

La modelización de las disposiciones a pagar negativas, neutras y positivas en el método de valoración contingente: aplicación a un proyecto de reforestación en parques naturales (*)

SERGIO COLOMBO (**)

NICK HANLEY (***)

1. INTRODUCCIÓN

El método de valoración contingente (VC) es el método de preferencia expresadas más empleado para la valoración de los recursos naturales. A raíz de la publicación del informe NOAA (Arrow *et al.*, 1993) el formato de pregunta dicotómica ha sustituido al formato abierto para la determinación de la máxima disposición a pagar (DAP). En el formato dicotómico se pregunta al entrevistado si está dispuesto a pagar una determinada cantidad de dinero por un cambio en la calidad o cantidad del bien a valorar. Este formato no permite a los individuos contrarios al cambio propuesto la expresión de su verdadera DAP, que incluso podría ser «negativa» o, dicho de otra forma, positiva por un cambio simétrico al propuesto por el investigador. En la mayoría de los estudios de VC publicados en la literatura se consideran solamente las respuestas neutras y positivas. Incluso algún «manual» del método de VC (Carson *et al.*, 1992; Bateman *et al.*, 2002) aconseja el empleo de distribuciones que explícitamente excluyen los valores de DAP negativos, simplemente por considerarlos no consistentes. A pesar de que existen circunstancias donde es racional asumir que no existen DAP negativas, hay también otras cir-

(*) Los autores agradecen sinceramente los comentarios y correcciones realizados por el consejo editor de la revista y por los revisores anónimos, en la medida que han contribuido a la mejora científica y de redacción del mismo. Asimismo, agradecen las sugerencias y correcciones aportadas por María Carmen González Rúa.

(**) Departamento de Economía Agraria. IFAPA. Centro de Camino de Purchil, Granada.

(***) Departamento de Economía. Universidad de Stirling. Reino Unido.

cunstances donde esta asunción puede afectar a la estimación de los parámetros y, en consecuencia, al valor medio de la DAP resultante. En particular, cuando el estudio tiene como finalidad la determinación de valores agregados de DAP, la exclusión de las DAP negativas puede tener efectos sustanciales en la valoración del bien ambiental en estudio.

Los entrevistados que no están dispuestos a pagar la cantidad de dinero que se les propone pueden tener una DAP igual a cero, negativa o estar expresando una respuesta protesta. Los individuos que tienen una DAP igual a cero o que están expresando una respuesta protesta, son normalmente identificados a través de preguntas específicas, que siguen a la pregunta de valoración y permiten corregir la DAP por la presencia de estas respuestas (Jorgensen y Syme, 2000). Sin embargo, a los que quisieran expresar una DAP negativa se les considera normalmente como si expresaran una especie de respuesta protesta o inconsistente, y se les atribuye un valor igual a cero o se excluyen del análisis.

Conforme a la teoría económica, dos medidas de cambio en el bienestar pueden ser estimadas a través del método de VC. Estas medidas se conocen como variación compensatoria y variación equivalente. La variación compensatoria expresa la cantidad máxima de dinero que un individuo está dispuesto a pagar por un incremento en la calidad de un bien público, o alternativamente, su mínima disposición a aceptar (DAA) una compensación por un deterioro del mismo bien. La variación equivalente representa la mínima compensación que un individuo pide por renunciar a un aumento de la calidad de un bien público, o la máxima DAP por evitar una reducción de su calidad. Qué medida utilizar en las aplicaciones del método de VC ha sido origen de polémica en la literatura, debido a que las valoraciones que se obtienen cuando la pregunta de valoración se formula en unos términos o en otros son distintas (1).

Cuando se valora un aumento de la calidad de un bien público y los derechos de propiedad pertenecen al administrador público (es decir, no existe una obligación normativa exigible por parte de los individuos del incremento de la calidad del bien público), la medida idónea para medir el cambio en el bienestar es la variación com-

(1) Los derechos de propiedad sobre el bien objeto de estudio pueden ayudar al investigador en la elección del escenario de valoración. Así, por ejemplo, si el individuo tiene derecho a que el estado del bien esté en la situación actual, se le ha de compensar si se quiere cambiar a peor la calidad del bien. Al contrario, si el individuo no tiene derecho a la situación de partida, es él el que tiene que pagar para evitar el cambio. El problema que se origina en el caso de bienes ambientales es que éstos, a menudo, no tienen asociados derechos suficientemente definidos y por tanto no es posible determinar los derechos con respecto a la situación de partida.

pensatoria, en particular la disposición al pago por el incremento. Sin embargo, cuando el cambio en la calidad del bien público causa también un deterioro en el bienestar (por ejemplo, el incremento de la superficie arbolada en un parque podría beneficiar a unos individuos y perjudicar a otros), la medida «simétrica» para el cálculo del cambio del bienestar sería la DAP para evitar que el cambio se lleve a cabo, es decir, la variación equivalente. Sin embargo, no es siempre posible construir un escenario de valoración realista y relevante preguntando por la DAP por evitar el cambio, ya que este formato puede originar una tasa de respuestas protesta elevada (2). Además, es importante notar que estas medidas se refieren al mismo cambio, el incremento de la cubierta forestal en el ejemplo de arriba, y que puede haber casos en que el administrador público está interesado en obtener las valoraciones del cambio de bienestar de dos escenarios distintos. Supongamos que el administrador de un espacio natural protegido quiere determinar si incrementar o reducir la superficie forestal, y para ello pregunta a los residentes y visitantes del espacio cuáles son sus preferencias y disposiciones al pago por llevar a cabo los cambios propuestos. Una forma de realizar esta valoración sería preguntar a los individuos que prefieren un incremento de la cubierta forestal, la DAP por un incremento de la misma, y a los individuos que prefieren una reducción del área forestada, la DAP por la reducción de la misma. Nótese que este escenario es distinto de los descritos en la literatura. Distinto porque, cuando en la literatura se comparan las preferencias por objetivos opuestos, como, por ejemplo, la DAP por evitar el cambio y la DAP por el cambio (Clinch y Murphy, 2001) o las diferencias entre DAP y DAA (Hanemann, 1991), sólo se mide el cambio en la utilidad desde una situación de referencia Z_0 , hasta una situación de cambio, Z_1 .

En este trabajo se presentan dos situaciones distintas de cambio. Una es incrementar la cubierta forestal (pasar de Z_0 a Z_1) y la otra es reducirla (pasar de Z_0 a Z_2). Estas dos situaciones responden a la necesidad del administrador público de determinar las preferencias por un incremento o reducción de la superficie forestal. La pregunta teórica, en este contexto de simetría de los cambios con respecto a la situación de partida, es si se puede considerar la DAP por el cambio simétrico al propuesto, como una *proxi* de la DAP negativa por el

(2) En los pre-tests del estudio se observó que, a pesar de que los derechos de propiedad pertenecen al administrador público, los entrevistados rechazaban la idea de tener que pagar por evitar un cambio, no deseado, y que además requería un ulterior gasto de dinero público para ser llevado a cabo.

cambio propuesto. Como se describe en el apartado metodológico, esta asunción se cumple en el caso de que la función de utilidad se pueda asumir lineal.

El diseño de la encuesta empleado en este estudio permite la inclusión de las DAP negativas, neutras y positivas en la estimación econométrica de la DAP por distintas gestiones de la cubierta forestal en dos parques nacionales del Reino Unido (3). Para ello se procede a realizar un proceso en dos etapas. En la primera, se pregunta a los entrevistados sus preferencias por diferentes opciones de manejo de la cubierta forestal y, en particular, si prefieren un incremento o una reducción de la misma. En la segunda etapa, a los individuos que prefieren una disminución de la cubierta forestal se les pregunta por la DAP por un proyecto hipotético de reducción del bosque de coníferas. A los individuos que prefieren un incremento de la cubierta vegetal se les pregunta por la DAP por un proyecto hipotético de aumento de la superficie de bosques de caducifolias (4). Asumiendo que la DAP por la reducción de la superficie de bosques equivale al negativo de la DAP por el aumento de la misma (5), es posible combinar las dos respuestas en una única función de máxima verosimilitud y estimar una medida de DAP global. Este enfoque, en la opinión de los autores, permite una estimación más realista de la DAP, especialmente cuando se están buscando valores agregados de cambios. Las valoraciones de cambio en el bienestar obtenidas por este modelo extendido se comparan con las resultantes de un modelo *spike* tradicional, donde sólo las DAP positivas y nulas son incluidas en el análisis, y con un modelo logístico que incluye sólo las DAP positivas.

El artículo se organiza de la siguiente forma. A continuación, se resumen los estudios previos que han incluido las DAP negativas. El apartado 3 describe el bien valorado y el diseño de la encuesta de VC. La sección 4 sintetiza la metodología, y la sección 5 presenta y discute los resultados. Por último, se presentan unas conclusiones sobre el efecto en el valor agregado de la DAP según el enfoque empleado.

(3) Nótese que el concepto de parque nacional en el Reino Unido permite las intervenciones silvícolas, a diferencia de la ley de parques nacionales españoles que prohíbe las forestaciones y cortas madereras.

(4) Los escenarios de valoración son distintos según se incremente o reduzca la cubierta forestal porque no sería realista proponer una reducción de la superficie de bosque de caducifolias y un aumento del área de bosque de coníferas. En la actual gestión de los parques se considera indispensable incrementar la biodiversidad vegetal existente en los mismos, y una forma de lograr este objetivo es reducir la superficie del bosque de coníferas e incrementar la superficie de bosque de caducifolias. El empleo de escenarios de valoración levemente distintos se considera una mejor aproximación de la realidad y en consecuencia del cambio de bienestar debido al cambio ambiental propuesto. Los entrevistados han sido informados de las diferencias entre los escenarios antes de preguntarles por sus preferencias.

(5) Como se explica en el apartado metodológico, es necesario asumir que la función de utilidad es lineal para aceptar teóricamente esta hipótesis.

2. ESTUDIOS PREVIOS

Los estudios que han incluido las DAP negativas en la estimación de la DAP media son escasos y han empleado diferentes enfoques. Clinch y Murphy (2001) en un proceso de dos etapas modelan las DAP positivas y negativas. En un principio, investigan la elección dicotómica de aceptación/desaprobación del cambio propuesto. A continuación, estiman la DAP positiva (para evitar el cambio) entre los individuos que previamente han aceptado el cambio, y la DAP positiva entre aquellos que se han declarado contrarios al proyecto. En la segunda etapa los autores incluyen también la estimación los valores de DAP iguales a cero. Los autores concluyen que la exclusión de las DAP negativas produce una sobrestimación significativa de la DAP por el cambio propuesto.

Kriström (1997), en el análisis de datos dicotómicos de VC, estima un modelo *spike* en el cual asigna una probabilidad positiva a las respuestas iguales a cero. Este modelo separa los individuos que han expresado una DAP igual a cero de los que han expresado una DAP positiva. El autor afirma que el modelo *spike* es una mejor aproximación a la DAP real de los individuos, especialmente si la proporción de cero es elevada. Este modelo ha sido también empleado en España por Del Saz-Salazar y Menéndez (2001) en la estimación de los beneficios sociales derivados de la reclasificación de zonas portuarias de Valencia para usos recreativos. Los autores comparan la estimación del modelo *spike* con otras estimaciones no-paramétricas y paramétricas, concluyendo que, cuando la distribución de la DAP es asimétrica o cuando existe un elevado número de DAP iguales a 0, el enfoque *spike* es el apropiado. Los mismos autores emplean un enfoque parecido en la evaluación de los beneficios de la reestructuración del área del puerto de Castellón (Del Saz-Salazar y Menéndez, 2003). Por último, en España el modelo *spike* se aplica a la valoración de los beneficios de mejora de la red viaria del entorno urbano de Castellón (Bengochea Morancho *et al.*, 2003).

Kriström (1997) extiende el modelo *spike* a las respuestas negativas. Este enfoque ha sido también empleado por Nahuelhau-Munoz *et al.* (2004). En este último caso, los autores, para la inclusión de las respuestas negativas, determinan la DAA para que aquellos en contra del cambio propuesto estén conformes con él. Una vez más los autores concluyen que la exclusión de las respuestas negativas sesga la DAP estimada. Este estudio difiere del trabajo de Nahuelhau-Munoz *et al.* (2004) en el hecho que, consideradas las dificultades prácticas en obtener DAA realistas (Hanley *et al.*, 2006), pregunta

por la DAP a aquellos en contra y a aquellos a favor del cambio propuesto, proponiendo a aquellos en contra un proyecto con actuaciones opuestas (en concreto la tala de árboles en lugar de la plantación de los mismos).

3. DESCRIPCIÓN DEL BIEN Y DE LA ENCUESTA DE VC

El estudio fue realizado en dos parques nacionales, el «Lake District» situado en el Noroeste de Inglaterra, y el parque «Loch Lomond and the Trossachs», situado en Escocia Central. Estos parques han sido elegidos como casos de estudio porque son lugares emblemáticos para el turismo en el Reino Unido y comparten un «histórico» debate público sobre la extensión y tipología de las áreas forestadas. En el «Loch Lomond and Trossachs» (llamado «Trossachs» de aquí en adelante) existen varias explotaciones forestales de coníferas que llegan a ocupar la mayoría de la superficie del parque. El paisaje es de apariencia más prístina que el del parque nacional «Lake District» (llamado Lake, de aquí en adelante), que fue creado para proporcionar un lugar de recreo y ofrecer, a la vez, oportunidades de negocios relacionados con el tiempo libre y el ocio.

El parque nacional «Trossachs» fue declarado como tal en 2002. Alrededor del 70 por ciento de la población escocesa vive a menos de una hora de distancia en coche del parque, y el número total de visitas en 2003 ascendió a 2,18 millones (Loch Lomond and the Trossachs National Park Authority, 2005). Muchas de las áreas de bosque en este parque se consideran «mal diseñadas» y la reestructuración de las mismas para un mejor aprovechamiento turístico es un tema prioritario para la autoridad que gestiona el parque.

El parque nacional «Lake» fue declarado como tal en 1951 y es el mayor parque nacional de Inglaterra. Recibe anualmente alrededor de 12 millones de visitantes (Lake District National Park Authority, 2003) y su paisaje se considera un «icono» del paisaje rural inglés. La gestión de las áreas forestadas ha promovido un amplio debate en el pasado (White, 2002), ya que existen intereses contrapuestos, habiendo quienes están a favor de una ampliación de la cubierta de bosque de hoja caduca, y quienes ven en esta actuación una limitación al desarrollo turístico del parque. Ambos parques albergan poblaciones de bosques autóctonos de gran valor de conservación.

Durante la encuesta los entrevistados fueron informados con respecto a la superficie actual de bosque y a la tipología del mismo con la ayuda de un mapa. Por ejemplo, en el parque nacional «Lake» la siguiente información fue proporcionada a los entrevistados:

«Las áreas de bosque cubren actualmente un tercio de la superficie del parque, y se considera que son muy importantes en la calidad paisajística y de conservación de la biodiversidad del parque. Los bosques están compuestos por una mezcla de especies de hoja caduca, en su mayoría fresnos y robles, y plantaciones de abeto (abeto noruego). Los propietarios de las tierras con plantaciones están interesados en aprovechar los recursos forestales de éstas, pero la tala de los árboles modificaría el paisaje del parque. Por otro lado hay grupos de individuos que prefieren la conservación de la actual cubierta o incluso una expansión de la misma. La autoridad de gestión del parque tiene que decidir el equilibrio entre estos intereses opuestos...».

A continuación se informaba a los entrevistados que la autoridad de gestión del parque estaba decidiendo sobre diferentes estrategias de gestión del parque para los siguientes 20 años, y en particular de que existían dos opciones prioritarias. La primera barajaba la hipótesis de reducir la superficie forestada, dejándola en un 20 por ciento de la superficie del parque. La segunda opción proponía un incremento de la cubierta forestal hasta alcanzar un porcentaje del 40 por ciento de la superficie del parque nacional.

Posteriormente, se pedía a los entrevistados declarar sus preferencias con respecto a las dos opciones de gestión. Para ello se empleó una tarjeta de elección estructurada en una escala de 9 puntos como la que se muestra en la figura 1.

Figura 1

TARJETA DE «DIRECCIÓN Y MAGNITUD» DE LAS PREFERENCIAS

| | | |
|--|--|--|
| <p>OPCIÓN 1 Prefiero una reducción de la actual cubierta forestal</p> | <p>OPCIÓN 2 Prefiero la situación actual</p> | <p>OPCIÓN 3 Prefiero un aumento de la actual cubierta forestal</p> |
| <p>1 2 3 4</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> | <p>5</p> <p><input type="checkbox"/></p> | <p>6 7 8 9</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> |
| <p>Seleccione un único valor</p> | | |
| <p><<<Totalmente prefiero la reducción de los bosques</p> | | <p>Totalmente>>> prefiero el aumento de los bosques</p> |

En la tarjeta de elección, si el entrevistado elige un valor comprendido entre 1 y 4 significa que prefiere la alternativa de reducción de la cubierta forestal; valores más bajos representan unas preferencias más fuertes hacia la opción de reducción de las áreas de bosque. Simétricamente, la elección de un valor comprendido entre 6 y 9 revela una preferencia por la opción de reforestación; a valores más elevados se asocian preferencias más firmes hacia el aumento de la superficie forestal. La elección del valor «5» equivale a declarar que la situación actual es la preferida y que el individuo no desea ningún cambio en la superficie forestal del parque. Las respuestas a esta tarjeta proporcionan así una medida de la intensidad y dirección de las preferencias hacia las dos opciones en estudio.

A continuación, se mostraba el ejercicio de VC a los entrevistados. En función de las preferencias de cada individuo hacia la opción de reducción o aumento de la cubierta forestal, se le preguntaba por la máxima DAP por el cambio propuesto. Se adoptaron dos vehículos de pago distintos en función si el entrevistado residía en el entorno del parque o si era un visitante. En el primer caso se le proponía un aumento de las tasas municipales; en el segundo, un aumento de las tarifas de los aparcamientos del parque. Ambos aumentos tendrían efecto durante un período de 10 años. También se le proporcionaba una explicación del por qué era necesaria una contribución extraordinaria para asegurar que el proyecto de reforestación/deforestación tuviera éxito:

«...Una vez que los árboles han sido cortados, la autoridad de gestión del parque necesita una financiación para llevar a cabo la restauración del área, por ejemplo la retirada de los tocones de madera y la preparación del terreno para favorecer el crecimiento de la vegetación...».

A los individuos que mostraron preferencia por la situación actual (el valor 5 en la figura 1) no se les preguntó por su máxima DAP (6), sino

(6) En los pre-tests de la encuesta se preguntó a los individuos que preferían la situación actual por la DAP por evitar cualquiera de los cambios propuestos, ya que teóricamente es posible que los individuos que prefieren la situación actual estén dispuestos a pagar por su conservación. En todos los casos, los entrevistados declararon que no estaban dispuestos a pagar por evitar cambios en la cubierta vegetal. En los pre-tests resultó que los entrevistados consideraban el mantenimiento de la situación actual como un derecho adquirido. El punto de vista de los entrevistados fue que no estaban dispuestos a pagar por evitar que se produjeran cambios, que además no eran deseados y costosos, en una situación satisfactoria (y sin costes). Por ello, durante la encuesta no se preguntó a los individuos que preferían la situación actual por su DAP por evitar cambios en ella, asumiéndose igual a cero. La metodología propuesta puede incorporar la DAP de los individuos por evitar cambios. La dificultad práctica en declarar la DAP por evitar cambios es que es necesario preguntar a los individuos por la DAP por evitar el incremento de la cubierta forestal y por la DAP por evitar la reducción de la misma. Este formato puede causar que los individuos protesten y no revelen su verdadera DAP. Además, la asunción de que los individuos que prefieren la situación actual tienen una DAP=0, no afecta a la estimación de la DAP total en el caso de que sus DAP por evitar cambios en la situación

por las razones de dicha elección. De esta forma ha sido posible separar las respuestas protesta de las que tienen un valor de DAP igual a 0 (Bateman *et al.*, 2003). En particular, se han considerado respuestas protesta aquellas en que los entrevistados han expresado su desacuerdo con el proyecto planteado, alegando que ya pagaban demasiados impuestos o que todos deberían de contribuir a la financiación del mismo, no sólo los turistas/residentes. Las respuestas protesta así identificadas se han excluido de los análisis. La pregunta de valoración se ha llevado a cabo empleando cartones de pago cuyos valores fueron determinados en un estudio piloto de VC con 50 individuos en el cual el formato de la pregunta de valoración fue abierto (7). Durante la encuesta se hizo hincapié en que los fondos recogidos estaban vinculados a la ejecución del proyecto propuesto, y que existen otros proyectos de interés en los cuales los entrevistados podrían estar más interesados en contribuir. Un número total de 1006 encuestas (504 en el «Trossachs» y 502 en el «Lake») fueron realizadas mediante un muestreo aleatorio simple, por dos empresas de marketing durante los meses de julio y agosto de 2005. El formato elegido fue de entrevistas personales llevadas a cabo en las proximidades de los aparcamientos, en las plazas públicas y en las principales calles turísticas de las municipalidades de los parques. La duración media de la encuesta fue de 25 minutos.

4. METODOLOGÍA

El punto de partida de este trabajo es que existe heterogeneidad en las preferencias de los individuos frente a un cambio en la calidad del medio natural. Unos individuos prefieren el cambio propuesto, otros prefieren el cambio opuesto y otros son indiferentes. Es importante notar que el cambio que se quiere evaluar tiene la característica de ser simétrico con respecto a la situación ambiental de partida. Es decir, el cambio puede originar un incremento del bien ambiental en examen o una disminución. Por ello, en la estimación de la DAP global se asume que la DAP por la reducción de la cubierta forestal puede ser considerada como una *proxi* de la DAP negativa por el incremento de la cubierta forestal. Esta hipótesis de simetría se cumple en el caso de que la función de utilidad sea lineal.

actual sean simétricas. En el caso de que los individuos tengan DAP por evitar cambios asimétricas, la DAP global se vería afectada. Para testar empíricamente este efecto es necesario preguntar a los entrevistados por sus DAP por evitar los dos cambios simétricos, hecho que resulta complicado de llevar a la práctica.

(7) Los valores empleados variaban desde un mínimo de 0,5 libras hasta un máximo de 8 libras.

Para demostrarlo se considera que Z es un índice de calidad ambiental. A través de un proyecto se modifican las condiciones ambientales actuales de Z_0 a Z_1 . Se asume que los individuos tienen una función de utilidad indirecta $V(Z,m)$, donde m es la renta. También, se asume que cuando $m_1 > m_0$ se cumple $V(Z,m_1) > V(Z,m_0)$, para todos los valores de Z posibles. El proyecto propuesto induce un cambio en la calidad del medio natural que produce un cambio en la utilidad de los individuos: $\Delta V = V(Z_1,m) - V(Z_0,m)$.

Supongamos que hay dos tipos de individuos y que al primer tipo le gusta el proyecto (g) mientras que al segundo no (ng). La renta se asume igual en los dos grupos de individuos (8). Para el grupo que le gusta el proyecto, cuando el cambio producido aumenta la calidad ambiental a $Z_1 = Z_0 + \varepsilon$, para cada $\varepsilon > 0$, el cambio es positivo, es decir $V_g(Z_1,m) - V_g(Z_0,m) > 0$. Simétricamente, frente al mismo cambio, el grupo contrario al proyecto ve reducida su utilidad $V_{ng}(Z_1,m) - V_{ng}(Z_0,m) < 0$.

Se considere ahora el proyecto simétrico, $Z_2 = Z_0 - \varepsilon$. Nos preguntamos cuál es el cambio del bienestar para el grupo al que no le gusta el proyecto. El caso del grupo al que le gusta el proyecto es análogo.

$$V_{ng}(Z_0,m) = V_{ng}(Z_0 + \varepsilon, m + \text{DAA}) \quad [1]$$

$$V_{ng}(Z_0,m) = V_{ng}(Z_0 - \varepsilon, m - \text{DAP}) \quad [2]$$

Dado que este grupo es contrario al cambio propuesto cuando éste incrementa la calidad ambiental Z , los individuos de este grupo deben de ser compensados por ello. La cantidad de dinero «DAA» asegura que, si el cambio tiene lugar, los individuos se situarán en la misma utilidad que tenían antes del cambio. También, los individuos de este grupo están dispuestos a pagar la cantidad «DAP» para que el cambio simétrico tenga lugar. Debido a la simetría del cambio, las cantidades «DAA» y «DAP» son iguales y opuestas cuando la función de utilidad es lineal. Un ejemplo numérico puede ayudar a mostrar la equivalencia.

Supongamos que la utilidad no es lineal, $V = \ln(Z) + \ln(m)$ y que los valores de la calidad ambiental y de renta son $Z_0 = 2$ y $m = 2$. La utilidad en la situación de partida es $V(Z_0,m) = 1,39$. Frente a un incremento en la calidad ambiental de $\varepsilon = 1$, la utilidad aumenta

(8) En análisis no descritos en este trabajo se ha comprobado que la renta de los individuos que prefieren la reducción de la cubierta forestal no difiere estadísticamente, a un nivel de confianza del 95 por ciento, de la renta de los individuos que prefieren un incremento de la cubierta forestal.

($V(Z_1, m) = 1,79$) y el individuo está dispuesto a pagar 0,67 (9) por el cambio. El caso simétrico es cuando el cambio causa una reducción en la calidad ambiental, $\epsilon = -1$. La utilidad ahora es $V(Z_2, m) = 0,69$. Para devolver al individuo la utilidad que disfrutaba en la situación inicial es necesario pagarle $DAA = -2$. Sin embargo, si la función de utilidad es lineal, por ejemplo $V = Z + m$, se observa inmediatamente que la DAP para que el cambio tenga lugar es igual al opuesto de la DAA por tolerarlo, para cualquier individuo independientemente de que le guste o no el cambio. En las condiciones de partida $V(Z_0, m) = 4$; cuando la calidad ambiental aumenta de $\epsilon = 1$, $V(Z_1, m) = 5$ y el individuo está dispuesto a pagar ($DAP = 1$) por el aumento. Cuando la calidad ambiental disminuye de $\epsilon = -1$, $V(Z_2, m) = 3$, es decir para devolver el individuo a la utilidad inicial tenemos que pagarle $DAA = -1$.

La hipótesis de linealidad en la función de utilidad permite considerar que los individuos están afectados de la misma manera en el caso de un incremento o disminución en la calidad del bien. Esta hipótesis, sin duda restrictiva, se puede teóricamente asumir en el caso de que el cambio en el bien en estudio no sea muy grande, no tenga una elasticidad de sustitución baja y el efecto renta no sea significativo (Hanemann, 1991). Es importante notar que estas condiciones son ciertas en el estudio en examen, ya que el cambio ambiental en estudio no es trascendental (se plantea como máximo un incremento o una reducción de un 10 por ciento de superficie forestal), es fácilmente sustituible y reversible (talar o plantar árboles) y el efecto renta no es importante debido a los bajos valores empleados en los cartones de pago.

Además, en presencia de estas condiciones Clinch y Murphy (2001) demuestran que la DAA por tolerar un cambio no deseado se puede considerar equivalente a la DAP por evitar el cambio. Por ello, es teóricamente correcto asumir que la DAP por la tala de los árboles sea una aproximación de la DAP negativa por la plantación de árboles. La ventaja práctica del enfoque propuesto en este estudio es que permite identificar la DAP por dos cambios (simétricos) en la calidad del bien ambiental en lugar que la DAP por un cambio sólo, como típicamente se ha llevado a cabo en la literatura.

Para la estimación de la DAP se ha empleado el modelo *spike* extendido propuesto por Kriström (1997) asumiendo una distribución logística cuya función de densidad es igual a:

(9) «DAP» es la cantidad de dinero que restada de la renta del individuo lo deja con la misma utilidad que tenía antes del cambio. $V(Z_0, m) = V(Z_1, m - DAP)$; $\ln(Z_0) + \ln(m) = \ln(Z_1) + \ln(m - DAP)$.

$$\begin{aligned}
 F_{\text{dap}}(A) &= [1 + \exp(\alpha - \beta * A)]^{-1} && \text{si } A < 0; \\
 F_{\text{dap}}(A) &= [1 + \exp(\alpha)]^{-1} && \text{si } A \rightarrow 0^-; \\
 F_{\text{dap}}(A) &= [1 + \exp(\chi)]^{-1} && \text{si } A \rightarrow 0^+; \\
 F_{\text{dap}}(A) &= [1 + \exp(\chi - \delta * A)]^{-1} && \text{si } A > 0
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

donde $F_{\text{dap}}(A)$ es la probabilidad que la DAP de un individuo sea menor del valor A , α y χ son parámetros a estimar que son interpretados como la utilidad marginal del cambio ambiental propuesto y β y δ son parámetros a estimar que son interpretados como la utilidad marginal de la renta (10). Las funciones de distribución acumuladas son «unidas» con las respuestas de los entrevistados en una única función de verosimilitud que es maximizada para la estimación de los parámetros. La probabilidad de que la DAP sea igual a cero se determina a través de las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}
 p^- &= [1 / 1 + \exp(\alpha)] \\
 p^+ &= [1 / 1 + \exp(\chi)]
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

donde p^- representa la probabilidad que la DAP sea estrictamente negativa, y p^+ caracteriza la probabilidad que la DAP sea negativa o igual a cero. El valor de p^- debería aproximarse a la proporción de DAP negativas en la muestra, mientras que p^+ debería ser parecido a la proporción de individuos que ha expresado una DAP negativa o igual a cero. La probabilidad que la DAP sea igual a cero se calcula restando p^- desde p^+ .

En el modelo *spike* extendido, la DAP media se estima resolviendo la siguiente integral (11):

$$\begin{aligned}
 E(\text{DAP}) &= \int_{0^+}^{\infty} 1 - F_{\text{dap}}(A) dA - \int_{-\infty}^{0^-} F_{\text{dap}}(A) dA \\
 E(\text{DAP}) &= \frac{\ln[1 + \exp(\chi)]}{\delta} - \frac{\ln[1 + \exp(-\alpha)]}{\beta}
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

donde la primera integral suma las DAP positivas y la segunda las negativas. Nótese, que la masa en 0 no contribuye a la DAP y por ello se excluye del cálculo de la integral. Krström (1997) señaló que, para

(10) Esta versión del modelo *spike* extendido consiste en que las utilidades marginales del cambio ambiental propuesto y de la renta sean distintas para las DAP negativas y positivas. Este enfoque es más flexible frente a posibles diferencias en la forma de la distribución en el eje negativo y positivo de la distribución.

(11) Para ulteriores detalles en la estimación econométrica de datos de VC el lector puede consultar el trabajo de Hanemann and Kanninen (1999).

que la integral [5] tenga solución, la utilidad marginal de la renta tiene que ser positiva. Por ello, una condición indispensable para la estimación del modelo es que los coeficientes β y δ sean positivos.

5. RESULTADOS

En el gráfico 1 se muestra la distribución de las preferencias por las alternativas de gestión de la cubierta forestal propuestas en los dos parques. Como se puede observar, la estructura de preferencias es muy distinta en los dos parques. En el «Lake» la mayoría de los entrevistados prefieren la situación actual (211 de los 502). Entre los que prefieren un cambio, se observa una proporción mayor de aquellos que optan por la opción de aumento de la cubierta forestal. En particular 70 individuos han expresado un valor entre 1 y 4, y 220 individuos un valor de preferencia entre 6 y 9. La muestra de residentes en el parque es representativa de la población en términos de edad ($\chi^2_2=1,4$, sign.=0,49) y género ($\chi^2_1=0,13$, sign.= 0,72) (12). Con respecto a la muestra de visitantes no se han encontrado datos que permitiesen definir la «población tipo», y por ello no es posible determinar la representación de la muestra. De todas formas, el muestreo aleatorio simple debería de proporcionar una buena representación de la población de visitantes.

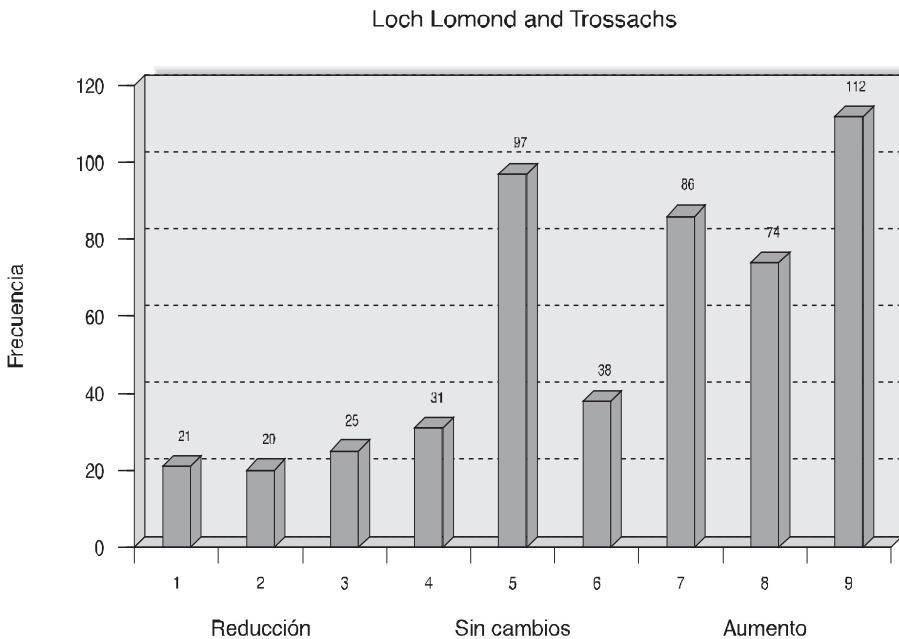
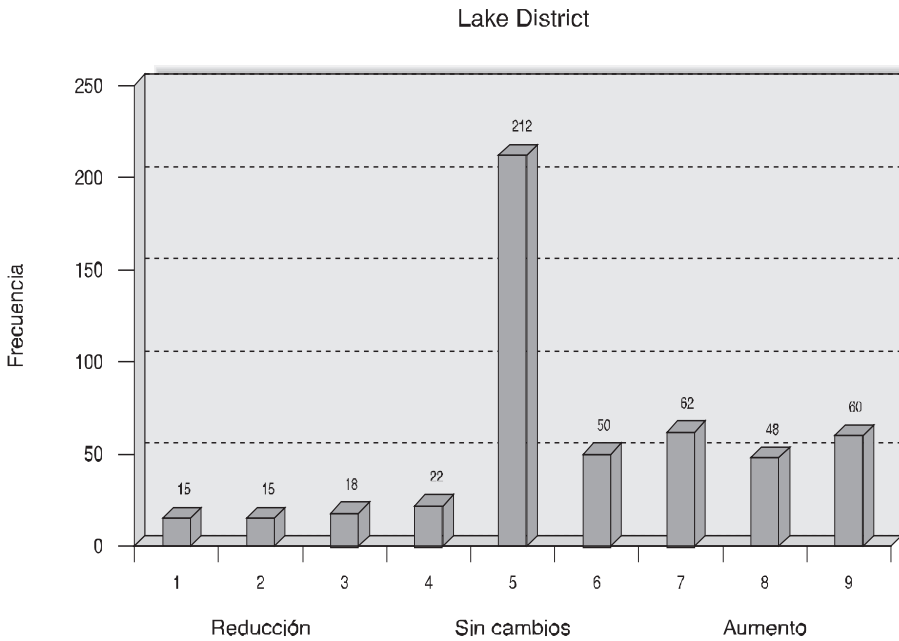
En relación a la muestra de residentes del parque nacional «Trossachs», los tests estadísticos de contraste revelan que es representativa de la población residente en el parque en términos de edad ($\chi^2_2=1,2$, sign.=0,55), pero difiere en el de género ($\chi^2_1=6,3$, sign.=0,01), teniendo un número mayor de hombres respecto a la población (13). La mayoría de los entrevistados están a favor de incrementar la cubierta forestal existente, y el valor de máxima intensidad de las preferencias es el más representado. Un número igual de individuos –97– ha elegido la opción de no cambio y la opción de reducción de la cubierta forestal. Existen así diferencias evidentes en las preferencias hacia futuras gestiones de la superficie de bosque en estos parques, siendo la situación actual la preferida en el caso del parque «Lake» y la opción de reforestación la preferida en el «Trossachs». Una posible explicación es la diferente percep-

(12) Los datos poblacionales se han obtenido en el «Office for National Statistics (2004) Census 2001. National Report for England and Wales».

(13) Los datos poblacionales se han obtenido en el censo de la población escocesa 2001 (General Register Office for Scotland). Con respecto a la representatividad de la muestra de visitantes no existe un perfil poblacional de los visitantes del parque. Se ha comprobado que la muestra no difiere en términos de edad ($c22=2,4$, sign.= 0,30) y género ($c21=0,63$, sign.= 0,81) con respecto a la muestra de 3.000 visitantes que se describe en la única encuesta de amplia envergadura realizada a visitantes en el parque (Loch Lomond and the Trossachs visitor survey 2003).

Gráfico 1

Puntuaciones de preferencia por las dos opciones



ción del paisaje en los dos parques. En el «Trossachs» el paisaje es aparentemente más primitivo y prístino, y los bosques son una característica importante de éste. Incluso las actividades recreativas (principalmente senderismo) están relacionadas con la cubierta forestal. En el «Lake» las actividades recreativas son más de índole «comercial» (campos de golf, cursos de equitación, etc.), así que los bosques son parte del paisaje pero no representan la «identidad» del parque. Los coeficientes estimados a partir del modelo *spike* extendido se muestran en las columnas dos y tres del cuadro 1. Los modelos han sido estimados agregando la muestra de visitantes y la muestra de residentes. Se optó por agregar los datos en los análisis, ya que, a pesar de que el vehículo de pago fue distinto en las dos submuestras, se ha comprobado que la DAP estimada a partir de la muestra de visitantes no es estadísticamente diferente de la DAP de los residentes, a un nivel de confianza del 95 por ciento.

Cuadro 1

COEFICIENTES DE LOS MODELOS DE REGRESIÓN (ESTADÍSTICO *t* EN PARÉNTESIS)

| Coefficientes | Modelo Spike extendido «Lake» | Modelo Spike extendido «Trossachs» | Modelo Spike «Lake» (a) | Modelo Spike «Trossachs» (a) | Modelo logit «Lake» (b) | Modelo logit «Trossachs» (b) |
|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| α | 2.060 (13.90) | 1.974 (13.69) | | | | |
| β | 0.463 (6.63) | 0.309 (5.82) | | | | |
| χ | -0.322 (-3.42) | .654 (6.80) | 1.043 (1.06) | 1.135 (10.38) | 1.66 (8.05) | 3.039 (13.21) |
| δ | 0.457 (13.19) | 0.494 (16.26) | 0.478 (13.45) | 0.568 (17.88) | 0.674 (11.67) | 0.928 (18.34) |
| N.º de observaciones | 448 | 388 | 397 | 336 | 186 | 241 |
| Log verosimilitud | -755.75 | -783.23 | -532.45 | -546.33 | -225.17 | -335.58 |
| LR (significación) | 1511.50 (0.000) | 1566.46 (0.000) | 1065.08 (0.000) | 1092.67 (0.000) | 510.34 (0.000) | 671.15 (0.000) |

(a): Sólo las DAP positivas y cero por el proyecto de reforestación se han incluido en el análisis.

(b): Sólo las DAP positivas por el proyecto de reforestación se han incluido en el análisis.

Los modelos estimados son muy significativos en ambos parques (LR «Lake»=1.511,50; LR «Trossachs»=1.566,46; sign α £0.0001). A partir de los coeficientes del modelo «Lake» en el homónimo parque nacional la probabilidad en cero desde la izquierda, es decir p^- , suma

un total del 11 por ciento, mientras que $p^+=58$ por ciento, dejando una masa de probabilidad en cero del 47 por ciento. Nótese que, en la muestra, 51 personas han declarado una DAP por la reducción de la cubierta forestal, 212 una DAP igual a cero y 186 una DAP por el incremento de la superficie de los bosques (14). Estos porcentajes coinciden con los porcentajes estimados por el modelo. En el parque nacional «Trossachs» las probabilidades en cero estimadas por el modelo son distintas, consistentemente con las diferentes preferencias por la cubierta de bosque en este parque. En particular, $p^-=12$ por ciento y $p^+=34$ por ciento dejando una masa de probabilidad en cero del 22 por ciento. En la muestra, la proporción de personas que han expresado una DAP «negativa» ha sido el 13 por ciento, mientras que la proporción de los que han expresado una DAP=0 ha sido del 24 por ciento. Estos porcentajes son parecidos a los estimados por el modelo.

A partir de estos coeficientes es posible estimar la DAP media por futuras alternativas de gestión de la cubierta forestal en los dos parques empleando la ecuación [5]. La DAP «total» en el «Lake» es igual a £0,93, con un intervalo de confianza al 95 por ciento de £0,69 y £1,17, mientras que en el «Trossachs» la DAP es mayor, £1,74 con un intervalo de confianza al 95 por ciento que se extiende entre £1,38 y £2,10. Los valores positivos de la DAP indican que, en general, el proyecto de reforestación es preferido al proyecto de reducción de la cubierta forestal en ambos parques.

El modelo *spike* extendido permite estimar la DAP por cambios en la calidad de un bien ambiental considerando a la vez todas las preferencias de los entrevistados, incluso las preferencias «opuestas». Esta característica es muy importante para asegurar que la DAP estimada sea una fiel representación de la DAP real, ya que cualquier intervención pública potencialmente tiene quienes están a favor de la misma y quienes están en contra. Si, por ejemplo, hubiéramos estimado la DAP sólo para el proyecto de reforestación, es probable que todos los entrevistados que prefieren el proyecto de reducción de la cubierta forestal hubieran expresado una DAP=0 o una respuesta «protesta» con respecto al proyecto propuesto. En este punto el investigador tiene que decidir el tratamiento de las respuestas protesta. Normalmente cuando el porcentaje de entrevistados a favor del proyecto es mayoritario, es común excluir las respuestas protesta

(14) Las diferencias entre estos valores y los de preferencias descritos anteriormente se debe a encuestas incompletas y a respuestas protestas, que como se ha indicado en el texto han sido excluidas de los análisis.

del análisis. Esto corresponde a considerar a los individuos que han expresado una respuesta protesta como si hubieran expresado una DAP igual a la DAP media (15). Bajo este supuesto, si hubiéramos empleado en la modelización el modelo *spike* simple, es decir, solamente hubiéramos incluido los entrevistados con una DAP positiva o igual a cero, la DAP por el proyecto de reforestación en el parque «Lake» hubiera ascendido a £1,34 (intervalo de confianza al 95 por ciento, £1,11 - £1,77), con una probabilidad en cero del 53 por ciento. Este porcentaje coincide con el valor observado en la muestra una vez excluidas las respuestas negativas (211/397) (16). Como se esperaba, la DAP media aumenta debido a la exclusión de las DAP negativas. Lo mismo se observa en el parque nacional «Trossachs», donde la DAP asciende a £2,49 (intervalo de confianza del 95 por ciento, £2,21 - £2,75) y la probabilidad en cero es del 28 por ciento. Los coeficientes de estos modelos se muestran en las columnas 4 y 5 del cuadro 1. En el caso de que el investigador hubiera incluido en el análisis sólo los individuos que han expresado una DAP positiva, las diferencias en las DAP estimadas con respecto a los casos anteriores se verían ulteriormente incrementadas. En las últimas dos columnas del cuadro 1 se muestran los coeficientes de dos modelos logísticos referidos al proyecto de reforestación en los dos parques nacionales, donde sólo las DAP positivas han sido incluidas en el análisis (17). La DAP media es igual a £2,72 (intervalo de confianza al 95 por ciento, £2,39 - £3,05) en el parque «Lake» y 3,32 (intervalo de confianza al 95 por ciento, £3,07 - £3,57) en el «Trossachs». Claramente, la exclusión de los «ceros» incrementa el valor de la DAP.

Comparando las DAP agregadas estimadas a partir de los diferentes modelos empleados en este trabajo se puede calcular el efecto que tiene la exclusión de los ceros y de las DAP negativas en la determinación del valor del cambio de bienestar debido a los proyectos propuestos. En el cuadro 2 se representan las DAP agregadas bajo los distintos enfoques empleados.

En particular, si se hubiera empleado una aproximación econométrica que incluye a sólo las DAP positivas, la DAP agregada hubiera sido fuertemente sobreestimadas en ambos parques. Tiene bastante interés la comparación de las DAP agregadas de los modelos *spike* y

(15) En este contexto se considera que los individuos que están en contra de la actuación propuesta tienen que acatar la voluntad de la mayoría, exactamente como pasa en cualquier proceso de votación.

(16) Otra posible forma de analizar los datos sería considerar las respuestas protesta como si representarían una DAP=0. En este caso, el modelo *spike* tendría una masa de probabilidad en cero mayor y la DAP sería menor.

(17) LA DAP media se ha estimado en estos modelos de la misma forma que la DAP en el modelo *spike* ($\log(1+\exp(\alpha))/\beta$) porque sólo las respuestas positivas han sido incluidas en el análisis.

spike extendido. La exclusión de las respuestas negativas causaría una sobreestimación de la DAP agregada del 43 por ciento en el parque nacional «Trossachs» y del 44 por ciento en el «Lake». Estos importes subrayan la importancia de emplear diseños específicos de la encuesta de VC que permitan la inclusión de las DAP negativas, nulas y positivas en las siguientes estimaciones econométricas.

Cuadro 2

DAP AGREGADAS, VALORES EXPRESADOS EN MILLONES DE LIBRAS ESTERLINAS

| DAP agregada | Modelo Spike extendido | Modelo Spike | Modelo Logit |
|---|------------------------|--------------|--------------|
| Parque nacional «Lock Lomond and Trossachs» | 3,79 | 5,43 | 7,24 |
| Parque nacional «Lake District» | 11,16 | 16,08 | 32,64 |

6. CONCLUSIONES

En este trabajo se propone un diseño de la encuesta de VC que permite considerar todos los tipos de preferencias en la estimación del cambio de bienestar debido a proyectos de gestión de la cubierta forestal en dos parques nacionales del Reino Unido. Esto es de particular relevancia para todos los tipos de proyectos en que se puede esperar que el cambio objeto de estudio beneficie a unos individuos y perjudique a otros, y especialmente cuando se valoran servicios ambientales donde el consumidor no puede evitar su consumo.

El diseño empleado permite llevar a cabo análisis econométricos en los que se incluyen las DAP negativas, neutras y positivas en una única función de maximización, y estimar disposiciones al pago más fieles a la realidad. La inclusión de las DAP negativas por la plantación de árboles se ha llevado a cabo asumiendo que éstas se podrían representar por las DAP por la tala de árboles. Esta asunción es válida en el caso de que la función de utilidad sea lineal, un requisito que limita el empleo de la metodología y cuya relajación puede dar lugar a nuevas vías de investigación.

Además, es oportuno señalar que los escenarios de valoración empleados en la descripción del cambio ambiental en examen son ligeramente distintos (se prevé la tala de coníferas y la plantación de caducifolias). Esto puede causar distorsiones en la simetría de la DAP declarada por los entrevistados, pero por otra parte, permite la des-

cripción de un escenario de valoración más realista y relevante desde el punto de vista del administrador público. El efecto exacto de estas distorsiones no se puede determinar en este estudio (18) debido al diseño empleado en la encuesta. Investigaciones futuras que hagan uso de esta metodología deberían emplear escenarios simétricos idénticos o, en el caso de que no fuese posible, a través de oportunos diseños del ejercicio, determinar el efecto de emplear diferentes escenarios de valoración en la DAP. También, las valoraciones descritas en este trabajo se han obtenido modelizando de forma conjunta dos submuestras (residentes y visitantes), cuyas disposiciones al pago se han elicitado empleando vehículos de pago distintos. A pesar de que en el contexto de este ejercicio no se ha observado un efecto del vehículo de pago, es importante notar que el empleo de diferentes vehículos de pago puede crear distorsiones en la estimación de la DAP, por ejemplo afectando a la tasa de respuestas protesta o incluso a la cantidad expresada por los entrevistados.

En este trabajo se ha observado que la omisión de las DAP negativas llevaría a la sobreestimación de la DAP media de más de un 40 por ciento. Este valor puede ser incluso mayor en proyectos más «controvertidos», donde el porcentaje de individuos que está a favor de los mismos es parecido al porcentaje de individuos que está en contra. Cabe decir que el diseño propuesto no es aplicable a todos los casos de valoración de recursos naturales. Existen muchos casos donde no sería lógico, ni pertinente, asumir la existencia de DAP negativas como, por ejemplo, proyectos de reducción de la contaminación atmosférica, de la erosión del suelo, entre muchos otros. Esta es una limitación adicional a la posibilidad de uso de la metodología propuesta.

En general, en los estudios de CV es muy importante: 1) emplear diseños que permitan caracterizar la heterogeneidad de las preferencias de los individuos, y 2) emplear análisis econométricos que permitan incluir, cuando sea teóricamente razonable, las DAP negativas, neutras y positivas en la estimación de la DAP media.

BIBLIOGRAFÍA

ARROW, K.; SOLOW, R.; PORTNEY, P. R.; LEAMER, E. E.; RADNER, R. y SCHUMAN, H. (1993): «Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation». *Federal Register*, January 15, 58: 4.601-4.614.

(18) Debido a que ambos escenarios describen un cambio simétrico en el mismo bien de estudio (cubierta forestal), llevado a cabo de formas diferentes (con diferentes especies según se tale o se plante), y que los entrevistados han sido informados de las diferencias entre los escenarios antes de preguntarles por sus preferencias, se espera que las distorsiones, si existen, sean de menor importancia.

- BENGOCHEA MORANCHO, A.; DEL SAZ SALAZAR, S. y FUERTE EUGENIO, A. (2003): «Valoración social de la autovía de acceso al Grao-Puerto de Castellón». *Revista Valenciana de Economía y Hacienda*, 9: 67-90.
- BATEMAN, I.; CARSON, R.; DAY, B.; HANEMANN, M.; HANLEY, N.; HETT, T.; JONES-LEE, M.; LOOMES, G.; MOURATO, S.; OZDEMIROGLU, E.; PEARCE, D.; SUGDEN, R. y SWANSON, J. (2002): *Economic Valuation with Stated Preference Techniques, A Manual*. Edward Elgar, Cheltenham, UK/Northampton, Ma, USA.
- CARSON, R. T.; HANEMANN, R. J.; KOPP, S. y RUUD, P. (1992): *A contingent valuation study of Lost Passive Use Values Resulting from the Exxon Valdez oil Spill*. Anchorage AK, Report for the Attorney General of the State of Alaska, Anchorage, November.
- CLINCH, P. y MURPHY, A. (2001): «Modelling winners and losers in contingent valuation of public goods». *Economic Journal*, 111: 420-443.
- DEL SAZ-SALAZAR S. y GARCÍA-MENÉNDEZ L. (2001): «Willingness to pay for environmental improvements in a large city - Evidence from the Spike model and from non-parametric approach». *Environmental and Resource Economics*, 20(2): 103-112.
- DEL SAZ-SALAZAR S. y GARCÍA-MENÉNDEZ L. (2003): «The nonmarket benefits of redeveloping dockland areas for recreational purposes: the case of Castellon, Spain». *Environment and Planning, A* 35(12): 2.115-2.129.
- HANEMANN, W. M. (1991): «Willingness To Pay and Willingness To Accept: How Much They Differ?». *American Economic Review*, 81 (3): 635-647.
- HANEMANN, M. y KANNINEN, B. (1999): The Statistical Analysis of Discrete-Response CV Data. In *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EC and Developing Countries*. I. J. Bateman and K. G. Willis eds. London: Oxford University Press.
- HANLEY, N.; SHOGREN, J. y WHITE, B. (2006): *Environmental Economics in Theory and Practice (2nd edition)*. Basingstoke: Palgrave.
- JORGENSEN, B. S. y SYME, G. J. (2000): «Protest responses and willingness to pay: attitude toward paying for storm water pollution abatement». *Ecological Economics*, 33(2): 251-265.
- KRISTROM, B. (1997): «Spike models in Contingent Valuation». *American Journal of Agricultural Economics*, 79: 1.013-1.023.
- LAKE DISTRICT NATIONAL PARK AUTHORITY (2003): *The Lake District National Park in Figures*. http://www.lake-district.gov.uk/lake_district_docs/factsheets_national_park_in_figures_2003_update.pdf
- LOCH LOMOND AND THE TROSSACHS NATIONAL PARK AUTHORITY (2005): *State of the Park Report*. <http://www.lochlomond-trossachs.org/park/default.asp?p=109>.
- MITCHELL, R. y CARSON, R. (1989): *Using surveys to value public goods*. Washington DC: Resources for the Future.
- NAHUELHUAL-MUÑOZ, L.; LOUREIRO, M. y LOOMIS, J. (2004): «Addressing heterogeneous Preferences Using Parametric Extended Spike Models». *Environmental and Resource Economics*, 27: 297-311.
- READY, R.; NAVRUD, S. y DUBOURG, W. R. (2001): «How do respondents with uncertain Willingness to Pay answer contingent valuation questions?». *Land Economics*, 77 (3): 315-326.

- WERNER, M. (1999): «Allowing for zeros in Dichotomous choice contingent valuation models». *Journal of business and economic statistics*, 17(4): 479-486.
- WHYTE, I. (2002): «Whose Lake District? Contested landscapes and changing sense of place». *North West Geography*, 2 (2), 1-11.

RESUMEN

La modelización de las disposiciones a pagar negativas, neutras y positivas en el método de valoración contingente: aplicación a un proyecto de reforestación en parques naturales

En los ejercicios de valoración de los recursos naturales a través del método de valoración contingente el investigador típicamente pregunta a los entrevistados cuál es su máxima disposición a pagar por un cambio en la calidad o cantidad del bien en estudio. Los entrevistados pueden tener preferencias distintas, e incluso opuestas, con respecto al cambio propuesto, de tal forma que lo que representa un beneficio por algunos puede ser un perjuicio por otros. Los diseños de las encuestas de valoración contingente normalmente empleados no permiten caracterizar la heterogeneidad en las preferencias de los individuos. Además, los modelos empleados en el análisis econométrico de los datos a menudo excluyen los valores negativos o neutros de DAP, proporcionando así estimaciones sesgadas de la disposición a pagar global. En este trabajo se describe un diseño de la encuesta que permite caracterizar la heterogeneidad de las preferencias de los entrevistados y se emplea un modelo econométrico que considera a la vez las disposiciones a pagar negativas, neutras y positivas. La disposición a pagar estimada según el enfoque propuesto se comenta y compara con respecto a la obtenida según dos enfoques comúnmente empleados.

PALABRAS CLAVE: valoración contingente, respuestas negativas, modelo *spike*.

SUMMARY

Modelling the negative, neutral and positive willingness to pay in the contingent valuation method: A study case of a reforestation project

In the economic evaluation of natural resources through contingent valuation, despite the fact that many externalities manifest themselves as costs to some and benefits to others, most studies restrict willingness to pay to being non-negative or even strictly positive. Often, this is because the survey designs normally employed do not allow detecting the respondents' preference heterogeneity. In this paper, we make use of a specific design that allow characterising respondents heterogeneity and investigate the impact of allowing for negative, zero and positive preferences in the willingness to pay for prospective changes in woodland cover. The implications of different design approaches will also be highlighted.

KEY WORDS: Contingent valuation, negative answers, spike model.