

Métodos de preferencias reveladas y declaradas en la valoración de impactos ambientales

La valoración económica de los impactos sobre el medio ambiente que provocan catástrofes como la del *Prestige* presenta el problema que muchos de los bienes y recursos afectados por el vertido carecen de un mercado real. La economía ha desarrollado un conjunto de técnicas destinadas a estimar valores para los bienes sin mercado. En este artículo se presentan los principales métodos de valoración y se discute su viabilidad en la valoración de impactos ambientales sobre bienes cuya calidad o cantidad podría verse afectada por una catástrofe.

Prestigerena bezalako hondamendiak ingurumenaren gainean duen eraginaren balioespen ekonomikoak badu arazo bat, hots: isurketak eragindako ondasun eta baliabideetako askok ez dute merkatu errealik. Ekonomiak merkaturik gabeko ondasunak balioestera zuzendutako teknikak garatu ditu. Artikulu honetan, balioespen-metodo nagusiak jasotzen dira, eta eztabaidan jartzen da horien bideragarritasuna eta erabilgarritasuna, hondamendi batek ondasun horien kalitatearen edo kantitatearen gainean izan dezakeen ingurumen-eragina balioesteko garaian.

The problem of the economic valuation of the environmental impact due to a catastrophe, such as the caused by the *Prestige*, is that many of goods and resources affected by the oil spill lack of a real market. The economy has developed several methods to measure non-market goods and services. This paper outlines the main methods of valuation and discusses the possibility of using them in the valuation of the impacts to natural resources affected by a catastrophe.

ÍNDICE

1. Introducción
 2. Clasificación de los métodos de preferencias reveladas y declaradas
 3. Métodos de preferencias reveladas
 4. Métodos de preferencias declaradas
 5. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Palabras clave: técnicas de valoración, estimación de impactos ambientales

N.º de clasificación JEL: D62, Q25, Q26

1. INTRODUCCIÓN

Las mareas negras constituyen un problema importante para las zonas costeras que ven cómo a medida que aumenta el tráfico petrolero aumenta su frecuencia, dando lugar a efectos cada vez más importantes. El último caso más importante se produjo en noviembre de 2002 a consecuencia del hundimiento del petrolero *Prestige*, uno de los peores vertidos de la historia no sólo por el volumen de hidrocarburo derramando sino también por la extensión de la contaminación. La dispersión del vertido fue creciendo hasta afectar de forma importante a las playas de Asturias, País Vasco, Cantabria e incluso Francia, Portugal y el Reino Unido. El derrame afectó a zonas con un alto valor ecológico, en gran parte protegidas y catalogas por su interés ambiental, paisajístico y de fauna, como el parque Nacional

de las Islas Atlánticas. Además, en la franja del litoral afectada se concentra una gran densidad demográfica que organiza su economía en actividades muy relacionadas con su localización, como la pesca, el marisqueo, o la actividad turística (Nogueira *et al.*, 2004).

La valoración económica de los efectos que provoca este tipo de catástrofes sobre el medio ambiente es de gran importancia para los gestores públicos. Además de dar una información relevante para la toma de decisiones respecto a otras catástrofes, la valoración puede ayudar a determinar las compensaciones para aquellas personas o colectivos afectados directa o indirectamente por el cambio.

Los cambios que se producen en el medio ambiente por vertidos de hidrocarburos u otras sustancias peligrosas,

pueden tener distintos tipos de valor para diferentes personas o colectivos. Desde la óptica de la economía ambiental el valor total de un bien se define como la suma del valor de uso y del valor de no uso (Pearce y Turner, 1995). Los valores de uso son los que derivan de la utilización directa o indirecta, productiva o no, de los recursos naturales y se ven afectados por cualquier cambio que les ocurra. En el caso de vertidos de hidrocarburos serían valores de uso los aprovechamientos comerciales como la pesca y los no comerciales como la contemplación de un paisaje o de aves. Una forma particular de los valores de uso son los que se derivan de las preferencias de los individuos de tener abierta la opción de utilizar o consumir el bien ambiental en algún momento futuro. Éste es el llamado valor de opción del bien. Por ejemplo, aunque una persona no visite ahora un determinado espacio de interés natural del litoral del País Vasco, es posible que desee visitarlo dentro de unos años; el daño que se cause hoy a este espacio supone una pérdida de bienestar en un valor determinado.

Los valores de no uso son valores ligados a la no utilización, directa o indirecta, del bien ambiental. Para justificar este tipo de valores la literatura recurre a distintas motivaciones que los individuos pueden tener para expresar una disposición a pagar por unos recursos que no utilizan ni piensan utilizar en el futuro. El fundamental de estos valores es el valor de existencia que es el bienestar que las personas obtienen del simple conocimiento de que el bien exista. Por su propia naturaleza de no utilización, los valores de no uso son al mismo tiempo valores no comerciales.

La valoración de los daños provocados por derrames de hidrocarburos implica conocer el valor económico total, y por ello tanto los valores de uso como de no uso. El principal problema cuando se valoran los impactos, es que muchos de los bienes y recursos contaminados por el vertido carecen de un mercado real aunque aportan bienestar social. No existen mercados para mucho de los organismos vivos o especies afectadas, la práctica de la pesca deportiva, las aguas contaminadas, el uso recreativo de las playas, etc. Conocer el verdadero coste social de las mareas negras exige identificar en términos económicos los daños causados tanto a los valores comerciales como a los no comerciales. De ahí que para los gestores públicos sea importante contar con algún método que permita estimar su valor. En los casos de compensaciones exigidas por desastres como las mareas negras, han sido los daños sobre los bienes o beneficios de los recursos ambientales los que han generado mayor discusión en el cálculo de las compensaciones y, muy especialmente, como estimar los valores de no uso (CERCLA, 1980; OPA, 1990; Federal Register 1994).

La economía ha desarrollado un conjunto de técnicas para estimar valores para los bienes sin mercado. Estos métodos permiten expresar en unidades monetarias el cambio en el bienestar de las personas que les suponen transformaciones en el medio ambiente¹. Si se asume que el bienestar de las personas se origina a través de la satisfacción de sus preferencias, la medida del bienestar puede expresarse mediante la disposición a

¹ Un tratamiento detallado de las diferentes medidas puede verse, entre otros textos, en Freeman (1993).

pagar o la disposición a ser compensado ante un cambio en la situación o estado inicial.

Existen dos grandes grupos de métodos para la valoración de bienes y servicios ambientales que se basan en las preferencias de los individuos²: los métodos de preferencias reveladas y los métodos de preferencias declaradas. La principal diferencia entre los dos grupos de métodos es el tipo de datos utilizados para estimar los valores. Los métodos de preferencias reveladas estiman el valor que los individuos dan al recurso ambiental analizando el comportamiento de éstos en mercados reales relacionados con el recurso ambiental. Estos métodos se basan en datos que recogen elecciones hechas por los individuos. Los métodos de preferencias declaradas infieren el valor económico mediante la creación de un mercado virtual, por lo que se basan en datos de las elecciones que harían los individuos.

Este artículo tiene por objetivo una descripción de los principales métodos de preferencias reveladas y declaradas utilizados en la valoración de bienes ambientales. La descripción de los métodos no es exhaustiva. Para una descripción más detallada de los mismos puede consultarse los textos de Freeman (1993), Champ *et al.* (2003), o Azqueta (1994), donde se presentan los distintos métodos de manera sencilla y se ilustran con ejemplos y aplicaciones. Una segunda aportación

del artículo es la discusión sobre la posibilidad de utilizar y la utilidad real de estos métodos en la valoración de impactos ambientales sobre bienes cuya calidad o cantidad podría verse afectada por una catástrofe. El artículo se organiza de la siguiente manera. En la segunda sección se discuten las principales diferencias entre los métodos de preferencias reveladas y los métodos de preferencias declaradas. En la sección tercera y cuarta se presentan los principales métodos dentro de cada grupo y su aplicación a situaciones en las que se producen daños sobre recursos naturales debido a una marea negra. Finalmente se presentan las conclusiones.

2. CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE PREFERENCIAS REVELADAS Y DECLARADAS

Los métodos de preferencias reveladas se basan en las relaciones que se establecen entre los bienes o servicios ambientales objeto de valoración y los bienes o servicios que se adquieren en el mercado. La persona revela en su comportamiento con respecto al bien privado el valor que implícitamente le otorga al bien ambiental. Debido a la relación entre el bien privado y el bien ambiental que implica los métodos de preferencias declaradas, la aplicación de estos métodos se circunscribe a la estimación de valores de uso. Otra limitación de los métodos de preferencias declaradas es que sólo pueden medir la valoración de los bienes *a posteriori*, una vez consumidos, lo que no permite estimar valores para niveles de calidad que todavía no han sido experimentados. En estos casos pueden extrapolarse los valores obtenidos en situaciones

² Los métodos basados en preferencias de los individuos pueden dividirse en métodos de valoración que extienden el uso de la teoría del bienestar al análisis de los recursos naturales y las técnicas de mercado basados en la eficiencia de los precios de mercado (Kontoleon *et al.*, 2001).

ex-ante como en proyectos de características parecidas o bien utilizar métodos de preferencias declaradas. Los principales métodos de preferencias reveladas son el método del coste de viaje y el de los precios hedónicos.

En los métodos de preferencias declaradas los individuos expresan sus preferencias en «instituciones» (generalmente mercados) construidas expresamente mediante la utilización de cuestionarios. Al basarse en mercados simulados permiten valorar cambios en el bienestar de los individuos antes que se produzcan una decisión respecto del bien a valorar *a priori* (*ex-ante*) y *a posteriori* (*ex-post*). Una ventaja importante que se les atribuye a los métodos de preferencias declaradas es que permiten detectar tanto valores de uso como de no uso. Si bien no se cuestiona la existencia de valores de no uso, la dificultad se encuentra en separar en la práctica, de una parte, los valores de no uso del valor total y, de otra, las distintas componentes de los valores de no uso entre sí (Cummings y Harrison, 1995). Debido justamente a esta diferencia entre los métodos de preferencias reveladas y los métodos de preferencias declaradas, se hace muy difícil comprobar la exactitud de la medida que se obtiene en el mercado hipotético. Muchos estudios han pretendido medir esta fiabilidad; la mayoría han concluido que no existen razones para pensar que los valores obtenidos con los métodos basados en mercados hipotéticos bien aplicados estén muy alejados de los verdaderos (Riera, 1994). Dentro de los métodos de preferencias declaradas los más utilizados han sido el método de la valoración contingente y el de los experimentos de elección.

Los métodos de preferencias reveladas han sido generalmente aceptados por los economistas debido a que están basados en decisiones reales de los individuos. La aplicación de los métodos de preferencias declaradas ha sido más controvertida y se ha dado una mayor resistencia debido, básicamente, a la utilización de encuestas a partir de mercados hipotéticos en lugar de observaciones indirectas de mercados reales.

La valoración de bienes para los que no existe directamente un mercado donde observar los precios ha crecido en los últimos años, pasando de unas 2.000 referencias en 1995 a algo más de 5.000 en el 2001, de acuerdo con la revisión ofrecida por Carson (2002), (en prensa), y citada por Smith y Pattanayak (2002), de las que la gran mayoría corresponden al método de valoración contingente en sus muchas variantes.

3. MÉTODOS DE PREFERENCIAS REVELADAS

3.1. Método del coste de viaje

El método del coste de viaje o del coste de desplazamiento (*travel cost*) se ha utilizado para la valoración social de espacios naturales que cumplen alguna función de carácter ambiental o recreativa. Se basa en las decisiones de visitar zonas que difieren en el coste de viaje y calidad. Es la técnica más antigua de las que intentan determinar el valor de bienes sin mercado. La idea del método la sugirió Hotelling el 1947 (Hotelling, 1949). Este método se ha aplicado en análisis coste-beneficio y en valoraciones de daños a recursos naturales donde los valo-

res recreativos son importantes. Al tratarse de un método que se basa en el comportamiento observado del individuo, se utiliza sólo para estimar valores de uso. Para el caso del *Prestige* podría aplicarse para valorar las pérdidas de valor de uso recreativo debido a la pérdida o reducción de la calidad de los activos ambientales afectados por la marea negra.

El fundamento del método se encuentra en que, si bien no existe un mercado que pueda indicarnos cuál es el valor de un parque natural a través de precios explícitos, sí existen, entre otros, unos costes de desplazamiento para la persona que quiere llegar a él. Es predecible que cuanto más costoso sea el desplazamiento, menos probable será que las personas se desplacen al parque. Utilizando la información relacionada con la cantidad de tiempo (coste de oportunidad) y dinero (coste real) que una familia o persona utiliza en visitar un espacio natural y el número de visitas al lugar, se pueda estimar una función de demanda de dicho espacio. A partir de la función de demanda es posible medir el beneficio neto que produce en el consumidor el disfrute del espacio, así como la incidencia de las variables más relevantes para explicar su comportamiento (características socioeconómicas del individuo, propiedades del entorno,...). De esta manera sería posible, por ejemplo, estimar cambios en el valor de uso de los visitantes al producirse un daño ecológico sobre un espacio recreativo de interés natural como puede ser el litoral afectado por el derrame del *Prestige*. Los datos se obtienen normalmente a través de encuestas, aunque para aplicaciones sencillas a veces es posible obtener la infor-

mación mediante agencias o departamentos públicos.

El método del coste de viaje presenta múltiples variantes. Cuando se estima la demanda de un solo sitio estamos ante el modelo de un único sitio donde el modelo del coste zonal es el más utilizado (Azqueta, 1994). Sin embargo también es posible estimar el valor de uno o más sitios o cambios simultáneos en ellos. En este caso es preferible el modelo de múltiples sitios. El modelo de maximización de la utilidad aleatoria es el método de múltiples sitios más usado. En este modelo la elección de un espacio natural se asume que depende de las características del lugar. La elección de un espacio revela implícitamente como la persona intercambia una característica de un lugar por otro. Debido a que el coste del viaje se incluye siempre como una de las características, el modelo capta implícitamente el *trade-off* entre dinero y las otras características. Por ejemplo, este modelo se podría utilizar para valorar el deterioro en las condiciones para poder realizar una determinada actividad recreativa en varias playas que se han visto afectadas por la marea negra (Murray *et al.*, 2001).

El método del coste de viaje presenta una serie de problemas y su complejidad es mayor a medida que se intenta ajustar mejor el modelo. Uno de los aspectos que ha generado más discusión es el coste que el analista atribuye al visitante por haber accedido al lugar: qué costes se atribuyen y cómo se computan, especialmente el del tiempo. Otras complicaciones que aparecen son las derivadas de la unidad de medida que se utiliza para reflejar la demanda; el distinto comportamiento entre los que visitan fre-

cuentemente el sitio del de los visitantes ocasionales; el tratamiento de los visitantes que visitan varios lugares de interés durante el mismo viaje o cómo tener en cuenta el efecto de competencia entre los bienes turísticos o recreativos locales. Para un mayor detalle de las limitaciones y desarrollos recientes del método puede consultarse Herges y Kling (1999) o Phaneuf y Smith (2002). Ward y Beal (2000) ofrecen una visión histórica del desarrollo del método.

A pesar de todas sus limitaciones y dificultades, el método o modelo del coste del desplazamiento goza de buen prestigio académico y se ha aplicado en numerosos casos, principalmente para estimar el valor recreativo de espacios naturales. En España es importante el número de trabajos que han adoptado este modelo en los últimos años (Azqueta y Pérez, 1996).

En el caso del accidente del *Prestige*, el método del coste de viaje es de gran interés para analizar los daños no comerciales de uso que se corresponden fundamentalmente con el uso recreativo de las playas y costas afectadas por la marea negra. Según el Gobierno central (FIDAC, 2005), el litoral afectado por la contaminación abarca desde la desembocadura del río Miño hasta la frontera francesa, totalizando unos 2.890 km. de costa y afectando a más de 1.064 playas. Por comunidades un 95% de arenales del País Vasco se contaminaron, en Cantabria la mancha negra llegó al 97% de sus 62 playas o en Galicia 540 de las 723 playas existentes fueron dañadas por la marea negra en mayor o menor medida. Esta importante zona de litoral afectada sin duda restringió el disfrute de actividades recreativas entre las que destacan

las visitas a playas, la observación de aves marinas, la práctica de pesca marítima recreativa, vela, surf, o submarinismo entre otras actividades subacuáticas.

Las aplicaciones del método del coste de viaje a valoración de daños causados por mareas negras son casi inexistentes. Brown (1982) y Grigalunas *et al.* (1986) valoran las pérdidas de la marea negra provocada por el *Amoco Cádiz* (petrolero que naufragó el 1978 en la costa de Breña) mediante la estimación de la disposición a pagar y el método de coste de viaje para los turistas que visitaron la zona. El método del coste de viaje también fue empleado por Mead y Sorenson (1970) para valorar las pérdidas recreativas para los residentes en el caso de derrame de petróleo de *Santa Barbara* en California en 1969.

Hanemann y Chapman (2001) presentan el valor del excedente del consumidor asociado a la utilización de las playas afectadas por el derrame del *American Trader* en las costas de Huntington Beach en California. Los valores obtenidos se tuvieron en cuenta en el juicio para estimar las indemnizaciones para los demandantes lo que derivó en el primer veredicto de un jurado sobre daños a recursos naturales en Estados Unidos provocados por un accidente. Utilizando el método del coste de viaje estimaron que el excedente del consumidor por la actividad recreativa en las playas que se veían afectadas por el derrame se encontraba en un rango de entre 11 y 23 dólares de 1990 por viaje. Si se centraba en el excedente del consumidor de poder hacer surf, éste era de 18,75 dólares por viaje de surf perdido. A partir de estos valores, la estimación total por la pérdida de la actividad recreativa en las playas incluyendo el surf fue de 11.420.619 dólares de 1990,

que fue el que se presentó al tribunal en el juicio.

Palmquist *et al.*, (2002) estimaron las pérdidas de valor de los pescadores de pesca deportiva debido al cierre durante varios periodos de una importante zona de pesca en el estado de Carolina del Norte en el hipotético caso que se produjera un derrame de petróleo. Utilizando un modelo de utilidad aleatoria, la media de la pérdida recreativa por pescador y por día que no podía ir a pescar se estimó entre 7,29 y 9,60 dólares de 1990. Una posible aplicación orientada a mostrar la utilidad del método del coste de viaje para inferir el valor económico del daño causado por el petrolero *Prestige* en las costas del País Vasco puede encontrarse en el artículo de Riera en este mismo número monográfico.

3.2. Método de los precios hedónicos

El método de los precios hedónicos, al igual que el modelo del coste de viaje, se basa en las relaciones de complementariedad existentes entre algunos bienes ambientales y determinados bienes privados. Sin embargo en este modelo el bien ambiental a valorar conforma una de las características del bien privado. El método se debe a Sherwin Rosen en su artículo del año 1974 en *Journal of Political Economy*, si bien, la formulación de precios hedónicos de forma más genérica, ya había sido sugerida por Griliches (1971).

El método se basa en la hipótesis de que los individuos valoran las características de un bien, más que el bien en sí mismo. Debido a ello, el precio de mercado de un bien refleja el valor del conjunto

de características incluyendo las características ambientales que la persona considera importantes cuando adquiere el bien. Así, el precio de un coche refleja sus características o atributos: estilo, confort, categoría, contaminación, gasto de combustible,... Lo mismo para el caso de una vivienda. El precio de una vivienda puede verse afectado por factores estructurales como la superficie de la casa y de la parcela, tipología, número de habitaciones y de baños, antigüedad, etc. Pero también pueden influir en el precio factores ambientales como el nivel de contaminación atmosférica o la proximidad a una zona natural. Por procedimientos econométricos se calcula el peso de las variables que determinan el precio final del bien privado. Los coeficientes obtenidos se consideran los precios implícitos de cada característica. De esta forma se puede obtener los beneficios o costes económicos asociados a un determinado nivel de contaminación, ruido o proximidad a una zona natural con interés recreativo.

En otras palabras, dos casas idénticas en todas sus características pero ubicadas a diferente proximidad a una zona natural, tendrán, presumiblemente, precios distintos. La diferencia en el precio de éstas reflejaría el valor de la proximidad a la zona natural. Por ejemplo, Mahan *et al.* (2000) estimaron en Portland, Oregon, que una disminución de la distancia al humedal más próximo en unos 30 metros a partir de una distancia de una milla, resultaba en un aumento del valor de la casa en 346 dólares de 1994.

A la vez, bajo determinadas condiciones, a partir de la función de precios implícitos puede identificarse la función de

demanda de la característica escogida y, en consecuencia, el excedente del consumidor. Así, variaciones en la provisión de tal característica (por ejemplo, nivel de ruido en la zona donde se encuentra la vivienda) provocan variaciones en el bienestar, medibles en euros.

El método de los precios hedónicos se ha aplicado para valorar bienes o servicios ambientales como el nivel de ruido cerca de los aeropuertos (Smith y Huang, 1995), del transporte (Hidano *et al.*, 1992) la calidad del aire urbano (Brookshire *et al.*, 1982) o la proximidad a zonas naturales como humedales (Doss y Taff 1996; Lupi *et al.* 1991 o Mahan *et al.*, 2000). Los bienes de mercado con los que se trabaja normalmente son las viviendas. También existen aplicaciones para mercados como el de la alimentación o del vino (Ladd y Suvannunt, 1976; Nerlove, 1995 o Combris *et al.*, 1997).

A pesar de los posibles inconvenientes que se generan tanto a la hora de elaborar el estudio como cuando se analizan los resultados, el método de los precios hedónicos goza de una buena aceptación como una forma de valorar bienes públicos locales para los que el nivel de consumo depende, en buena medida, del nivel de consumo de un bien privado con un mercado bien definido. Por ello, la mayoría de aplicaciones se refieren a ruido de aeropuertos y de carreteras, debido a que la utilización de datos en zonas urbanas tienen una gran dificultad, puesto que estas regiones poseen una mayor heterogeneidad que dificulta la obtención de la ecuación de precios (Palmquist, 1991). Las aplicaciones del modelo de los precios hedónicos no han proliferado mucho en el continente europeo, y menos en España, donde la dificultad en la obtención

de datos lo hace menos atractivo. Para una discusión más completa del método, véase, Palmquist (1991) o Freeman (1993) o Gómez (1994). Para una introducción al mismo puede consultarse Taylor (2003).

En el caso del *Prestige* podría utilizarse si los efectos negativos provocados por la marea en el litoral hubieran afectado al valor de mercado de las propiedades residenciales. Aunque la pérdida de valor de la vivienda afecta directamente a su propietario, podría argumentarse que representa la pérdida de valor de un bien ambiental para la sociedad como un todo, que queda reflejado en su precio de mercado. Es de suponer que las viviendas con más posibilidades de sufrir una pérdida de valor de mercado, serían las más próximas al litoral contaminado por fuel. De forma indirecta el método descubriría el valor de uso que le dan los residentes de la zona al activo ambiental cuya calidad se ha modificado debido a la marea negra. Para llevarlo a cabo tendría que ser posible aislar la variable «contaminación del litoral» de otras variables derivadas también de la degradación ambiental que hayan podido influir en el precio de la vivienda. Un posible problema que podría afectar las estimaciones econométricas, es que los efectos sobre los precios de las viviendas debido a la catástrofe fueran muy pequeños o bien, en caso de existir, los factores que afecten el precio estuvieran correlacionados.

Hasta la fecha, y según nuestro conocimiento, no encontramos aplicaciones específicas del enfoque de los precios hedónicos a desastres como el del *Prestige*. Sin embargo sí que existen aplicaciones, por separado, de desastres que valoran cómo la contaminación por residuos

tóxicos o el riesgo de inundaciones provocadas por un huracán afectan a los precios de las viviendas (Kohlhase, 1991; Donnelly, 1989; Okmyung y Polasky, 2004) y que bajo determinadas condiciones podrían transferirse al contexto de la marea negra del *Prestige*. Por ejemplo, Okmyung y Polasky (2004) estimaron mediante precios hedónicos que estar situado en zonas de inundaciones provocadas por un huracán disminuye el precio de venta de una residencia una media de 7.463 dólares, lo que representa un 5,7% del precio medio de venta de la casa.

4. MÉTODOS DE PREFERENCIAS DECLARADAS

4.1. Método de la valoración contingente

El método de valoración contingente ha sido el método más usado para la valoración de bienes y servicios ambientales a pesar de suscitar dudas para medir con precisión los valores económicos. En su utilización más habitual, se simula un cambio en la provisión de un bien y el programa o política para conseguir el cambio descrito. Entonces mediante una encuesta se le pregunta al individuo por la máxima cantidad de dinero que estaría dispuesto a pagar o, alternativamente, se le presenta un precio mínimo que la persona entrevistada puede aceptar o no en compensación por verse privada del bien público. El valor que se obtiene hace referencia a la diferencia en el bienestar de la población por el cambio discreto analizado.

Este método ha sido utilizado para estimar valores de una gran variedad de recursos. Existen también aplicaciones del método de la valoración contingente

a desastres ecológicos como los provocados por mareas negras como el derrame de petróleo del *Nestucca* el 1988 en el estado de Washington (Rowe *et al.* 1992) o del *American Trader* en el estado de California el 1990 (Hanemann y Chapman, 2001).

El caso más conocido hace referencia a la discusión que se generó sobre la validez del método de valoración contingente como técnica para medir valores de no uso a partir del derrame de petróleo en el accidente del barco *Exxon Valdez* frente a las costas de Alaska el 1989 (Kahneman y Knetsch 1992; Carson *et al.*, 2003). La legislación norteamericana obliga a la empresa responsable de un desastre ecológico no sólo a reparar los daños, devolviendo el entorno a la situación original, sino también a compensar a las personas afectadas negativamente por las pérdidas. La polémica surgió cuando el Tribunal de Apelación del Estado de Ohio sentenció que con respecto al perjuicio causado por el daño sobre el medio ambiente deberían tenerse en cuenta no sólo los valores de uso, sino también a los valores de no uso, siempre y cuando se pudiera encontrar una medida fiable de los mismos. Esta sentencia dio lugar a una discusión muy importante sobre el monto total a pagar por la compañía responsable y ponía al método de la valoración contingente como prácticamente el único que podía medir los valores de no uso.

La discusión sobre la validez práctica de la valoración contingente llevó a la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), del Ministerio de Comercio de los Estados Unidos, a nombrar a una comisión de expertos presidida por dos premios Nobel de economía: Kenneth Arrow y Robert Solow. Su objetivo era la

realización de un informe sobre la validez de la valoración contingente al medir en términos monetarios valores de no uso, mejoras en este método y alternativas en caso de haberlas. Para ello, la comisión consultó la opinión de la mayoría de especialistas, partidarios y detractores.

El informe de la Comisión NOAA, hecho público en enero de 1993, fue claramente favorable a la utilización del método de valoración contingente como fórmula razonable de calcular el valor de no uso (uso pasivo, según su terminología) en la pérdida de bienestar por desastres medioambientales. Sin embargo, recomendaba una serie de medidas bastante estrictas en su diseño y aplicación, para asegurar que no lleve a estimar valores exageradamente sesgados (Arrow *et al.*, 1993). El respaldo de la Comisión al método y la consiguiente resolución legislativa de NOAA dio un impulso definitivo a los estudios de valoración contingente (Riera, 1994). Para una mayor discusión sobre las ventajas y desventajas del método véase por ejemplo Mitchell y Carson (1989) o, en español, Riera (1994) o el artículo de Del Saz en este mismo número de la revista *Ekonomiaz*.

4.2. Modelos de elección

A veces, en lugar de valorar un escenario determinado, puede interesar valorar separadamente distintos atributos o características de un bien ambiental, como pueden ser los bienes públicos generados por los recursos ambientales. Así en la marea negra del *Prestige* la administración pública puede estar interesada en conocer el valor de distintos atributos de las costas afectadas como pueden ser la pérdida

de determinadas especies de aves marinas³, de peces, o el valor de actividades recreativas como el surf o la pesca deportiva. En estos casos se podrían considerar repetidas aplicaciones del método de la valoración contingente, aunque es más práctico utilizar otros métodos que permiten estimar estos valores por separado. Estos otros métodos normalmente reciben el nombre de modelos de elección (*choice modelling*) o métodos basados en atributos (*Attribute-based Methods*). La principal diferencia respecto de la valoración contingente es que incluyen más de una variación en la calidad o cantidad de un bien. Así, en estos métodos se le presentan distintas alternativas a la persona entrevistada y se le pregunta de una determinada manera para que exprese sus preferencias. La forma de preguntar determina el método concreto, dentro de los modelos de elección, que se vaya a utilizar. Si a la persona entrevistada se le pide que ordene un conjunto de alternativas según sus preferencias, este método se conoce como ordenación contingente (*contingent ranking*). Si se le pide que puntúe cada una de las alternativas en una escala, por ejemplo del 1 al 10, este método es el de puntuación contingente (*contingent rating*). Si se le pide que elija la opción preferida entre un conjunto de alternativas, entonces se denomina método de

³ El desastre del *Prestige* se ha catalogado como la segunda peor marea negra del Atlántico Europeo, con un total de aves recogidas en las costas francesas, españolas y portuguesas, a mayo de 2003, de 23.181 aves entre vivas y muertas. Se estima que el número de aves marinas afectadas por el fuel del *Prestige* oscila entre las 115.000 y las 230.000 aves. En el País Vasco el número de aves encontradas a finales de agosto de 2003 fue de 2.800 (SEO/BirdLife, 2003).

los experimentos de elección (*choice experiments*). Para una introducción a estos métodos véase Bateman *et al.*, 2002 o Holmes y Adamowicz, 2003.

De los diferentes modelos de elección el más utilizado, básicamente en la última década, ha sido el método de los experimentos de elección. El modelo de los experimentos de elección (*choice experiments*) es un método de preferencia declarada cada vez más usado en la obtención de estimaciones de valores de no mercado. Consiste en presentar a la persona entrevistada una serie de conjuntos de alternativas que contienen atributos comunes del bien a valorar, uno de los cuales es monetario, pero con diferentes niveles o características de dichos atributos. A la persona entrevistada se le pide que elija la opción alternativa preferida de cada conjunto.

El total de alternativas posibles o diseño factorial completo se obtiene a partir de la combinación de cada uno de los niveles de cada atributo con cada uno de los niveles de los otros atributos. Por ejemplo, supongamos que el gestor público quiere saber el valor de uso que para los visitantes tiene poder pasear, acampar y hacer *pícnico* en un determinado entorno natural. En el experimento de elección cada uno de los tres atributos toma dos niveles («permitir la actividad» y «no permitir la actividad»). El total de alternativas posibles en este caso sería de 2³. El problema del diseño factorial completo es el alto número de alternativas que se generan a medida que aumenta el número de atributos y niveles. Debido a ello, generalmente de todas las posibles combinaciones sólo se terminan preguntando unas cuantas (diseño factorial fraccionado) excepto si el

número total es suficientemente bajo. La selección de las alternativas a presentar de entre todas las posibles suele hacerse con alguna de las diferentes técnicas disponibles para ello, principalmente mediante el uso del diseño experimental (Louviere, 1988).

En la mayoría de las aplicaciones, los conjuntos de elección suelen estar formados por tres alternativas, una de las cuales describe la situación actual o de *statu quo*, y las otras dos presentan variaciones tanto físicas como monetarias. La información de las elecciones de los individuos se utiliza para obtener las estimaciones de los valores marginales de cada uno de los atributos (Hanley *et al.*, 1998a; Hanley *et al.*, 1998b; Morrison *et al.*, 2002). Los experimentos de elección se analizan utilizando el modelo de utilidad aleatoria y el análisis econométrico de los datos se basa en modelos de variables dependientes limitadas (McFadden, 1973).

Comparado con la valoración contingente, la principal ventaja de los experimentos de elección es que permiten estimar tanto los valores de cada atributo como la media de las disposiciones a pagar para pasar del *statu quo* a una alternativa específica. Estos estimadores de variaciones compensatorias son coherentes con los principios de la economía del bienestar (Louviere *et al.*, 2000) y válidos para su inclusión, por ejemplo, como valores estimados en el análisis coste-beneficio de diferentes alternativas o para estimar compensaciones. A la vez, en el caso de daños a un atributo particular, se pueden estimar las compensaciones en términos de otros atributos o bienes en lugar de compensaciones en dinero. Las compensaciones en bienes se emplean actualmente en casos de juicios sobre da-

ños infringidos a recursos naturales (Jones y Peace, 1995 y NOAA, 1997).

Otro tipo de información que pueden proporcionar los experimentos de elección al gestor público es el apoyo relativo que determinadas alternativas reciban de la población. Así, si hay un número de alternativas, incluida el *statu quo*, entre las que el gestor público debe elegir, se puede estimar el porcentaje de población que elegiría cada una de ellas (Rolfe *et al.*, 2002).

A pesar de las ventajas potenciales de los experimentos de elección, hay todavía relativamente pocos ejemplos del uso de experimentos de elección en la valoración de bienes y servicios ambientales, especialmente en Europa. Que conocamos, no se ha realizado ninguna aplicación del método de los experimentos de elección a la valoración de daños sobre recursos ambientales afectados por una marea negra, si bien se han realizado aplicaciones que valoran atributos que podrían verse afectados por catástrofes como la del *Prestige*, aunque en otro contexto (véase, Boxall, *et al.*, 1996; Adamowicz *et al.*, 1998; Hanley *et al.*, 1998a; Hanley *et al.*, 1998b o Rolfe *et al.*, 2002). Por ejemplo Hanley *et al.* (1998b) aplicaron en 1997 los experimentos de elección en un estudio sobre las preferencias de la población del Reino Unido hacia diferentes características de los paisajes forestales. El diseño de las alternativas a presentar se construyeron a partir de tres atributos forestales (diversidad de especies forestales, la distribución de las plantaciones y la forma de hacerse la tala) más la alternativa del medio de pago que se concretaba en un impuesto. A partir de las elecciones hechas por los individuos estimaron que la disposición a pa-

gar era 11,36 libras esterlinas por pasar de un paisaje compuesto sólo de especies de hoja perenne a uno compuesto de una mezcla de especies de árboles; de 12, 89 libras esterlinas para tener un bosque aclarado o de 13,90 libras esterlinas para pasar de plantaciones con formas lineales a plantaciones con formas orgánicas. A la vez estimaron la disposición a pagar por el bosque ideal para cada individuo, que era aquel bosque compuesto por el nivel preferido de cada atributo forestal presentado.

Los métodos de preferencias declaradas implican un esfuerzo considerable y cuidadoso en cada una de las etapas necesarias para llevarlos a cabo, especialmente en la fase del diseño, tanto del cuestionario como del modelo estadístico. Ello conlleva un coste importante de tiempo y dinero. Además de la complejidad de estos métodos, el hecho de que se basen en una valoración hipotética comporta que se pueda incurrir en distintos tipos de sesgos. Los sesgos junto a la consistencia de los resultados han sido uno de los principales problemas y críticas, en especial hacia el método de la valoración contingente (Diamond y Hausman, 1994, Barreiro y Nogueira 1998). En los modelos de elección, si bien se evitan algunos de los sesgos de la valoración contingente (Hanley *et al.*, 1998a; Hanley *et al.*, 1998b) presentan otros problemas como: la presencia de comportamiento estratégico en la respuesta de elección, el efecto aprendizaje, cansancio y la complejidad a medida que aumenta el número de conjuntos de elección o la sensibilidad de las medidas de bienestar en función del diseño utilizado (Adamowicz y Boxal, 2001, Hanley *et al.*, 2001).

El reconocimiento de estos problemas ha supuesto un incentivo para ajustar mejor los métodos de preferencias declaradas en la búsqueda del verdadero valor del bien de no mercado. Se ha llegado a soluciones más o menos satisfactorias para la mayoría de ellos, dependiendo del contexto y situación en que se utilicen. Ciertamente, se tratan de técnicas que requieren toda la atención del investigador para ser aplicada correctamente, pero con un diseño y una administración cuidadosa pueden dar lugar a estimaciones con un alto grado de coherencia con la teoría.

5. CONCLUSIONES

La multiplicidad y diversidad de los bienes y recursos afectados por catástrofes de las características del *Prestige*, hace de su valoración un trabajo complicado. Pese a todo, es necesario llevar a cabo estudios de valoración para obtener información relevante tanto para ayudar a los gestores públicos en la toma de decisiones de política ambiental, como para ayudar en los procesos judiciales de cálculo de las indemnizaciones.

En la valoración de los daños que provoca una marea negra, la economía considera como pérdidas todas las disminuciones de bienestar derivadas del vertido. Ello supone estimar el valor económico total, que engloba tanto los valores de uso como los valores de no uso de los recursos afectados. El principal problema cuando se valoran los impactos es que muchos de los bienes y recursos afectados por el vertido que aportan bienestar social, carecen de un mercado real. Conocer el verdadero cos-

te social de las mareas negras exige identificar en términos económicos los daños causados tanto a los valores comerciales como a los no comerciales, lo que influirá en el cálculo de las indemnizaciones.

La economía ha desarrollado distintos métodos para estimar en unidades monetarias el valor que los bienes sin mercado tienen para la sociedad. Estos métodos de valoración se suelen dividir en dos grandes grupos, los de preferencias reveladas, que permiten estimar los valores de uso, y los de preferencias declaradas, que permiten estimar tanto los valores de uso como de no uso. Dentro del primer grupo, que se basa en el análisis del comportamiento de los individuos en mercados de bienes que están relacionados con el recurso a valorar, los más utilizados han sido los métodos del coste de viaje y de los precios hedónicos. En los métodos de preferencias declaradas se infiere el valor del bien que carece de mercado mediante la simulación de mercados. Los métodos más utilizados de este grupo son el método de la valoración contingente y el método de los experimentos de elección.

La valoración de los daños a bienes sin mercado ha avanzado extraordinariamente en los últimos años, tanto en el desarrollo teórico de los métodos como en el número de estudios. Fue una catástrofe, la marea negra causada por el *Exxon Valdez* en 1989, la que dio lugar a avances significativos en la aceptación de los resultados de valoración económica ambiental. Sin embargo en las demandas judiciales de compensación y, sobretudo, en lo que se refiere a los casos de valores de no uso, son escasamente tenidos en cuenta.

En este artículo se ha hecho una descripción de los principales métodos de preferencias reveladas y declaradas más utilizados en la valoración de bienes ambientales y se discute la posibilidad de utilizar y la utilidad de estos métodos en la valoración de impactos ambientales causados por una marea negra como la del *Prestige*. Si bien los métodos de valo-

ración presentan problemas y limitaciones, la capacidad de estimación de los mismos y su aplicabilidad en la evaluación de proyectos y, en general, su ayuda en la toma de decisiones públicas, hace que su contribución sea relevante en el análisis de impactos con repercusiones sobre bienes sin mercado, como son la mayoría de recursos ambientales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMOWICZ, W.L., BOXALL, P.C., WILLIAMS, M. y LOUVIERE, J.J. (1998): «Stated preference approaches for measuring passive use values: choice experiments and contingent valuation». *American Journal of Agricultural Economics*, 80(1), págs. 65-75.
- ADAMOWICZ, W. y BOXALL, P. (2001): «Future directions of stated choice methods for environmental valuation». Presentado en *Choice Experiments: A New Approach to Environmental Valuation Conference*, South Kensington, London.
- AZQUETA, D. (1994): *Valoración económica de la calidad ambiental*. McGraw-Hill, Madrid.
- AZQUETA, D y PÉREZ, L. (coord.) (1996): *Gestión de espacios naturales: la demanda de servicios recreativos*. McGraw-Hill, Madrid.
- ARROW, K., SOLOW, R., PORTNEY, P., LEARNER, E., RADNER, R. y SCHUMAN, H. (1993): *Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation*. Federal Registrar, págs. 4601-14.
- BARREIRO, J. y NOGUEIRA, E. (1998): «Los métodos de valoración de beneficios ambientales: una visión crítica del método de valoración contingente». En VENCE, X.; OUTES, X.L. (eds.). *La Unión Europea y la crisis del estado del bienestar*. Madrid: Editorial Síntesis. págs. 415-430.
- BATEMAN, I., CARSON, R.T., DAY, B., HANEMANN, W.M., HANLEY, N., HETT, T., JONES, A., LOOMES, G., MOURATO, S., OZDEMIROGLU, E., PEARCE, D.W., SUGDEN, R. y SWANSON, J. (2002): *Economic Valuation with Stated Preferences Techniques. A Manual*. Edward Elgar, Cheltenham.
- BOXALL, P., ADAMOWICZ, W.L., WILLIAMS, M., SWAIT, J. y LOUVIERE, J.J. (1996): «A Comparison of stated preference approaches to the measurement of environmental values». *Ecological Economics*, 18, págs. 243-253.
- BROOKSHIRE, D.S., THAYER, M.A., SCHULZE, W.D. y D'ARGE, R.C. (1982): «Valuing Public Goods: A Comparison of Survey and Hedonic Approaches». *The American Economic Review*, 72(1), págs. 165-177.
- BROWN, G. (1982): «Estimating non-market economic losses from oil spills: Amoco Cádiz, Steuart Transportation, Zoe Colcotroni». En: OCDE (eds.) *The cost of oil spills*. Estudios presentados en el OECD Seminar. Paris. págs. 191-204.
- CARSON, R.T., CLARK, R.C., HANEMANN, R., KOPP, R., PRESSER, S. y RUUD P. (2003): «Contingent valuation and lost passive use: damages from the Exxon Valdez oil spill» en *Economic, social and environmental effects of the «Prestige oil spill*. Coordinadores, Albino Prada Blanco e María Xosé Vázquez Rodríguez. Colección Base. Consello da Cultura Galega, Sección de Ciencia, Técnica e Sociedade. Santiago de Compostela.
- CARSON, R.T. (2002), (en prensa): *Contingent valuation: a comprehensive bibliography and history*. Northampton: Edward Elgar.
- CHAMP, P. A., BOYLE, K. J. y BROWN, T.C. (eds.) (2003): *A primer on nonmarket valuation*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- COMBRIS, P., LECOCQ, S., y VISSER, M (1997): «Estimation of a hedonic price equation for Bordeaux Wine: Does Quality Matter?», *The Economic Journal*, 107, págs. 390-402.
- COMPREHENSIVE ENVIRONMENTAL RESPONSE, COMPENSATION, AND LIABILITY ACT (CERCLA or Superfund) (1980). 42 U.S.C. s/s 9601 et seq.
- CUMMINGS, R.G. y HARRISON, G.W. (1995): «The measurement and decomposition of nonuse values: A critical review». *Environmental and Resource Economics*. Vol. 5, págs. 225-247.
- DIAMOND, P. y HAUSMAN, J. (1994): «Contingent valuation: is some number better than no number?». *Journal of Economic Perspectives*, 8:4, págs. 45-64.
- DONNELLY, W. (1989): «Hedonic price analysis of the effects of a floodplain on property values». *Water Resources Bulletin*, 24 (4), págs. 581-86.
- DOSS, C.R. y S.J. TAFF. (1996). «The influence of wetland type and wetland proximity on residential property values». *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 21, págs. 120-129.
- FEDERAL REGISTER (1994): *Natural resource damage assessment: Proposed rules*. Washington D.C. US Government. Vol. 59, núm. 5, págs. 1062-91.
- FREMAN, A.M. (1993): *The measurement of environmental resource values: Theory and methods*. Resource for the Future, Washington D.C.
- FONDO INTERNACIONAL DE INDEMNIZACIÓN DE DAÑOS DEBIDOS A LA CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS (FIDAC) (2003): *Acta 21.ª sesión comité ejecutivo IOPC Funds*, 92FUND/EXC.21/3/1. Disponible en <http://www.iopcfund.org/ds/pdf/92exc21-3-1_e.pdf>.
- GÓMEZ, C.M. (1994): «On hedonic prices and urban economics: a note». *Revista Española de Economía*, número monográfico «Recursos Naturales y Medio Ambiente», págs. 191-206.

- GRIGALUNAS, T.A., ANDERSON, R.C., BROWN, G.M., CONGAR, R., MEADE, N.F. y SORENSON, P.E. (1986): «Estimating the cost of oil spills: lessons from the Amoco Cadiz Incident». *Marine Resource Economics*, Vol. 2, núm. 3, págs. 239-262.
- GRILICHES, Z. (1971): *Price Indexes and Quality Change. Studies in New Methods of Measurement*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- HANEMANN, M. y CHAPMAN, D. (2001) «Environmental Damages in Court: The American Trader case». *The Law and Economics of the Environment*, Anthony Heyes, Editor, págs. 319-367.
- HANLEY, N., MACMILLAN D., WRIGHT, R.E., BULLOCK, C., SIMPSON, I., PARSISSON, D. y CRABTREE, B. (1998a): «Contingent valuation versus choice experiments: estimating the benefits of environmentally sensitive areas in Scotland». *Journal of Agricultural Economics*, 49(1), págs. 1-15.
- HANLEY, N., WRIGHT, R. E. y ADAMOWICZ, W. (1998b): «Using choice experiments to value the environment». *Environmental and Resource Economics*, 11(3-4), págs. 413-428.
- HANLEY, N., MOURATO, S. y WRIGHT R. (2001): «Choice modelling approaches: a superior alternatives for environmental valuation?». *Journal of Economics Surveys*, 15 págs. 435-462.
- HERRIGES, J.A. y KLING, C.L. (eds.) (1999): *Valuing recreation and the environment: Revealed Preference Methods in Theory and Practice*. Aldershot, UK: Edward Elgar.
- HIDANO N., HAYASHIYAMA Y. y INOUE M. (1992), «Measuring the external effects of noise and vibration of urban transportation by the hedonic approach», *Environmental Science*, 9 (3), págs. 401-409.
- HOLMES P. y ADAMOWICZ W. (2003): «Attribute-Based methods». En *The economics on nonmarket valuation: a primer on nonmarket valuation*. CAMP, P, BOYLE y BROWN. Kluwer Academic Publishers.
- HOTELLING, H. (1949): «Letter to National Park Service» en *An econometric study of the monetary evaluation of recreation in the national parks*. Washington DC: U.S. Department of Interior, NPS and Recreational Planning Division.
- JONES, C.A. y PEASE, K.A. (1995): «Resource based measures of compensation in liability statutes for natural resource damages». Artículo presentado en el *AERE workshop on Government Regulation and Compensation*, Annapolis, Md., Junio.
- KAHNEMAN, D. y KNETSCH, J. (1992): «Valuing public goods: The purchase of moral satisfaction». *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 22, págs. 57-70.
- KOHLHASE, J. E. (1991): «The impact of toxic waste sites on housing values». *Journal of Urban Economics*, 30, págs. 1-26.
- KONTOLEON, A., MCRORY, R. y SWANSON, T. (2001): «Individual preferences, expert opinion and environmental decision making: An overview of the issues». *Symposium on Law and Economics of Environmental Policy*. Disponible en: <http://www.cserge.ucl.ac.uk/Kontoleon_et_al.pdf>.
- LADD, G.W. y SUVANNUNT, V. (1976): «A model of consumer goods characteristics». *American Journal of Agricultural Economics*, 58, págs. 504-10.
- LOUIVIERE, J.J. (1988): *Analysing individual decision making: metric conjoint analysis*. Sage university series on quantitative applications in the social sciences, n.º 67. Newbury Park, CA: Sage Publications, Inc.
- LOUIVIERE, J.J., HENSHER D.A. y SWAIT, J.D. (2000): *Stated choice methods. analysis and applications*. Cambridge, University Press.
- LUPI, F. JR., GRAHAM-THOMASI, T y TAFF, S. (1991). «A hedonic approach to urban wetland valuation». Staff paper P91-8. Department of Applied Economics, University of Minnesota, St. Paul, MN, USA.
- MAHAN, B.L., POLASKY, S. y ADAMS, R. (2000): «Valuing urban wetlands: a property price approach». *Land Economics* 76, págs. 100-113.
- McFADDEN, D. (1973): «Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour», en P. ZAREMBKA (Ed.), *Frontiers in econometrics*, New York: Academic Press, págs. 105-142.
- MEAD, W. J. y SORENSON., P.E. (1970): «The economic cost of the Santa Barbara oil spill.» En: *Santa Barbara Oil Spill Symposium: An economic inquiry*. Reston VA: US Geological Survey.
- MITCHELL, R.C. y CARSON, R.T. (1989): *Using surveys to value public goods: the contingent valuation method*. Resources for the Future, Washington, DC.
- MORRISON, M., BENNETT J., BLAMEY, R. y LOUIVIERE, J. (2002): «Choice modelling and tests of benefit transfer». *American Journal of Agricultural Economics*, 84, págs. 161-170.
- MURRAY, C., SOHNGEN, B. y L. PENDLETON. (2001): «Valuing Water quality advisories and beach amenities in the Great Lakes». *Water Resources Research*, 37, págs. 2583-2590.
- NERLOVE, M. (1995): «Hedonic price functions and the measurement of preferences: the Case of Swedish wine consumers». *European Economic Review*, 39, págs. 1697-1716.
- NOAA (1997): *Scaling compensatory restoration actions: damage assessment and restoration program*. Silver Spring, Md: NOAA.

- NOGUEIRA, E., CHAS, M.L., GARCIA, M.C. y DOLDÁN, X. R. (2004): *As repercusións sobre o valor non comercial da costa de Galiza*. Equipo de Investigación de Economía Pesquera y Recursos Naturales de la Universidad de Santiago de Compostela. Disponible en <<http://www.usc.es/ecopesca/Galego/prestige.htm>>.
- OIL POLLUTION ACT (OPA) (1990): USC. Vol. 1, PL 104, Stat 1-1387.
- OKMYUNG B. y POLASKY S. (2004): «Effects of flood hazards on property values: evidence before and after hurricane Floyd». *Land Economics* 80 (4), págs. 490-500.
- PALMQUIST, R.B. (1991): «Hedonic Methods» en *Measuring the demand for Environmental Quality*. Braden y Kolstad. North Holland, Amsterdam.
- PALMQUIST, R. B., SCHUMANN, P.W. y MICHAEL J.A. (2002): «Boating Uses, Economic Significance, and Information Inventory for North Carolina's Offshore Area, «The Point». *Economic Analysis of «The Point» and Adjacent Counties - Baseline Information, Valuation, and Potential Impacts*, Volume II. Publicado por U.S. Department of the Interior Minerals Management Service Gulf of Mexico OCS Region.
- PEARCE, D.W. y TURNER, R.K. (1995): *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*. Madrid, Celeste Ediciones.
- PHANEUF D. J. y SMITH, V. K. (2002): *Recreation Demand Models*. North Carolina State University.
- RIERA, P. (1994): *Manual de valoración contingente*. Instituto de Estudios Fiscales, Madrid.
- ROLFE, J. BENNETT, J. y LOUVIERE, J. (2002): «Stated values and reminders of substitute goods: Testing for framing effects with choice modeling». *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 46, págs. 1-20.
- ROSEN, S. (1974): «Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition». *Journal of Political Economy*, 82, págs. 34-55.
- ROWE, R.D.; SHAW, D. y SCHULTZE, W. (1992): «Nestucca oil spill». En: WARD, E. (ed); DUFFIELD, J. (ed.). *Natural Resource Damages: Law and Economics*. John Wiley & Sons.
- SEO/BIRDLIFE (2003): «Impacto de la Marea Negra del Prestige sobre las Aves Marinas» Informe disponible en <<http://www.seo.org/2002/prestige/vinforme12m.asp>>.
- SMITH, K. y HUANG, J. (1995): «Can Markets value air quality?: a Meta-Analysis of Hedonic Property Value Models». *Journal of political Economy*, 103, págs. 209-27.
- SMITH, V. K. y PATTANAYAK, S. K. (2002): «Is meta-analysis a Noah's Arch for non-market valuation?». *Environmental and Resource Economics*, 22, págs. 271-296.
- TAYLOR, L. (2003): «The Hedonic Method» en *The Economics on Nonmarket Valuation A primer on nonmarket valuation*. CAMP, P, BOYLE y BROWN. Kluwer Academic Publishers.
- WARD, F.A. y BEAL, D. (2000): *Valuing Nature with Travel Cost Models: A manual*. Cheltenham, UK: Edgar Elgar.