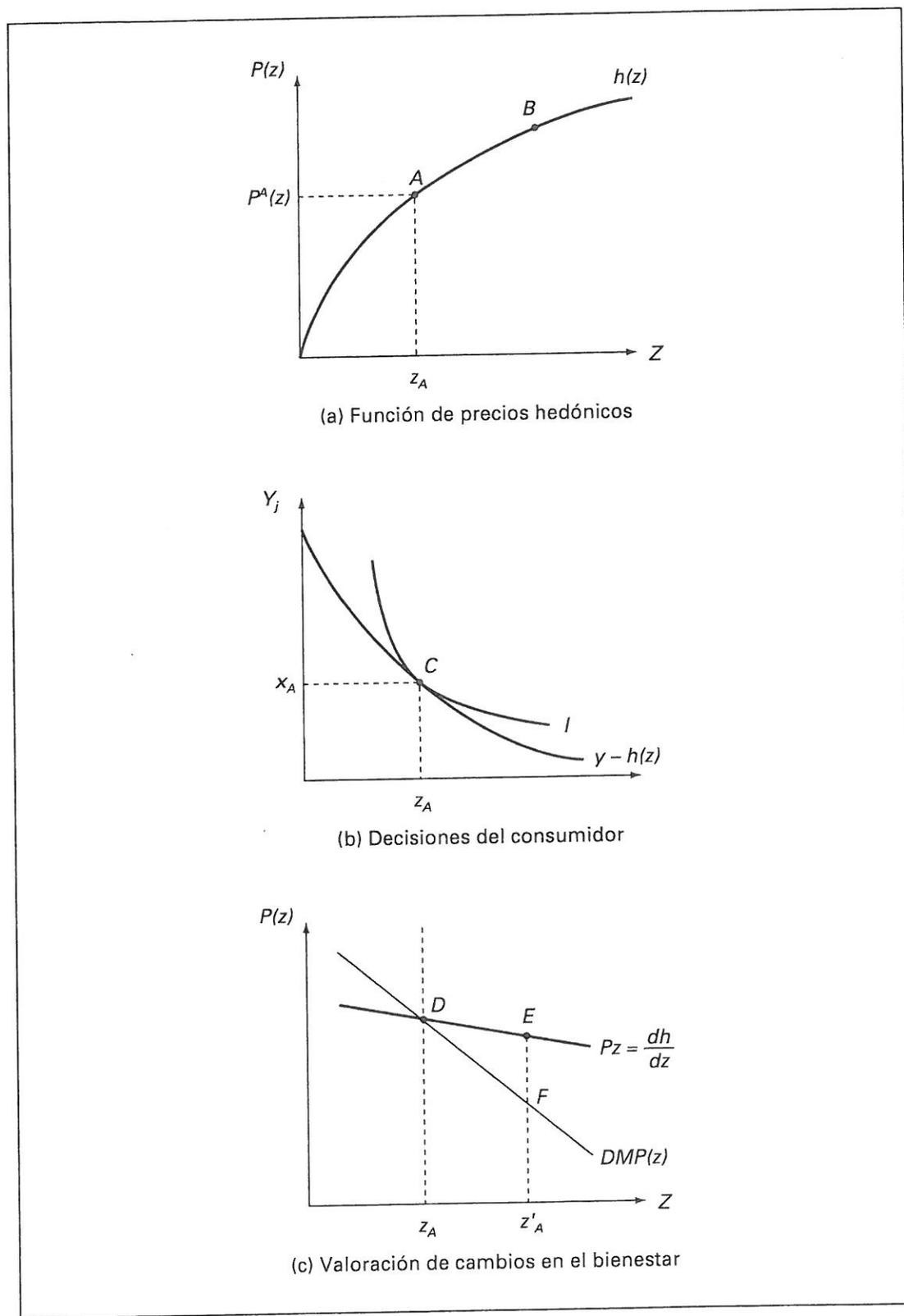


Figura 5.1. Función de precios hedónicos y valoración de cambios en el bienestar.

5.1.3. Algunos problemas del método

Antes de discutir las posibilidades de averiguar algo más sobre la posición marginal a pagar, conviene que nos detengamos a analizar por qué esa información es importante para nuestro propósito. Nuestro objetivo no es conocer precios implícitos de bienes que no se compran en el mercado, sino valorar decisiones que afectan a la oferta de tales bienes y que, por lo tanto, influyen sobre el bienestar de las personas. Supongamos que, con la información que tenemos, tratamos de valorar una mejora en la oferta del atributo z (por ejemplo por la construcción de un nuevo parque en las proximidades, o por la recuperación de un espacio degradado). Esto equivaldrá a mejorar la oferta del atributo z para nuestra familia, la que (si no cambia nada más) podrá disfrutar ahora de un nivel mayor de bienestar (pasando de z^a a z^b). El cambio en el bienestar experimentado por esta familia será igual al área bajo la curva de disposición marginal a pagar (es decir el área $DFz^a z^b$); pero este cálculo es imposible con la información que tenemos (no conocemos la curva $DMP(z)$). Sin embargo, la curva de precio hedónico nos puede dar una aproximación a través del área $DEz^a z^b$. El mismo razonamiento será válido para todas las familias afectadas por el cambio, y la función de precios hedónicos nos puede dar una aproximación a la valoración de los beneficios de una mejora en la calidad de un atributo.

De lo anterior podemos deducir varias consecuencias: en primer lugar, si para valorar los beneficios de una mejora utilizamos el precio implícito del atributo afectado por el cambio, tendremos una medida que sobrevalora los beneficios. Si, en el caso contrario, lo que queremos es valorar el daño causado por un empeoramiento de la calidad de vida, los precios hedónicos subestimarán tales daños. En segundo lugar, estos sesgos o errores de cálculo serán tanto menores cuanto menor sea la magnitud de la mejora o el empeoramiento que deseamos valorar (los precios hedónicos nos darán una aproximación más ajustada para cambios marginales en atributos importantes para las personas, o para cambios importantes en atributos poco valorados).

Podríamos encontrar una medida más exacta de los cambios en el bienestar? La respuesta a esta pregunta se puede buscar explorando dos caminos alternativos, uno más ambicioso que el otro. El camino ambicioso consiste en tratar de estimar las funciones de disposición marginal a pagar, con lo que todos nuestros problemas estarían resueltos, ya que tal función sólo cambia cuando cambian las preferencias de las personas o sus capacidades de compra, y permanece estable cuando cambia la oferta de atributos. El segundo camino, menos ambicioso pero a la postre más constructivo, consiste en preguntarnos por los supuestos adicionales que nos hacen falta para lograr una estimación más acertada de los cambios en el bienestar y en acotar las situaciones reales en que podemos pronunciarlos con mayor fiabilidad sobre tales cambios en el bienestar.

El primer camino es el sugerido por Rosen en su trabajo pionero de 1974 y que consiste en los siguientes: para estimar las funciones de disposición marginal a pagar debemos utilizar los precios implícitos de los atributos calculados en primera instancia, y relacionarlos con toda la información que tengamos sobre las características económicas, demográficas y sociológicas de los consumidores.

Así, podríamos establecer funciones de demanda de atributos para cada persona en función de su edad, su sexo, su nivel educativo, sus ingresos, su raza, etc. No obstante, este procedimiento se basa en la idea de que los precios implícitos cumplen el mismo papel que los precios observados en el mercado y que, en consecuencia, una vez que tenemos tales precios, calcular las funciones de demanda (por ejemplo, de zonas verdes), no supone ninguna dificultad mayor que estimar la demanda de un bien que se compra y se vende en el mercado. Este razonamiento es falso, porque los precios implícitos (hechos explícitos) no contienen ninguna información adicional a la que ya se ha utilizado para calcularlos; esto es lo que demostraron Brown y Rosen en 1982, y la solución de los problemas por esta vía es aun una asignatura pendiente.

Las otras posibilidades, menos ambiciosas, han ido surgiendo por razones prácticas más que como resultado de un investigación teórica sistemática. Este tipo de análisis podemos ilustrarlo con nuestro ejemplo gráfico; una cosa que puede observarse es que la diferencia entre la curva de posibilidades de consumo $[x = y - p(z)]$ y la curva de indiferencia de equilibrio está ocasionada por el hecho de que los consumidores son diferentes (tienen distintas rentas y distintas preferencias). ¿Qué ocurriría si los consumidores fuesen iguales en rentas y en preferencias? En ese caso, en equilibrio, algunos consumidores distribuirán de mayores niveles de calidad ambiental y consumirán menos de otros bienes, pero, como todos son iguales, todos ellos deben alcanzar el mismo nivel de bienestar (en caso contrario algunos de ellos estarían dispuestos a pagar más por cambiar su lugar de residencia, o a mejorar el consumo de otros bienes desplazándose a un lugar menos agradable para vivir). Es decir, si los consumidores son idénticos y los bienes que consumen distintos, todos los puntos de equilibrio de los consumidores estarán situados sobre la misma curva de indiferencia (en el segundo panel de la Figura 5.1, la curva $y - p(z)$ coincidirá en todos los puntos con la curva I). La principal consecuencia es que, en este caso, las curvas de precio implícito y de posición marginal tenderán todos sus puntos en común, y el método hedónico revelará todo lo que queremos saber para valorar cambios en el bienestar. Evidentemente, los consumidores no son idénticos, pero nuestros sesgos de estimación será menor en cuanto más variabilidad haya en los tipos de viviendas consideradas, y más homogéneos sean los grupos de población estudiados. Por otra parte, también obtendremos mejores resultados estudiando por separado la mayor cantidad de grupos o estratos sociales, siempre que esto no nos deje con pocos datos en cada uno de los estratos considerados. La diferencia entre esta solución y la de Rosen, mencionada arriba, es que aquí se admite la discontinuidad de la función de precios hedónicos, y en realidad se dice lo mismo: que existen funciones particulares para cada grupo social.

Los cambios en el bienestar se pueden entonces aproximar a través de las diferencias observadas en los precios, y esta aproximación será tanto más acertada cuanto más pequeños sean los cambios considerados, y más homogénea sea la

⁵ Este supuesto práctico pero irreal de que los consumidores son idénticos está presente en la mayor parte de las aplicaciones empíricas del método hedónico, aunque en muchos casos de un modo implícito.

población afectada. ¿Qué podemos decir entonces para situaciones en que los cambios considerados no son marginales y se refieren por ejemplo a la recuperación de una zona degradada o a la creación de una reserva natural? En este caso son varios los problemas que se plantean.

En nuestro diagrama suponíamos que nuestra familia veía mejorada su situación, ya que mejoraba la oferta de atributos, permanecía en su vivienda y no le subían el precio del alquiler; todo el beneficio en definitiva, recaía sobre la familia, y su medida exacta era el área sobre la curva de disposición a pagar. Pero en el análisis anterior estamos trabajando con supuestos de muy corto plazo y consideramos que todo lo demás permanece estable. Nuestra valoración cambiará, y los cambios en el bienestar serán mayores o menores, según la forma como se ajuste el mercado, y para nuestro trabajo será muy importante entender estos mecanismos de ajuste. Para plantear un caso extremo, completamente opuesto al ejemplo anterior: suponemos que dicha familia habita en un área geográfica que representa una parte pequeña del mercado de vivienda (los barrios aledaños a un vertedero que se recuperará para hacer de él un parque de recreo), y que el mercado de vivienda es particularmente dinámico, con contratos que se revisan cada poco tiempo y con completa libertad. En este caso, una vez que ha mejorado la calidad del entorno (hasta z^*), el propietario aumentará el alquiler y nuestra familia, en vista de los nuevos precios, decidirá marcharse a una vivienda con una calidad comparable a la que habitaba antes de la mejora del entorno. El resultado de todo ello será que los beneficios sociales no repercutirán a la larga sobre los consumidores de vivienda, sino única y exclusivamente sobre los propietarios de las mismas. Tal mejora será cero para el consumidor (que permanecerá en el punto A del gráfico pero en otro lugar de la ciudad), y, para el propietario, será igual al aumento en el precio de la vivienda, es decir al área bajo la curva de precio hedónico. En resumen, si la mejora del entorno se capitaliza totalmente en el aumento de los alquileres, la función de precios hedónicos dará una medida exacta de los cambios en el bienestar (no hace falta preocuparnos por funciones de disposición a pagar de personas que, a la larga, no se beneficiarían de las mejoras del entorno) ⁶.

En el razonamiento anterior suponíamos que los precios de las viviendas concretas cambian, pero la función de precios hedónicos permanece estable. Las viviendas se alquilan a un precio más elevado, pero la función de precios es la misma, lo único que ocurre es que la vivienda que ahora se alquila es mejor. Ahora bien, puede ocurrir que los cambios considerados modifiquen la función de precios y que, en consecuencia, los precios de antes de la mejora no sirvan para predecir los precios de después, y mucho menos los cambios en el bienestar de los propietarios. Estos cambios pueden resultar de varios motivos; uno de ellos es que la oferta de viviendas situadas en entornos agradables ha aumentado y, dado que la demanda de las mismas no ha cambiado, su precios pueden bajar, y de hecho bajarán si el mercado es pequeño y la mejora propuesta es importante. Esta disminución de los precios permitirá que los consumidores mejoren, ya que ahora podrán acceder a una oferta mejor a precios inferiores, y conducirá a distintos ajustes

⁶ Este razonamiento simple es el que justifica el supuesto habitual de mercados pequeños y abiertos con propietarios ausentes.

tes de la distribución de la población sobre la ciudad. Este problema deja de existir en algunos casos concretos, y en particular cuando son los grupos de consumidores los que se benefician completamente de la mejora: la disminución de los precios de la vivienda no tendrá efectos significativos sobre el bienestar, ya que tales efectos serán sólo de redistribución de renta, entre los propietarios y los consumidores.

A modo de resumen podemos decir que no existe una metodología de aplicación general que permita estimar las mejoras en el bienestar que resultan de un aumento en la oferta de bienes públicos. Sin embargo, si existen muchas situaciones en las que la metodología hedónica permite una aproximación cercana a tales cambios y, bajo algunos supuestos restrictivos, tal aproximación puede ser exacta. Para el analista será muy importante considerar la magnitud de las mejoras estudiadas, y las modalidades particulares de ajuste en el mercado de viviendas afectado por la actuación pública a valorar.

5.2. LA UTILIZACIÓN DEL MÉTODO HEDÓNICO EN LA VALORACIÓN DE BIENES PÚBLICOS LOCALES

Las principales ventajas del método hedónico con respecto a los métodos de valoración más utilizados, y que fueron estudiados en el Capítulo anterior, se derivan de dos características esenciales del método. En primer lugar, a diferencia del *método de valoración contingente*, el método hedónico obtiene su información básica de la observación del comportamiento individual de las personas en el mercado, y no de las respuestas que dan a un conjunto de situaciones hipotéticas propuestas por un entrevistador. Como método basado en lo que las personas revelan a través de su comportamiento, el método hedónico utiliza distintos supuestos sobre el comportamiento racional de las personas para deducir los cambios en el bienestar que éstas obtienen de cambios en la calidad o cantidad de los servicios ambientales, o a los que tienen acceso a través del mercado. En ese sentido, el método hedónico evita los sesgos que pueden plantearse porque la persona entrevistada otorgue a las preguntas un significado distinto al que desea transmitir el entrevistador, y tampoco tiene que preocuparse por el hecho de que tales personas se comporten de un modo diferente en situaciones hipotéticas y en situaciones reales. En resumen, esta primera diferencia significa que el método hedónico utiliza observaciones del comportamiento individual (dentro y fuera del mercado) para deducir valores económicos y, en consecuencia, para obtener medidas de cambio en el bienestar. Si, por ejemplo, se produce el deterioro o la destrucción de un espacio urbano, las personas ajustarán su comportamiento, y de ambos procesos, el cambio en la calidad de vida y el ajuste o la defensa de los consumidores, resultará una pérdida de bienestar imputable a la decisión de permitir la degradación del espacio en cuestión. Todo el razonamiento está basado en uno de los paradigmas centrales de la Teoría Económica, que afirma que las personas tratan de obtener el máximo de satisfacción haciendo el mejor uso posible de sus oportunidades y recursos; esto es lo que hace que las personas revelen sus preferencias a través de su comportamiento en el mercado.

La segunda característica está en que, a diferencia del *método del coste de viaje*, el método hedónico no se propone valorar activos, tales como un parque natural, sino atributos o propiedades de tales activos. Esta diferencia sutil tiene múltiples implicaciones importantes y por eso vale la pena detenernos en su análisis. En primer lugar, lo anterior quiere decir que el método hedónico es más ambicioso que el método del coste de viaje; mientras que este último se plantea, por ejemplo, describir la función de demanda de los servicios recreativos de un parque natural concreto, el segundo se puede plantear la definición de la función de demanda de un servicio recreativo concreto (la pesca, el montañismo, el esparcimiento, la contemplación del paisaje, etc.); además, con el método hedónico, la demanda de tales atributos se define expresamente en función de la calidad de los servicios de cada parque y, por lo tanto, no se trata de buscar el valor que los visitantes otorgan a los servicios concretos que les ofrece el parque concreto, sino de comparar los distintos servicios que el consumidor puede obtener en los distintos parques naturales a los que tiene acceso. Por eso, por ejemplo, la valoración de los servicios recreativos no tiene por qué centrarse en un parque determinado, sino en cómo las personas distribuyen su tiempo y sus recursos en el disfrute de distintas alternativas de recreación, atendiendo a sus diferencias de calidad y de accesibilidad. En otras palabras, por ejemplo, lo que pretende el método hedónico es obtener la demanda de lugares de pesca en general, y no de un lugar de pesca concreto. Por ese motivo, la información que obtenemos en un estudio hedónico es más general y puede tener un uso potencial mayor. Una segunda implicación de lo anterior es que, al basarse no en la demanda de un activo sino en la demanda de los atributos del activo, el método hedónico pretende ofrecer información relevante para los problemas de gestión cotidianos de los espacios naturales. En general, al administrador de un parque, no sólo le interesa saber si la sociedad asigna un valor importante al activo que él gestiona, también le interesa saber si, por ejemplo, vale la pena ampliar los espacios de juegos infantiles, mejorar las sendas por las que discurren los paseantes, ampliar los accesos y las plazas de aparcamiento a costa de reducir otras facilidades, etc. En todas esas decisiones, lo relevante es saber cómo valoran las personas los distintos atributos del parque y es mucho menos importante saber cuál es el valor total.

En tercer lugar, las zonas verdes, aunque no tengan como es habitual un valor intrínseco particular, no se limitan a ofrecer servicios recreativos: lo que podemos llamar *los valores de uso directo*. Muchos de los valores de las zonas verdes son *externidades* de las que se beneficia el entorno, dentro de las que se encuentran: por ejemplo, la limpieza del aire, el disfrute habitual del paisaje, la absorción del ruido, la reducción de la congestión vial en las zonas aledañas, etc. Todas estas características o atributos no son más que externalidades cuyo nivel mejora con la proximidad geográfica a la zona verde, y es por ese motivo por el que en la literatura se conocen como *bienes públicos locales*. Por bienes públicos locales se entienden todos aquellos bienes cuyo disfrute está relacionado con la ocupación de un lugar geográfico en el espacio. Así, sólo es posible disfrutar de las ventajas externas del parque, situando el lugar de trabajo, o de residencia, en las proximidades, siendo el nivel de disfrute de tales efectos externos tanto mayor cuanto mayor sea la proximidad al parque.

El método hedónico es, entre los métodos estudiados, el único capaz de dar cuenta de la valoración de los bienes públicos locales. Podemos decir que un par- cuenta de la valoración de un continuo de bienes públicos en el espacio cir- cundante, y que en el mercado inmobiliario las personas compiten por obtener una localización más próxima al parque, y un nivel más elevado de disfrute de sus externalidades. Las diferencias en los niveles de tales externalidades se deben reflejar en diferencias en los precios de las viviendas, según su situación geográ- fica, y por ese motivo podemos deducir los precios implícitos de los bienes públi- cos que constituyen una propiedad diferencial de la vivienda.

En nuestro ejemplo anterior, nos hemos referido solamente a los bienes públi- cos, pero evidentemente también existen determinados males públicos ocasiona- dos por los usos de algunos espacios urbanos. Del mismo modo que una zona verde genera externalidades positivas, un vertedero produce una oferta de males públicos diferenciados en su entorno, y lo mismo puede decirse de una depuradora de agua, de una planta química, de un aeropuerto o de una planta de combustión. Por ese motivo, el método hedónico no solamente es útil para valorar los bienes públicos existentes, sino también para aproximar el valor del daño ocasionado por los distintos usos del suelo urbano, y para valorar alternativas de recuperación de zonas degradadas. Con el método hedónico podemos plantear preguntas que no pueden resolver los otros métodos, tales como cuánto estarían dispuestas a pagar las personas por evitar la instalación de un vertedero en las proximidades de su lugar de residencia, o por la recuperación de una zona afectada por la contamina- ción. En muchos sentidos, éste es el tipo de preguntas que deben resolverse cuan- do se plantea la posibilidad de ampliar o reducir la oferta de espacios verdes urba- nos.

Finalmente, vale la pena mencionar que, en algunos casos concretos, el méto- do hedónico y el del coste de viaje están relacionados y pueden servir para el mismo propósito. Por ejemplo, mientras el método de coste de viaje valora los beneficios de un parque natural a través de las visitas que las personas realizan al mismo; el método hedónico puede conseguir el mismo objetivo utilizando un medio diferente para identificar la disposición a pagar de los consumidores. Una persona, por ejemplo, puede estar dispuesta a pagar más por adquirir una vivienda cercana a un parque, o a un conjunto de espacios naturales situados en la perife- ría de un núcleo urbano (por ejemplo en la sierra de Madrid); el objetivo de dicha persona es encontrar una localización que le permita acceder con una cierta fre- cuencia a tales sitios, ahorrando una parte considerable del coste de viaje (y aumentando el número de visitas). Como veremos más adelante, ambas medidas son equivalentes. Sin embargo, el método hedónico puede ir más lejos y permite considerar, no sólo los servicios recreativos, sino también todos los otros motivos por los que los espacios verdes tienen un *valor de uso indirecto* (es decir el deri- vado de los bienes públicos locales que el parque genera en el entorno). Además, cabe añadir que la importancia relativa de ambos métodos se ve también afectada por la localización del espacio natural a evaluar. En el caso de lugares apartados de la ciudad los valores de uso relevantes serán los servicios recreativos, pero, en cuanto mayor sea la proximidad al núcleo urbano, los valores de uso indirecto serán más importantes.

5.3. ALGUNOS EJEMPLOS DE UTILIZACIÓN DEL MÉTODO HEDÓNICO EN LA VALORACIÓN DE ACTUACIONES PÚBLICAS

Como ya se ha mencionado, las aplicaciones del método hedónico no tienen como único objetivo la valoración de las posibilidades de uso directo de un espacio urbano, sino la de sus efectos externos sobre el entorno. Por ese motivo, cabe plantear una gran multitud de aplicaciones posibles que van, desde la valoración de las mejoras en los niveles de inmisiones sonora del área de influencia de un parque urbano, hasta la calidad de las vistas que ofrece tal parque; desde el coste que supone para la sociedad la existencia de una zona degradada, hasta los beneficios que podemos esperar de su recuperación; desde la accesibilidad a los espacios rurales, hasta la calidad de los servicios recreativos que es posible disfrutar en ellos. A la vista de la diversidad de las aplicaciones posibles, hemos optado por presentar un conjunto de aplicaciones estilizadas que sirven para valorar las ventajas y limitaciones del método en algunas situaciones concretas. El primer caso de estudio plantea un problema común de gestión del suelo urbano: el coste sobre la salud de una zona degradada, y el valor económico de su recuperación para otros usos alternativos como puede ser un espacio verde. El segundo caso se refiere a la valoración de los servicios recreativos de un entorno natural, así como de los bienes públicos locales que tienen su origen en un espacio natural urbano: esta segunda aplicación nos permitirá establecer la relación entre el método hedónico y el coste de viaje. El tercer caso se refiere a la valoración de los atributos y calidades de los servicios recreativos que ofrece un conjunto amplio de zonas de recreo a las que tiene acceso un consumidor, según su lugar de residencia; esta aplicación permitirá definir una nueva metodología: *el método hedónico del coste de viaje*.

5.3.1. Primer caso: exposición a sustancias peligrosas y recuperación de áreas degradadas

El primer caso de estudio permite abordar una amplia gama de situaciones posibles. Por ejemplo, podríamos suponer una zona urbana en cuyo entorno más próximo se produce el vertido de alguna sustancia peligrosa por parte de una planta de combustión; alternativamente podría tratarse de una instalación química, de un depósito controlado de sustancias tóxicas, o de alguna instalación industrial en la que existe un riesgo positivo de accidentes (tal como una central nuclear). La característica común a las situaciones planteadas es que en todas ellas la población que vive en las proximidades está expuesta a algún tipo de riesgo sanitario, es decir a la posibilidad de que su salud se vea afectada de un modo negativo. Por supuesto, en todas las situaciones planteadas cabe hablar de otros «males» públicos locales, como el deterioro del paisaje, los malos olores o el nivel de ruido. Sin embar-

⁷ En McConnell (1993); Schulze, McLelland, Hurd y Smith (1986); Baker (1986); Kohlase (1994) se encuentran distintas aplicaciones concretas de este caso general.

go, en este primer caso nos limitaremos a suponer que el único bien público en la distancia al origen del mismo, y la recuperación de la zona en cuestión traerá como consecuencia una disminución (o eventualmente la eliminación) del mismo. Un elemento importante del problema, sin el que no es practicable la metodología hedónica, es que los riesgos sanitarios sean percibidos por las personas que habitan en la zona. En sus decisiones individuales, las familias valorarán la existencia de una zona degradada a través del riesgo que ésta genera para su salud. En consecuencia, la exposición al riesgo sanitario es uno más de los atributos que se adquieren cuando se decide el lugar de residencia. Esto también quiere decir que las personas aceptan una cierta probabilidad de que su salud se vea afectada negativamente, y exigen por ello una compensación que, según la hipótesis hedónica, se materializa en una disminución del coste de la vivienda con respecto a otras zonas en las que dicha probabilidad es menor. En consecuencia, el modelo de decisión del consumidor que debemos utilizar ha de incorporar la incertidumbre sobre el estado de salud del consumidor en el futuro.

Supongamos, para empezar con el caso más fácil, que las personas perciben una probabilidad π ($\pi < 1$) de que su salud no se vea afectada negativamente; $1 - \pi$ será la probabilidad complementaria, tal vez muy cercana a cero, de que la salud se vea afectada. En este caso el problema del consumidor puede expresarse como el de maximizar una función de utilidad esperada del tipo:

$$(5.3) \quad \text{Max}_{y, z, \pi} \pi u_1 [y - h(z, \pi), z] + (1 - \pi) u_2 [y - h(z, \pi), z]$$

Donde $h(z, \pi)$ representa el coste de adquirir una vivienda con los atributos z y el riesgo sanitario asociado π . El presupuesto del consumidor está representado por y , de modo que $x = y - h(z, \pi)$ representa el consumo de todos los bienes distintos de la vivienda. Por otra parte, u_1 es el nivel de bienestar del consumidor si su salud no se ve alterada y que, dependiendo del lugar que elija para vivir, podrá disfrutar con una probabilidad π ; finalmente, u_2 representa el nivel de bienestar si la salud se ve afectada negativamente, y que el consumidor disfrutará con una probabilidad $1 - \pi$. El problema de elección del consumidor consistirá entonces en maximizar su nivel de bienestar esperado, eligiendo la mejor combinación posible del consumo de bienes [$x = y - h(z)$], y de atributos de la vivienda (z y π).

Los precios de la vivienda en la zona estudiada deben estar inversamente relacionados con el riesgo sanitario asociado a cada localización. Cada consumidor individual observa tales precios y utilizará tal información para elegir una localización comparando su disposición marginal a pagar con el coste de oportunidad de reducir su exposición al riesgo: una vez alcanzada dicha solución, cada consumidor individual carecerá de incentivos para cambiar su lugar de residencia.

Utilizando la información sobre las características de la vivienda de la zona y sus precios respectivos podemos calcular la función de precios hedónicos (es

decir la función $[h(z, \pi)]$ y deducir a partir de ella la función del precio implícito de la exposición al riesgo sanitario. Ambas funciones estarán relacionadas según la siguiente definición ⁸:

$$p(\pi; y) = \frac{\partial h(z, \pi)}{\partial \pi} \tag{5.4}$$

La eliminación o eventual reducción del riesgo sanitario implica un cambio en la distribución del riesgo sanitario (π) sobre la zona afectada. Los beneficios de dicha mejora pueden entonces aproximarse mediante la técnica hedónica. La ganancia de bienestar debida a la reducción de la exposición a sustancias tóxicas será el pago *ex-ante* que deja a cada uno de los consumidores afectados en el mismo nivel de bienestar (o de utilidad esperada) que disfrutaba antes de la mejora ambiental; es decir, la disposición máxima a pagar por la mejora propuesta. Supongamos, para simplificar, que la recuperación de la zona elimina completamente el riesgo ambiental ⁹.

Con el método hedónico podemos aproximar el cambio en el bienestar de un consumidor individual través del siguiente diferencial de precios:

$$\Delta B \approx h(z, 1) - h(z, \pi) \tag{5.5}$$

Es decir, tal cambio en el bienestar es aproximadamente igual a la diferencia estimada entre el precio de las viviendas actuales que no están expuestas al riesgo $[h(z, 1)]$, y las que se encuentran en la zona afectada por el riesgo sanitario $[h(z, \pi)]$. La exactitud de esta aproximación dependerá, por una parte de la fiabilidad de la función estimada de precios hedónicos y, por otra, de las características particulares del mercado de la vivienda estudiado; dentro de estas últimas características se encuentran, no sólo las imperfecciones propias del mercado inmobiliario, sino también el carácter abierto o cerrado del mercado y la heterogeneidad de los habitantes de la zona con respecto a sus preferencias y a los

⁸ El modelo de comportamiento del consumidor nos permite interpretar el precio hedónico como la disposición marginal a pagar del consumidor, a través de la siguiente condición de equilibrio:

$$p(\pi; y) = \frac{\frac{\partial h}{\partial \pi}}{\frac{\partial u_1}{\partial \pi} - \frac{\partial u_2}{\partial \pi}} = \frac{\frac{\partial p}{\partial \pi}}{\frac{\partial u_1}{\partial \pi} + (1 - \pi) \frac{\partial x}{\partial \pi}}$$

Es decir, el precio hedónico del riesgo sanitario nos revela la disposición de cada comprador a intercambiar riesgo sanitario por consumo de otros bienes distintos de la vivienda (en otras palabras, a intercambiar π por x). ⁹ En este caso el cambio en el bienestar de cada consumidor (que denominamos ΔB) se define implícitamente del siguiente modo:

$$u_1(v-h(z, 1)) - \Delta B, z) = u_1(\cdot) + (1 - \pi)u_2(\cdot)$$

recursos de que disponen. Como hemos visto en apartados anteriores, existen distintos supuestos plausibles que permiten en muchos casos afirmar que la aproximación hedónica es una medida aceptable de los cambios en el bienestar. Sin embargo, en esta aplicación surgen algunos problemas especiales.

En primer lugar, el comportamiento de las personas con respecto a los riesgos sanitarios depende en gran medida de la información disponible (es decir de la percepción subjetiva del riesgo), y no necesariamente de los riesgos objetivos que, en muchos casos, no están descritos con precisión. Los precios de la vivienda solamente pueden reflejar riesgos percibidos, y están entonces afectados por los sesgos de desconocimiento o exageración de tales riesgos respecto a las probabilidades objetivas. En segundo lugar, tal comportamiento también está afectado por la actitud particular de las distintas personas frente al riesgo; así, algunas personas tienen una elevada aversión al riesgo y una elevada disposición a pagar para evitar riesgos menores, mientras que otras tienen una actitud más propensa a aceptar riesgos, y no piden una compensación muy elevada por aceptar riesgos que consideran menores. En un mercado en el que concurren todo tipo de consumidores, con distintos tipos de información y con distintas actitudes frente al riesgo, puede ocurrir que el mercado se fragmente de un modo que comprometa la aplicación de la técnica hedónica. Así, por ejemplo, si las zonas urbanas expuestas al riesgo son habitadas por familias relativamente desinformadas o propensas al riesgo, los precios de la vivienda tenderán pocas variaciones con respecto a las otras zonas, y los precios hedónicos subvalorarán los beneficios de la recuperación de las zonas degradadas. Esto último se debe a la forma en que se ajusta el mercado, ya que, una vez recuperada la zona, se producirán ajustes en la distribución de la población que pueden conducir a un cambio radical en los precios y en la composición demográfica de la zona afectada. En otras palabras, si existen tales sesgos, la composición de la población antes de la mejora será sustancialmente distinta a la de después y las preferencias de los afectados *ex-ante* será una débil aproximación para valorar los cambios generados *ex-post* en el bienestar.

Ni la cantidad de información disponible ni la actitud frente al riesgo de los consumidores es directamente observable mediante la técnica hedónica. Por ese motivo, algunos autores han sugerido la necesidad de complementar los estudios hedónicos con información adicional sobre las características de los consumidores, de tal manera que sea posible identificar los segmentos del mercado y las categorías de consumidores para las que es válida la función de precios hedónicos estimada y para los que, aun no viviendo en la zona afectada, pueden ver mejorada su situación con el cambio previsto.

En realidad, lo que revela la función hedónica es que las personas están dispuestas a pagar una cantidad mayor de dinero por vivir alejados de los lugares peligrosos. Es decir, que los precios varían con la distancia. Por ese motivo, una práctica habitual en la literatura ha consistido en tomar la distancia como una variable próxima al riesgo sanitario (Mitchell, 1980 y Smith y Desvousges, 1986). Supongamos, por ejemplo, que el riesgo sanitario es función de la distancia (k) a la zona que se pretende recuperar (es decir que $\pi = \pi(k)$), y que tal riesgo disminuye con la distancia (es decir: $\pi'(k) > 0$). Lógicamente, la percepción de tal riesgo

varía con las familias, pero suponemos que la función $\pi(k)$ es la misma para todos los consumidores; en este caso, la elección óptima de la distancia implica:

$$(5.6) \quad p(k; y) = \frac{\partial h}{\partial \pi} = \frac{\partial \pi}{\partial k}$$

Es decir, en este caso, la función de precios hedónicos no informa directamente sobre la disposición a pagar por reducir el riesgo sanitario, sino por aumentar la distancia respecto a la fuente de riesgo. Sin embargo, si conociéramos la relación que existe entre ambos atributos de la vivienda (es decir, si conociéramos la función $\pi(k)$), podríamos obtener indirectamente el precio hedónico de la exposición al riesgo, que según la expresión anterior sería igual a:

$$(5.7) \quad p(h; y) = \frac{\partial \pi}{\partial h} = \frac{\partial \pi}{\partial p(k, y)} \frac{\partial p(k, y)}{\partial k}$$

En este caso, la única diferencia estriba en que la función de distribución del riesgo ($\pi(k)$) se debe obtener independientemente. Es importante resaltar que tal función no se refiere al riesgo objetivo sobre la salud, sino al riesgo efectivamente percibido por los consumidores y debe, por lo tanto, obtenerse por métodos directos, preguntando a la población afectada. En resumen, en este primer conjunto de aplicaciones, la técnica hedónica permitirá valorar los daños evitados por la recuperación de una zona degradada en la que se originan niveles variables de riesgos para la salud. La recuperación de una zona degradada también puede suponer otros beneficios añadidos que son los que se tratan en el siguiente apartado.

5.3.2. Valoración de los servicios de uso directo e indirecto de un entorno natural ¹⁰

En el ejemplo anterior nuestro propósito consistía en valorar los beneficios de una actuación pública orientada a mejorar la calidad de un espacio urbano; en esta segunda aplicación lo que se pretende es obtener una medida del valor económico de un espacio natural, cuyo valor *de uso* se deriva de dos tipos de servicios. En primer lugar, el parque tiene valor por el potencial de servicios recreativos de los que pueden disfrutar los habitantes de una zona residencial que se sitúa en su entorno. En segundo lugar, por los *servicios de uso indirecto* o los bienes públicos locales que el parque genera sobre su zona de influencia. A continuación estudiaremos los dos casos por separado.

¹⁰ Este tipo de aplicaciones puede consultarse, por ejemplo, en McConnell (1983); Bockstael, McConnell y Strand, (1991).

Supongamos, en primer lugar, que todo el valor del espacio natural se refiere a los servicios recreativos que presta (es decir al *valor de uso directo*). En este caso, las personas desearán vivir cerca de un entorno natural sólo porque esto les permite un acceso más fácil al mismo, y les da la oportunidad de disfrutar del parque un mayor número de veces. Si éste es el caso, la función de utilidad del consumidor dependerá del nivel de consumo de los bienes de mercado (x), y también del número de visitas que realiza al parque natural (n), cuyo coste depende de la distancia al parque desde el lugar de residencia (k). Esta función de utilidad puede entonces escribirse como: $u(x, n, k)$. Las personas tratarán de obtener el máximo de bienestar adquiriendo una determinada cantidad de bienes distintos de la vivienda (x); aquí-riendo una vivienda a una determinada distancia del parque natural, cuyo precio está dado por la función de precios hedónicos ($p(k)$); y gastando una cierta cantidad de dinero en desplazamientos al parque. Para simplificar, demos decir que el coste de desplazamiento depende de la distancia, y que tal coste por unidad de distancia (por ejemplo por kilómetro) es constante e igual a c . En este caso, la restricción presupuestaria de un consumidor cuyo ingreso disponible es igual a y se escribe como:

$$y = p(k) + ckn + x \tag{5.8}$$

En este caso el consumidor participa simultáneamente en tres mercados: el mercado de vivienda, el mercado general de bienes y el mercado de recreación. Puede demostrarse fácilmente que, en este caso, el método hedónico y el método del coste de viaje arrojarán exactamente la misma estimación sobre el valor de los servicios recreativos del parque natural. Así, el único motivo por el que, en el caso planteado, el consumidor está dispuesto a pagar más por la vivienda es por-que ello reduce la distancia respecto al parque natural, es decir el coste de des-plazamiento, y en consecuencia aumenta el número de visitas. De la restricción pre-supuestaria puede deducirse que el mercado de vivienda y el de recreación se encontrarán en equilibrio cuando la disposición marginal a pagar por vivir más cerca del parque (es decir, el precio hedónico de la proximidad al parque: $p'(k)$) es igual al beneficio marginal que el consumidor recibe a través del ahorro de costes de desplazamiento según el número de visitas que realiza. Es decir:

$$p'(k) = -cn \tag{5.9}$$

$$\frac{\partial u}{\partial n} = cn = \frac{\partial u}{\partial y} \tag{5.10}$$

En consecuencia, en equilibrio, el precio marginal de la distancia (negativo ya que las viviendas más baratas son las más alejadas), es igual al coste marginal de desplazamiento (c) multiplicado por el número de viajes que realizan las per-sonas a cada una de las distancias posibles ($n(k)$). El modelo de comportamiento indica también que el número de viajes que realizará el consumidor (n) disminu-ye con la distancia (y con el coste de desplazamiento).

Manteniendo constante la renta y la restricción presupuestaria, el valor de los servicios recreativos del entorno natural será entonces igual a:

$$(5.11) \quad \frac{\partial}{\partial n} \int_{k^0}^{k^1} \frac{\partial k}{\partial n} dk = \int_{k^0}^{k^1} p'(k) dk = - \int_{k^0}^{k^1} cn(c, k) dk = \int_p^p n(p) dp$$

donde hemos hecho el cambio de variable $dp = cdk$

Es decir, el valor del entorno natural, estimado a partir de la función de precios hedónicos, es exactamente igual al inverso de la disposición a pagar por vivir cerca del mismo, con el fin de disfrutar de sus servicios recreativos. En este modo-
lo simple (en el que el único valor que asignamos al recurso es su potencial recrea-
tivo) el método del coste de viaje y el de los precios hedónicos dan la misma res-
puesta sobre el valor del entorno natural.

Estudiamos ahora la situación más general, y más adecuada a los espacios verdes que se encuentran en las inmediaciones o en la proximidad de la ciudad. Supongamos que vivir cerca del parque natural da lugar a otros beneficios añadi-
dos, ya que mejora el paisaje, hace más agradable la vista, disminuye el nivel de ruido, etc. Todos estos beneficios se pueden disfrutar sin necesidad de visitar el par-
que, aunque también sea posible hacerlo. En este caso, la función de utilidad puede escribirse como:

$$(5.12) \quad n = n^*(x, z(k), n)$$

En este caso, $z(k)$ representa el conjunto (vector) de atributos locales (inmi-
sión sonora, calidad del aire, calidad de las vistas, ausencia de congestión vehicular, etc.) cuya calidad aumenta con la proximidad al parque (es decir, que son función inversa de la distancia k). La restricción presupuestaria del consumidor es la misma de antes, y podemos decir que en equilibrio el precio hedónico será igual a la suma del valor de los servicios recreativos del parque y de los beneficios indirectos que proporciona a través de la provisión de bienes públicos locales. Es decir, el precio hedónico de la proximidad geográfica se puede representar del siguiente modo ¹¹:

$$(5.13) \quad p'(k) = \frac{\frac{\partial}{\partial k} n^*(x, n, k)}{\frac{\partial}{\partial n} n^*(x, n, k)} - cn$$

¹¹ Se puede añadir que también en este caso el número de visitas al parque estará dado por:

$$cn = \frac{\frac{\partial}{\partial n} n^*}{\frac{\partial}{\partial y} n^*}$$

Los dos términos del lado derecho de la expresión anterior son negativos. Puede observarse fácilmente que la estimación hedónica debe arrojar un resultado mayor que la obtenida por el método del coste de viaje, y tal diferencia es esperable que sea mayor cuanto mayor sea la proximidad del parque a la ciudad, y mayor sea el peso relativo de los valores de uso indirecto. Para espacios verdes próximos a las zonas urbanas, que son objeto de visitas repetidas por familias que residen en la ciudad, el método hedónico ofrece una información más completa que el método del coste de viaje, ya que el precio de la vivienda no sólo debe capitalizar los ahorros en el coste de desplazamiento y el aumento de las vistas que se consigue en las áreas más próximas al parque, sino también el valor de las externalidades que produce el parque sobre el entorno.

5.3.3. El método hedónico del coste de viaje ¹²

En los ejemplos anteriores, así como en la presentación general del método hedónico, hemos insistido en la dificultad que supone la determinación de funciones de demanda, individuales o colectivas, de los bienes públicos locales concretos (la calidad del aire, del paisaje o el riesgo sanitario); finalmente lo que hemos relacionado en los ejemplos anteriores es la distancia a un lugar geográfico, y hemos relacionado los bienes públicos locales con la distancia al lugar estudiado. Es decir, nuestras medidas permiten valorar el activo natural, pero no sus atributos individuales (incluso en el caso del apartado anterior, en la práctica, será difícil separar la parte del precio hedónico que es imputable a los servicios recreativos, de la que se debe a la provisión de bienes públicos locales).

Esta dificultad surge del hecho de que la función hedónica sólo informa de los precios de equilibrio del mercado, y no de la función completa de disposición marginal a pagar de los distintos consumidores que participan en el mismo. Los beneficiarios de las mejoras sanitarias que resultan, por ejemplo, de la eliminación de un foco de contaminación, no pagan directamente por los distintos grados de protección que reciben, así como tampoco pagan los usuarios de un parque natural una tarifa proporcional a la calidad de los servicios recreativos de que disfrutan. El problema se complica aún más cuando los consumidores no tienen la posibilidad de construir ellos mismos sus cestas de consumo de bienes públicos, ya que el disfrute de los mismos está asociado a la ocupación de un lugar en el espacio geográfico.

Una alternativa que se ha propuesto en la literatura para resolver este problema, pertinente para la valoración de los atributos individuales de los espacios naturales, es el *método hedónico del coste de viaje* (propuesto originalmente por Brown y Mendelsohn, 1984). En este caso, el problema del consumidor consiste en distribuir su tiempo libre, y sus recursos disponibles, en la visita de un conjunto amplio de espacios naturales en cuanto al coste de acceder a los

¹² La teoría general de este método, así como distintas aplicaciones del mismo puede encontrarse en Brown y Mendelsohn (1984); Mendelsohn (1984); Bockstael, Hanemann y Kling, (1987); Smith y Kaoru (1987); Englin y Mendelsohn (1991); Smith, Palmquist y Jakus (1991).

mismos, así como en la calidad de los servicios recreativos que se obtienen en cada uno de ellos.

Con respecto al método general de funciones hedónicas, el método hedónico del coste de viaje presenta dos ventajas fundamentales. La primera de ellas consiste en que los consumidores de servicios recreativos pueden elegir el nivel de consumo de un conjunto de bienes públicos con diferentes niveles de atributos (en este caso, eligiendo unos lugares de recreo y no otros) y, por lo tanto, manifiestan sus preferencias en un número plural de mercados y no solamente en uno de ellos, con lo que, en principio, se resuelven los problemas de identificación planteados. En segundo lugar, el método hedónico del coste de viaje permite valorar los atributos individuales de los distintos bienes públicos (áreas recreativas), y no simplemente el valor agregado de un conjunto de atributos; esto permite obtener información mucho más relevante para la gestión de los espacios naturales que la que ofrece el método hedónico general, o el método del coste de viaje.

El objetivo del método hedónico del coste de viaje es determinar la demanda de servicios recreativos concretos (lugares de pesca, sendas de paseo, facilidad de camping, etc.). Tal demanda se construye a partir de dos tipos de decisiones que el consumidor toma simultáneamente: (a) el número de viajes de cada duración posible, y (b) para cada viaje de cada duración, el nivel de calidad de los distintos atributos que se eligen. Si todos los lugares de recreación fuesen idénticos, los consumidores elegirían sus destinos teniendo en cuenta simplemente la distancia con respecto al lugar de residencia; ahora bien, el hecho de que algunas personas viajen a lugares más distantes significa que los sitios visitables son de calidad variable y, por lo tanto, los consumidores expresarán su disposición a pagar por mayores niveles de calidad, a través de su disposición a trasladarse a lugares más alejados.

En el método propuesto por Brown y Mendelsohn se supone que las personas valoran de distinto modo la calidad de un atributo del sitio, en función de la duración de la visita al mismo. Por ese motivo, cada atributo se identifica en función de su tipo (*i*) (por ejemplo, calidad del paisaje, densidad de peces en los ríos, etc.), y por la duración del desplazamiento (*l*) (un día, dos días, etc.). Los atributos de la función de utilidad son: el nivel de cada característica en promedio sobre los viajes de la misma duración (z''), el número de viajes de cada duración (n''), y el consumo de otros bienes (x). Tal función de utilidad puede escribirse como:

$$u(z''_1, \dots, z''_n, n''_1, \dots, n''_n, x) \quad (5.14)$$

Por otra parte, el coste privado de visitar los distintos lugares de recreo depende de la localización de los mismos, de la duración del desplazamiento y, en su caso, de las tarifas de acceso respectivas. El precio de un viaje (V) que permite el disfrute de las características z puede representarse como:

$$v'(z) = a_1 + f(z) + T(z) + c(z) \quad (5.15)$$

Es decir, la suma de: el coste fijo de un viaje de duración l (a_1), que incluye todos aquellos costes que no dependen de las características del sitio y que son

idénticos para todos los viajes de similar duración (por ejemplo, el coste de oportunidad del tiempo asociada a la duración del viaje); las tasas de acceso al sitio $[f(z)]$; el coste del tiempo del desplazamiento $(c(z))$ y el coste monetario del desplazamiento $(T(z))$. Una modalidad de la función de precio de viaje, corrientemente utilizada, es la siguiente:

$$v^i(z) = a_i + \beta R(z) + \alpha \phi c(z) \tag{5.16}$$

Donde β es el coste por kilómetro (constante) y $R(z)$ es la distancia del sitio; ϕ es el tipo de salario marginal por hora, α es un parámetro que indica que las personas valoran el tiempo de viaje por motivos de recreación en una fracción (α) de su salario marginal; y $c(z)$ representa simplemente la duración del desplazamiento en horas. Por otra parte se supone que no existen tasas de acceso a los sitios estudiados. Con esta especificación de la función de precios, la restricción presupuestaria puede escribirse como:

$$y = x + \sum_i n_i^i v^i(z) \tag{5.17}$$

Es posible considerar también otro tipo de restricciones, como por ejemplo la disponibilidad de días de vacaciones. Sin embargo, con nuestro modelo simple de demanda de recreación podemos captar la esencia del método propuesto. Si los consumidores maximizan su función de utilidad, sujetos a la restricción presupuestaria, obtendremos las siguientes condiciones de optimalidad de primer orden:

$$\frac{\partial u}{\partial z_i} = n_i^i \frac{\partial v^i}{\partial z_i} \tag{5.18}$$

$$\frac{\partial v^i}{\partial n_i} = \frac{\partial x}{\partial n_i} \tag{5.19}$$

$$p^i(z) \equiv \beta \frac{\partial R}{\partial z_i} + \alpha \phi \frac{\partial c}{\partial z_i} \tag{5.20}$$

Cuya interpretación es similar a la que hemos visto en el modelo hedónico general. La relación marginal de sustitución entre el consumo de atributos (z_i) y el numerario (x) es igual al coste de una mejora marginal en tal atributo (p^i) , agregado sobre el número de viajes de la misma duración n_i^i . La relación marginal de sustitución entre viajes de una determinada duración y el numerario, es igual al precio

unitario de cada tipo de viaje. Finalmente, el precio hedónico de cada característica es la derivada parcial de la función de precio (es decir, al coste marginal de conseguir una mejora marginal en el nivel de consumo de dicha característica). Puede observarse que el precio implícito de cada característica es independiente de la duración del viaje, ya que los precios relativos reflejan solamente el coste de viajar a lugares más alejados.

A partir de las condiciones anteriores de equilibrio, es posible obtener las *funciones de demanda de características*, y de viajes de cada duración:

$$(5.21) \quad z_i = g(p, n, w)$$

$$(5.22) \quad n_1 = h(v^1(z), n^k, w)$$

Donde W es un vector de variables exógenas de la función de demanda. Para pasar a la valoración de los cambios en el bienestar es necesario completar la especificación del modelo considerando el lado de la *oferta* de viajes. Por ejemplo, podemos asumir que la oferta de viajes es perfectamente elástica desde cada origen (es decir que no hay congestión en los sitios, y que el sector de transportes y los demás insumos del modelo funcionan con costes constantes, lo cual es un supuesto plausible). También, para simplificar el análisis, podemos eliminar los viajes múltiples en los que el consumidor visita varios lugares de recreo, ahorrando costes de desplazamiento, lo que nos permite considerar que el coste del segundo viaje a un lugar tiene el mismo coste que el primero de ellos.

Supongamos ahora que estamos contemplando un programa de mejora o de recuperación de alguna de las características de los parques naturales de la región. En nuestro modelo simple, la primera aproximación al excedente del consumidor es la integral del producto de las características promedio que distribuya el consumidor en los viajes de cada duración, multiplicada por el número de viajes de cada duración; es decir:

$$(5.23) \quad \int_{p^i} [g(p, n, w) \cdot h(v^1(z), n^k, w)] dp^i$$

Obsérvese que el precio marginal afecta, en primer lugar, al promedio de características que adquiere el consumidor y, en segundo lugar, al número de viajes que desea hacer (a través de $v(z)$).

A pesar de la superioridad del método hedónico del coste de viaje (que resuelve en gran parte los problemas de identificación de la técnica hedónica) y de sus ventajas de orden práctico (que arroja información útil para la gestión de las características de los entornos naturales), el método no está exento de críticas (véase por ejemplo, Bockstael, McConnell y Strand, 1991 y Smith y Kaoru, 1987). Tales críticas se concentran en dos tipos de problemas: uno de interpretación del modelo de decisión, y otro de compatibilidad de los resultados obtenidos con las hipótesis implícitas de comportamiento individual. El primero de tales problemas se refiere al mecanismo de ajuste del mercado cuan-

do cambia la oferta de características: en el modelo hedónico general este mecanismo es relativamente claro ya que las viviendas afectadas por un cambio se harán más o menos atractivas y este hecho se traducirá en un ajuste de los precios del mercado. En el modelo hedónico de coste de viaje no existe un mecanismo similar de ajuste, ya que el comportamiento de los consumidores no afecta el precio de las características en el mercado y, en consecuencia, el equilibrio resultante puede ser difícil de definir. El segundo problema se refiere al hecho de que algunos trabajos empíricos revelan precios implícitos negativos para ciertos atributos deseables por los consumidores, lo que no está en consonancia con el modelo de decisión propuesto (un bien deseable no puede tener un precio negativo); este problema, sin embargo, desaparece cuando se depuran los datos y se define un conjunto de alternativas eficientes para cada consumidor (construyendo lo que se conoce como *frontera de Farrell* y suponiendo que un consumidor no se desplaza a un lugar más apartado salvo que éste ofrezca un mejor nivel de calidad).

5.4. CONSIDERACIONES FINALES

En definitiva, la teoría de los precios hedónicos, más que una técnica de valoración, es una interpretación general sobre el comportamiento de las personas en mercados implícitos (ya sean estos de servicios relacionados con la calidad ambiental o de atributos de los espacios recreativos). De esta teoría general es posible deducir una amplia gama de situaciones en las que el método es aplicable, y para las cuales es posible construir técnicas y métodos particulares en función de las características del problema estudiado. Como hemos visto, la teoría hedónica es relevante para estudiar problemáticas que van desde la valoración de espacios verdes hasta las ventajas de la recuperación de espacios degradados, pasando por los atributos particulares de tales espacios. La información que en teoría es posible obtener con el método hedónico no sólo es relevante para definir políticas generales de conservación de espacios naturales, sino también para la gestión de las áreas y espacios naturales existentes.

REFERENCIAS

- AZQUETA, D., *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. 1994. McGraw-Hill. Madrid.
- BAKER, M. D. *Property Values And Potentially Hazardous Production Facilities: A case Study. Tesis*. 1986. Florida State University.
- BOCKSTABL, N.; HANEMANN, M.; y KLING, L. «Estimating the Value of Water Quality Improvements in a Recreational Demanda Framework». *Water Resources Research*. 23(5): 951-960. 1987.
- BOCKSTABL, N.; MCCONNELL, K. y STRAND, I. Benefits for Improvements in Chesapeake Bay Water Quality, en *Benefit Analysis Using Indirect or Imputed Market Methods*. EPA. 1991. University of Maryland.

- BROWN, G. y MENDELSON, R. «The Hedonic Travel Cost Method». *Review of Economics and Statistics*. 66: 427-433. 1984.
- BROWN, J. y ROSEN, H. «On the Estimation of Structural Hedonic Price Models». *Econometrica*. Vol. 50, n.º 3: 765-768. 1982.
- ENGLIN, J. y MENDELSON, R. «A Hedonic Travel Cost Analysis for Valuation of Multiple Components of Size Quality: The Recreation Value of Forest Management». *Journal of Environmental Economics and Management* 21: 225-290. 1991.
- FREEMAN, A. M. *The Measure of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. Resources for the Future. 1993. Washington, D. C.
- KOHLHASE, J. E. «The Impact of Toxic Waste Sites on Housing Values». *Working Paper*. Economics Department, 1994. University of Houston, Texas.
- MCCONNELL, K. «Indirect Methods for Assessing Natural Resource Damages Under CERCLA». En Kopp, R. y Smith, V. K. «The Economics of Natural Resource Damage Assessment. 1993. Resources for the Future Washington D. C.
- MENDELSON, R. An Application of the Hedonic Travel Cost Framework for Recreational Modeling to the Valuation of Deer. En: Smith, K. y Witte, A. D. *Advances in Applied Microeconomics*. Vol. 3: 89-101. 1984.
- MITCHELL, R. C. «Patterns and Determinants of Aversion to the Local Siting of Industrial, Energy and Hazardous Waste Dump Facilities by the General Public». *Working Paper*. 1980. Resources for the Future.
- ROSEN, S. «Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Price Competition». *Journal of Political Economy*. 82: 34-55. 1974.
- SCHULZE, W. G.; MCELLEND, B., HURD, B. y SMITH, J. «Improving Accuracy and Reducing Costs of Environmental Benefit Assessments: A case Study of Hazardous Waste Sites». 1986. *U. S. Environmental Protection Agency*.
- SMITH, V. K. y HUANG, J. «Hedonic Models and Air Pollution. Twenty Five years and counting». 1993. *Environment and Resource Management* (3): 381-394.
- SMITH, V. K. y DESVOUGES, W. H. 1986. «The Value of Avoiding a LULU: Hazardous Waste Disposal Sites». *Review of Economics and Statistics*. 68: 293-299.
- SMITH, V. K. y KAORU, Y. «The Hedonic Travel Cost Model: A View from the Trenches». 1987. *Land Economics*. 63(2): 179-192.
- SMITH, V. K.; PALMQUIST, R. y JAKUS, P. «Combining Farrell Frontier and Hedonic Travel Cost Models for Valuing Estuarine Quality». 1991. *Review of Economics and Statistics*. 73(4): 694-699.