

# CONCIENCIACIÓN PÚBLICA Y ACEPTABILIDAD DE MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: EL CASO DEL PAÍS VASCO

**David HOYOS**

*Universidad del País Vasco*

**Alberto LONGO**

*Queen's University Belfast*

**Anil MARKANDYA**

*BC3 - Basque Centre for Climate Change*

## Resumen

Este artículo presenta los resultados de un ejercicio de evaluación contingente realizado en el País Vasco para medir la concienciación pública y aceptabilidad del Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático (PVLCC). Los resultados obtenidos muestran que, en la hipótesis más conservadora, las familias vascas están dispuestas a pagar anualmente y durante cuatro años 132,62 euros para reducir los niveles actuales de emisiones de GEI en un 16 por 100. Los beneficios económicos que la población vasca adscribe al cumplimiento del PVLCC se estiman en 400,61 millones de euros, muy por encima de su coste, estimado en 79,50 millones.

*Palabras clave:* disposición a pagar, valoración contingente, cambio climático.

## Abstract

This paper presents the results of a contingent evaluation exercise conducted in the Basque Country for evaluating public awareness and acceptance of the Basque Country Plan for fighting against climate change or Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático (PVLCC). The results show that, according to the most conservative estimates, Basque households would be willing to pay annually, and for four years, 132.62 euros to reduce by 16% current levels of GEE emissions. Financial gains for the Basque population derived from PVLCC implementation are estimated to be € 400.61 millions, well above the estimated cost of € 79.50 millions.

*Key words:* willingness to pay, contingent evaluation, climate change.

*JEL classification:* Q51, Q54.

## I. INTRODUCCIÓN (\*)

La mitigación de los efectos del cambio climático constituye, sin duda, uno de los mayores retos que habrán de afrontar sociedades y economías en las próximas décadas. El último informe del grupo intergubernamental de expertos sobre cambio climático (IPCC, 2007) es claro al afirmar que las sociedades no deberían retrasar las acciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) con el fin de evitar las consecuencias catastróficas del cambio climático. El problema es más urgente si cabe debido, por un lado, al continuo aumento del consumo de bienes y servicios que dependen de tecnologías intensivas en carbono, y por otro, a la estrecha relación existente entre crecimiento económico, consumo de energía y emisión de GEI de origen antropogénico. La creciente concienciación global en torno a la magnitud de este problema ha empujado a instituciones públicas de todo el mundo a diseñar e implementar planes para adaptarse al cambio climático a la vez que se mitigan sus causas mediante la reducción de las emisiones de GEI. Sin embargo, dado que el cumplimiento de estos

planes tiene un coste para la sociedad, la aceptabilidad de las medidas contra el cambio climático se ha convertido en un tema prioritario para la toma de decisiones.

La literatura económica en materia de evaluación de políticas para la mitigación del cambio climático incluye dos enfoques: el enfoque de modelos de evaluación integrada y el enfoque de valoración contingente. En el primer caso, la estimación de los beneficios y costes para la sociedad de implementar medidas contra el cambio climático se basa en la combinación de modelos económicos y modelos de cambio climático (IPCC, 2001; Maddison, 1995; Nordhaus, 1994). Este enfoque, si bien permite incluir bienes con mercado y algunos bienes sin mercado, no es capaz de considerar en su análisis todos los beneficios que experimentan los individuos. En los estudios basados en el método de valoración contingente (MVC), por el contrario, se estima la disposición a pagar (DAP) por la implementación de medidas para la mitigación del cambio climático, lo cual permite obtener, además de los valores de uso, los valores de no-uso o de uso pasivo de los individuos.

Algunos estudios recientes en este campo incluyen Berk y Fovell (1999), Roe *et al.* (2001), Berrens *et al.* (2004), Li *et al.* (2004 y 2005), Nomura y Akai (2004) e Hidano y Kato (2007).

Este artículo presenta los resultados de un reciente estudio de valoración contingente diseñado con el objetivo de analizar la aceptabilidad y DAP de las personas por la reducción de los niveles actuales de emisiones GEI en la CAPV. Más concretamente, se pretende analizar la DAP por implementar el Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático (PVLCC); un plan (GV, 2008) cuyo objetivo principal es reducir para 2012 el nivel actual de emisiones GEI en un 16 por 100. De esta forma, los beneficios sociales derivados de la implementación del PVLCC pueden ser comparados con sus costes con el fin de evaluar su utilidad social. Asimismo, el cuestionario de evaluación permite obtener información valiosa para los responsables políticos sobre la sensibilidad social respecto al cambio climático y el modelo energético actual. Finalmente, el tratamiento econométrico de los resultados permite analizar los factores que explican la DAP de los individuos.

El artículo se estructura en seis apartados. Tras esta breve introducción, el siguiente apartado repasa la evolución histórica del MVC y analiza sus características más importantes; el apartado III describe el cuestionario de valoración empleado y su logística; el IV presenta los modelos económico y econométrico empleados para responder a nuestra pregunta de investigación; el V recoge y discute los principales resultados alcanzados, y finalmente, el apartado VI proporciona algunas conclusiones finales y futuras líneas de investigación.

## II. EL MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE

Los bienes y servicios ambientales que prestan los ecosistemas contribuyen de manera decisiva al mantenimiento del bienestar de las personas. Pese a que estos bienes son demandados directa o indirectamente por los individuos, la ausencia de un valor monetario hace que en multitud de ocasiones implícitamente se asuma que su valor es cero. Esto ha supuesto, en la práctica, diversos procesos de destrucción del capital natural y los servicios ecológicos. Así, la estimación de un valor económico para los bienes y servicios que prestan los ecosistemas naturales cobra vital importancia porque permite que sean tenidos en cuenta en los procesos de toma de decisiones. La valoración económica de los bienes

y servicios ambientales pretende, en definitiva, estimar el coste de oportunidad que tiene para la sociedad su preservación o deterioro.

La estimación del valor que los individuos atribuyen a los bienes y servicios ambientales puede obtenerse bien a través de las preferencias que revelan en su comportamiento relacionado con estos bienes, a través de métodos de preferencias reveladas o métodos indirectos, o bien mediante información declarada sobre sus preferencias sobre estos bienes, a través de métodos de preferencias declaradas o métodos directos. En la literatura de la economía ambiental, la valoración mediante preferencias declaradas se conoce también como valoración contingente, dado que la estimación del valor que las personas atribuyen a estos bienes es contingente a los detalles sobre el mercado hipotético que se construye a través de una encuesta o cuestionario. El objetivo último del método de valoración contingente (MVC) no es otro que obtener una medida monetaria (hicksiana) del bienestar asociado a un cambio discreto en la provisión de un bien ambiental.

Históricamente, podemos establecer tres periodos en el desarrollo del MVC. En el primero (1943-1989), que abarca desde los orígenes del método a mediados del siglo pasado hasta el accidente del Exxon Valdez en Alaska en 1989, el MVC se conforma como una alternativa al método del coste de viaje en el campo de la demanda recreativa, con la ventaja de ser capaz de obtener no sólo valores de uso, sino de no-uso, o uso pasivo. La metodología se refina en la década de los ochenta, a la vez que goza de aceptación política por parte de las agencias federales norteamericanas. Este periodo culmina con la publicación del libro de Mitchell y Carson (1989) *Using Public Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*, que aporta un marco teórico coherente a la vez que recopila el estado del arte del MVC. En la segunda etapa (1989-1992), el accidente del petrolero Exxon Valdez en las costas de Alaska da origen a un encendido debate sobre la validez del método. La reclamación por parte del Estado de Alaska a la compañía petrolera Exxon de los daños por pérdidas de uso pasivo divide a los economistas entre aquellos que cuestionan la validez del método y aquellos que defienden su uso. Las posturas críticas son recogidas en una conferencia auspiciada por Exxon celebrada en Washington a principios de 1992 (Hausman, 1993). Por su parte, la Administración Oceánica y Atmosférica Nacional norteamericana (NOAA) crea un comité de expertos liderado por dos premios Nobel, Arrow y Solow, conocido como *Blue Ribbon Panel*, encargado de re-

visar el cuerpo teórico y práctico de la metodología. A finales de 1992, el grupo de expertos concluye que el MVC puede servir de punto de partida en procesos judiciales para la reclamación de daños a recursos naturales incluyendo los valores de uso pasivo, siempre que se cumplan ciertas buenas prácticas. La tercera etapa, que va desde el año 1992 hasta la actualidad, supone la consolidación del MVC, que es generalmente aceptado tanto a nivel político como académico. En sus cincuenta años de historia, se han contabilizado más de seis mil aplicaciones del MVC en más de cien países (Carson, 2007). En esta época, el MVC ha pasado de ocupar un lugar modesto en la economía del bienestar aplicada a convertirse en uno de los métodos más habituales en la medición del bienestar en presencia de bienes sin mercado.

Esto no significa que el MVC esté ausente de debates. Algunas anomalías que tienen su origen en las críticas de Hausman (1993) aún están en discusión, como son la divergencia entre las medidas de disposición a pagar (DAP) y disposición a ser compensado (DAC) o las diferencias en las medidas de DAP debidas al formato de pregunta, el vehículo de pago, la insensibilidad o la secuencia. No obstante, la dificultad que entraña en la práctica discriminar cualitativamente los estudios de valoración contingente hace imposible realizar afirmaciones generales sobre las propiedades del método, por lo que es posible que muchas de las cuestiones actualmente en discusión, lo sigan estando en el futuro. Los lectores interesados en el estado del arte del MVC pueden consultar los trabajos de Carson (2007), Alberini y Kahn (2006) o Carson y Hanemann (2005). Una visión general del método en español puede asimismo encontrarse en Riera (1994) y Vasquez *et al.* (2007).

El mayor reto para los economistas que ha supuesto trabajar con esta metodología ha sido el diseño de los cuestionarios, puesto que en multitud de casos se carece de la necesaria formación en técnicas de diseño de encuestas. En efecto, imitando lo más fielmente posible el funcionamiento de los mercados ordinarios, el analista determina a través de un cuestionario la curva de demanda de bienes sin mercado, como son los bienes y servicios ambientales. Pese a que el proceso es intuitivamente sencillo, diseñar un buen experimento de valoración contingente es complicado. Es más, un buen cuestionario requiere que gran parte del estudio de valoración contingente se dedique precisamente a elaborar éste. La información facilitada en él debe, por un lado, ser consistente con el conocimiento científico y los expertos en la materia y, por otro, resultar com-

preensible para un ciudadano medio que probablemente sepa poco o nada sobre la materia de análisis. El trabajo previo con científicos y expertos, el uso de grupos de discusión y entrevistas en profundidad con encuestados potenciales son esenciales para elaborar un cuestionario creíble y comprensible del bien a valorar y el contexto en el que se plantea la valoración. Es más, la elaboración del cuestionario se plantea como un proceso iterativo en el que las respuestas de estos agentes retroalimentan el proceso. En definitiva, la información facilitada en el cuestionario debe ser clara, precisa y suficiente para que las personas encuestadas puedan tomar una decisión, y el cambio a valorar debe resultar creíble. El cuestionario acostumbra a estructurarse en seis apartados: 1) introducción al propósito del estudio, el contexto para la toma de decisiones; 2) dotación de información clara y detallada sobre el bien a valorar; 3) presentación del escenario de valoración incluyendo la situación inicial, o *statu quo*, y el estado futuro posible del bien a valorar en caso de que no se implemente la medida propuesta; 4) preguntas sobre la máxima DAP o mínima DAC por aumentar o reducir la calidad o cantidad del bien ambiental; 5) investigación sobre el nivel de comprensión y certeza en las respuestas de las personas encuestadas, y 6) recogida de información socio-demográfica de las personas encuestadas.

Así, en primer lugar, el analista debe evaluar la cantidad de información necesaria para construir un cuestionario suficientemente informativo a la vez que creíble. En segundo lugar, el escenario de valoración debe proveer información clara del cambio a valorar (estado inicial y final), cómo se produciría este cambio, así como quién y cómo debería pagar para que el cambio se produzca. En este sentido, es importante tanto la elección del método de licitación (principalmente en formato abierto o cerrado) como el vehículo de pago, que ha de ser creíble a la vez que coercitivo para minimizar las respuestas de protesta y evitar incentivos para no revelar el valor verdadero. En tercer lugar, el analista debe diseñar el vector de precios que se va a emplear en los casos donde la pregunta de valoración tiene formato cerrado o dicotómico. Para ello, los pre-testeos y la realización de encuestas piloto con preguntas de valoración abiertas suelen proveer de información suficiente sobre el intervalo de DAP de los individuos. Finalmente, el analista debe tener en cuenta la fiabilidad de las respuestas e intentar minimizar la divergencia entre el escenario propuesto y la visión de la persona encuestada de este escenario. En este sentido, es conveniente recoger información sobre los motivos de las respuestas y el nivel de certeza.

Aunque actualmente no todas las recomendaciones del *NOAA Blue Ribbon Panel* se consideran fundamentales, se puede afirmar que fueron decisivas a la hora de dotar al MVC de un marco común para el diseño de experimentos de valoración contingente. Estas recomendaciones incluyen (Haab y McConnell, 2002): 1) el uso de diseños conservadores, orientados a estimar la máxima DAP; 2) obtener medidas de DAP y no de DAC; 3) utilizar el formato de referéndum (formato dicotómico en el que se pregunta sobre si se apoyaría o no una determinada medida en un referéndum hipotético); 4) descripción precisa del bien o medida a valorar; 5) pre-testeo de los efectos en los individuos de las imágenes que van a ser utilizadas en el cuestionario; 6) antes de la pregunta principal de valoración, es conveniente incluir un recordatorio sobre la existencia de bienes sustitutos con el fin de asegurarse que la persona encuestada maneja otras alternativas; 7) debe incluirse una opción de «no respuesta» y analizar las razones para elegir tanto esta opción como los votos favorables o desfavorables; 8) con el fin de entender mejor los motivos de las elecciones, el cuestionario debe recoger información sobre el nivel de ingresos de los individuos, conocimiento previo e intereses en torno al bien a valorar, preguntas actitudinales, habilidad para realizar la tarea y credibilidad de los escenarios; 9) finalmente, el nivel de comprensión y aceptación de la encuesta debería ser revisado de manera que no resulte excesivamente complicado para las personas encuestadas.

### III. DISEÑO DEL CASO DE ESTUDIO

El experimento de valoración contingente fue diseñado con el objeto de valorar la máxima DAP de la ciudadanía vasca por la reducción en 2012 de las emisiones GEI de la CAPV un 16 por 100 respecto al nivel de 2006, a través de la puesta en marcha del PVLCC. El PVLCC define los objetivos y sendas para la reducción de emisiones GEI entre los sectores y actividades de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV). Entre las medidas planteadas destacan: aumentar la producción de energía eléctrica de fuentes renovables y reducir el uso de combustibles fósiles para la producción eléctrica; aumentar la eficiencia energética, mejorar el transporte público; mejorar la gestión de residuos a través del reciclado, y gestionar las áreas agrícolas y forestales de manera que contribuyan a absorber mayores cantidades de GEI (GV, 2008). De acuerdo con el modelo de proyecciones elaborado por el IPCC (IPCC, 2001 y 2007), el PVLCC señala que la inacción en materia de lucha contra el cambio climático tendría, entre otros, los

siguientes efectos en la CAPV: una reducción de las precipitaciones anuales entre un 15-20 por 100, temperaturas máximas entre 1,5 y 3,5 °C superiores y mínimas entre 1 y 3 °C superiores, una mayor evapotranspiración y riesgo de incendios forestales, el aumento del nivel del mar y la fuerza del oleaje podría hacer retroceder la línea de costa en zonas de playa entre 11 y 13 metros, y provocar un mayor riesgo de inundaciones.

Los datos fueron reunidos mediante una encuesta a una muestra representativa de la población de la CAPV. El cuestionario fue elaborado partiendo de los informes científicos y la opinión de expertos y testado mediante dos grupos objetivo (*focus groups*), entrevistas en profundidad y una muestra piloto de 100 individuos en mayo de 2008. En junio de 2008 hubo de realizarse una segunda encuesta piloto en la que se confirmó la idoneidad de los cambios propuestos en la primera, así como la no necesidad de incluir nuevas modificaciones. La encuesta final tuvo lugar entre junio y julio de 2008 a una muestra de 1.000 individuos residentes en la CAPV, representativa en términos de edad, género y lugar de residencia. Tanto las encuestas piloto como la encuesta final utilizaron entrevistas domiciliarias en persona por parte de entrevistadores profesionales.

En el cuestionario, el individuo se enfrentaba a una pregunta de valoración en formato de referéndum sobre la idoneidad de la implementación del PVLCC. Las personas encuestadas debían responder si apoyarían o no este plan si tuviesen que pagar durante los cuatro años de vigencia del mismo una cantidad de dinero a través de un impuesto específico. Con el fin de obtener estimaciones fiables y de utilidad en los procesos de toma de decisiones públicas, la encuesta fue diseñada siguiendo la estructura estándar de los estudios de valoración contingente (Mitchell y Carson, 1989). La encuesta empezaba con unas preguntas de *calentamiento* dirigidas a que la persona encuestada se sintiera cómoda respondiendo a preguntas sencillas de carácter general. En la segunda parte del cuestionario, las personas encuestadas eran preguntadas sobre su conocimiento del problema del calentamiento global y eran informadas de las causas y posibles amenazas del cambio climático con el objeto de evaluar su actitud hacia este problema. En la tercera parte, se presentaba la pregunta de valoración en formato de referéndum, incluyendo los recordatorios habituales (restricción presupuestaria y existencia de bienes sustitutos). Además, se recogía información sobre los motivos de las respuestas facilitadas y se identificaban las respuestas de protesta. Éstas estaban for-

madas por aquellos individuos que no estaban dispuestos a pagar por los siguientes motivos: *a)* porque las empresas eran las responsables de este problema y debían de ser ellas las que pagaran; *b)* porque el Gobierno Vasco debía pagar, no los ciudadanos; *c)* porque las medidas no eran realistas, y *d)* porque no sólo los vascos deberían pagar por ello. En la cuarta parte, el cuestionario indagaba el conocimiento y las actitudes de los ciudadanos sobre las fuentes energéticas empleadas en la CAPV. Finalmente, la última sección se encargaba de recoger algunas características socioeconómicas de la persona encuestada, incluyendo edad, género, estado civil, nivel de educación, ingresos, etcétera.

Siguiendo la práctica habitual del MVC, el vehículo de pago propuesto fue un impuesto adicional recaudado por el Gobierno Vasco (Bateman *et al.*, 2002). El programa de mitigación del cambio climático y el vehículo de pago resultaron creíbles y entendibles por los participantes en los grupos objetivo. El vector de precios (coste del programa) empleado en este estudio estaba formado por seis niveles: 20, 40, 80, 150, 250 y 350 euros, de manera que los cuestionarios incluían estos valores de forma aleatoria. La idoneidad de los niveles seleccionados fue satisfactoriamente testada en los grupos objetivo. Las personas encuestadas tuvieron, asimismo, la posibilidad de responder al cuestionario en euskera o en castellano. Concretamente, el escenario propuesto señalaba (se ha tomado como ejemplo uno de los niveles de precios):

*Un reciente estudio de la Universidad del País Vasco ha estimado que el coste total de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de la Comunidad Autónoma del País Vasco en 2012 un 16 por 100 respecto de los niveles actuales y cumplir con el Protocolo de Kyoto equivaldría a 24 millones de euros, o 20 euros por familia. Las autoridades están considerando imponer una nueva tasa sobre el cambio climático de 20 euros por familia, que todas las familias residentes en la Comunidad Autónoma del País Vasco deberían pagar durante los próximos cuatro años, entre 2009 y 2012. Esta tasa reduciría las emisiones totales de gases de efecto invernadero en 2012 un 16 por 100 respecto a los niveles actuales.*

*Si se realizara hoy una consulta popular, ¿votaría usted a favor o en contra de esta medida que mediante una tasa sobre el cambio climático reduciría las emisiones de gases de efecto invernadero en 2012 un 16 por 100 respecto a los niveles actuales pero que tendría un coste de 20 euros anuales para todas las familias residentes en la Comunidad Autónoma del País Vasco durante los próximos cuatro años, entre 2009 y 2012? Antes de responder, recuerde que el dinero*

*que destine a este programa no podría utilizarlo para otros gastos.*

#### IV. MODELO ECONÓMICO Y ECONOMETRICO

El análisis estadístico de las respuestas a las preguntas de valoración está basado en el modelo de utilidad aleatoria (Hanemann, 1984), donde la utilidad indirecta del individuo  $j$  viene determinada por su nivel de ingresos,  $y$ , un vector de características del individuo incluyendo las variaciones del cuestionario,  $z$ , y un componente de error,  $\varepsilon$ , conocido por el individuo, pero no observado por el analista:

$$u_{ij} = u_i(y_j, z_j, \varepsilon_{ij}),$$

donde  $i=1$  corresponde al estado final una vez implementado el programa propuesto en el cuestionario e  $i=0$  corresponde al estado inicial o statu quo. El individuo responderá afirmativamente en caso de que su nivel de utilidad en el estado final (incluyendo el pago) sea superior a su nivel de utilidad en el estado inicial, esto es:

$$u_1 = (y_j - t_j, z_j, \varepsilon_{1j}) > u_0(y_j, z_j, \varepsilon_{0j})$$

Sin embargo, dado que existe un componente aleatorio en la función de utilidad, es necesario reformular la expresión anterior en términos de probabilidad:

$$\Pr(\text{aceptar}_j) = \Pr(u_1(y_j - t_j, z_j, \varepsilon_{1j}) > u_0(y_j, z_j, \varepsilon_{0j}))$$

Esta expresión es el punto de partida para analizar las respuestas al cuestionario, si bien la estimación de los parámetros requiere dos decisiones adicionales necesarias para poder definir el modelo: la forma funcional de la parte determinística de la función de utilidad y la distribución del componente de error. La función de utilidad acostumbra a definirse lineal y aditivamente separable en unas preferencias determinísticas y unas preferencias estocásticas:

$$u_{ij} = u_i(y_j, z_j, \varepsilon_{ij}) = v_i(y_j, z_j) + \varepsilon_{ij}$$

De forma que la probabilidad de aceptar el pago propuesto se puede reescribir como:

$$\Pr(\text{aceptar}_j) = \Pr(v_1(y_j - t_j, z_j) + \varepsilon_{1j} > v_0(y_j, z_j) + \varepsilon_{0j})$$

La segunda decisión se refiere a la distribución del componente aleatorio, que se asume que sigue una distribución normal. Las preguntas dicotómicas

requieren un análisis econométrico particular, basado en la hipótesis de que si un individuo declara estar a favor de pagar una determinada cantidad de dinero, su DAP debe ser mayor que el pago propuesto. Por el contrario, si el individuo rechaza el pago propuesto, su DAP debe ser inferior a esta cantidad. En ambos casos, la DAP no es observada. Si denotamos por  $DAP_j^*$  la disposición a pagar no observada, que asumimos que sigue una distribución que depende de un vector de parámetros  $\theta$ ,  $F(\theta)$ , la probabilidad de obtener una respuesta afirmativa o negativa se puede escribir como:

$$\Pr(\text{aceptar}_j) = \Pr(DAP_j^* > t_j) = 1 - F(t_j; \theta)$$

$$\Pr(\text{rechazar}_j) = \Pr(DAP_j^* \leq t_j) = F(t_j; \theta)$$

Este modelo es conocido como modelo *probit*, cuya estimación se realiza normalmente mediante máxima verosimilitud. La heterogeneidad de los individuos es fácilmente incorporable en el modelo *probit* a través de la inclusión de características socioeconómicas o actitudinales de los mismos.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Antes de analizar en detalle las preferencias individuales en torno a las medidas de mitigación del cambio climático y el modelo energético, el cuadro n.º 1 presenta algunos estadísticos descriptivos de la muestra.

La edad media (40,15) y distinción por género (46 por 100 hombres y 54 por 100 mujeres) de las personas encuestadas coinciden con los valores medios de estas variables para la población de la CAPV. Otras variables explicativas incluidas en el modelo *probit* incluyen el coste del programa (COSTE); si el individuo pertenece a una organización medioambiental (ONG); si su nivel de ingresos es elevado (INGRESO), y si se considera políticamente de izquierdas

(IZQUIERDA). A excepción de la variable COSTE, el resto de variables son variables ficticias, tomando el valor 1 en caso afirmativo y 0 en caso contrario.

### 1. Actitudes y preferencias en materia de cambio climático y energía

Además de estimar medidas monetarias, el estudio de valoración pretendía dotar a las instituciones públicas de información actitudinal respecto al problema del cambio climático y al modelo energético. En términos generales, una mayoría de la ciudadanía vasca cree que el cambio climático existe (93 por 100) y está dispuesta a cambiar sus hábitos para que sean menos dañinos con el medio ambiente (53 por 100). Los resultados muestran que, en general, la ciudadanía está al corriente de la existencia de un cambio climático inducido por la actividad humana y de los efectos del cambio climático tanto a escala global como local y sobre las generaciones futuras. Estos resultados coinciden con los obtenidos por estudios realizados para conocer la actitud respecto al cambio climático en España (Fundación BBVA, 2008) y Estados Unidos (Bannon *et al.*, 2007).

Un 91 por 100 de las personas encuestadas considera que las consecuencias del aumento global de temperaturas afectarán también a la CAPV. El gráfico 1 muestra cómo la ciudadanía está en general preocupada por los efectos del cambio climático tanto en su entorno familiar como en la CAPV, el mundo y las generaciones futuras. El nivel mayor de preocupación se registra respecto del planeta que heredarán nuestros descendientes.

Con el objetivo de ahondar en la capacidad de reacción de la ciudadanía respecto a los cambios que habrán de producirse en el futuro, el gráfico 2 muestra cómo, en general, existe una voluntad de revertir el problema del cambio climático: un 59 por 100 está en desacuerdo o totalmente en desa-

CUADRO N.º 1

#### ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Casos
EDAD.....	40,15	16,10	18	100	1.000
GÉNERO.....	0,46	0,49	0	1	1.000
COSTE.....	149,57	118,88	20	350	1.000
ONG.....	0,04	0,18	0	1	1.000
INGRESO.....	0,33	0,47	0	1	1.000
IZQUIERDA.....	0,31	0,46	0	1	1.000

GRÁFICO 1  
¿CÓMO DE SERIOS CONSIDERA UD. LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA...?

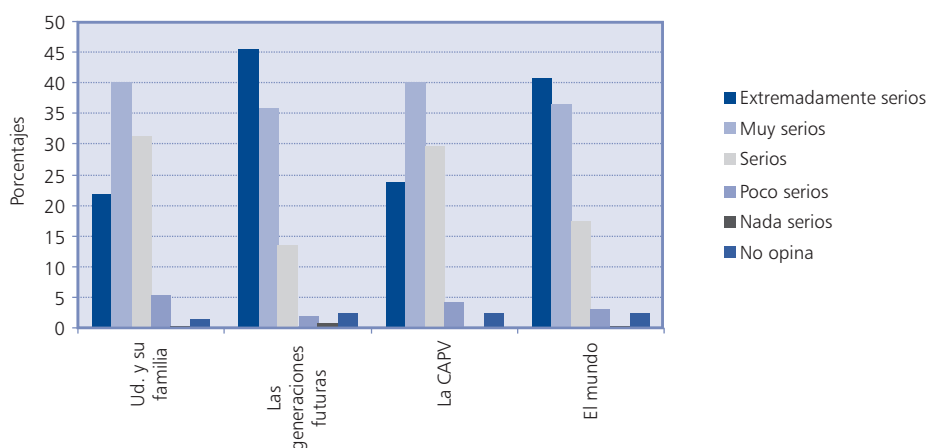
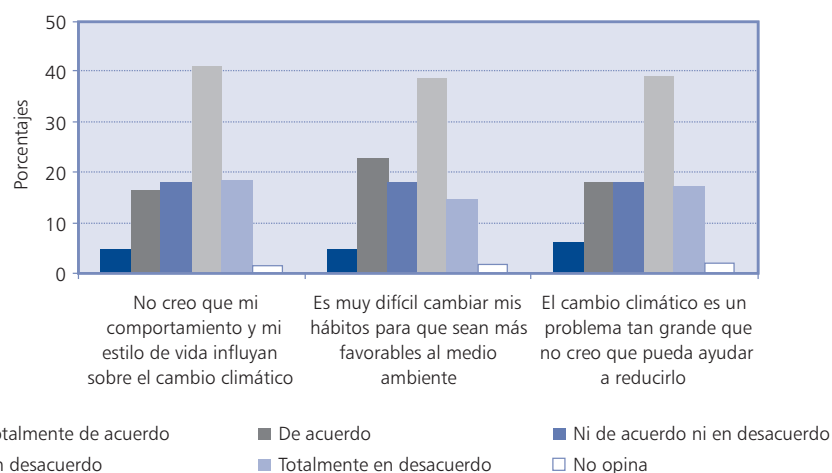


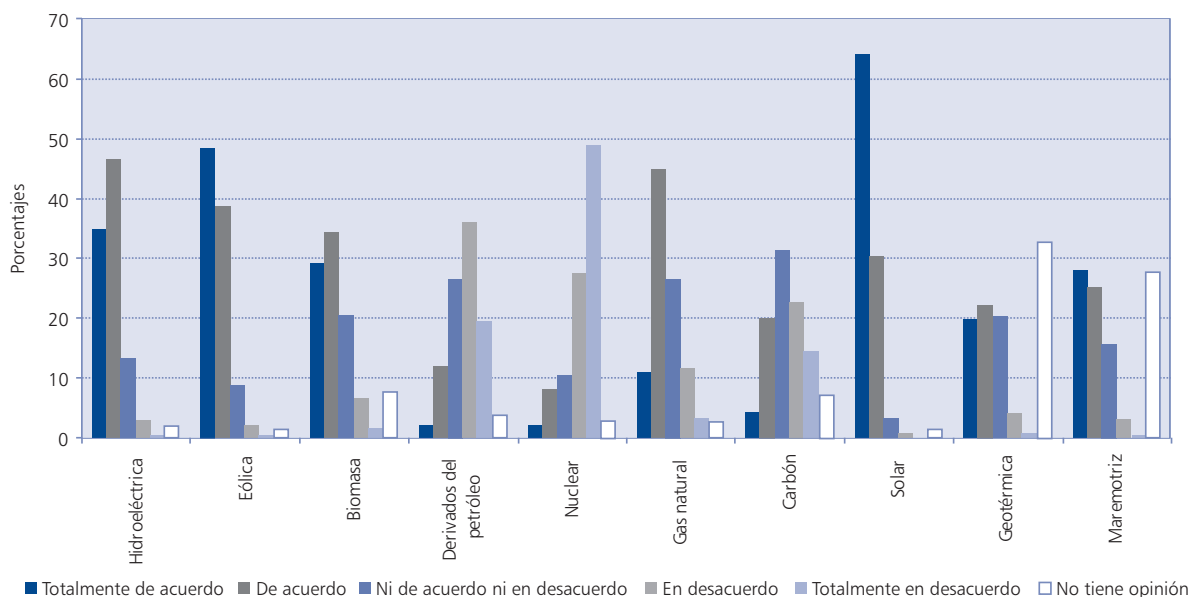
GRÁFICO 2  
¿ESTÁ UD. DE ACUERDO CON LAS SIGUIENTES AFIRMACIONES?



cuerdo con la afirmación de que su comportamiento no tiene influencia en el clima; un 53 por 100 se muestra en desacuerdo o completamente en desacuerdo con la afirmación de que es muy difícil cambiar sus hábitos para que sean más favorables al medio ambiente, y un 56 por 100 se muestra en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la idea de que puede hacer poco para reducir el calentamiento global.

Finalmente, el gráfico 3 recoge el grado de aceptación que tienen entre las personas encuestadas distintos tipos de fuentes energéticas. En general, las personas encuestadas se muestran muy favorables al uso de fuentes energéticas renovables: solar (94 por 100), eólica (87 por 100), hidráulica (82 por 100) y biomasa (64 por 100), y favorables al uso de energía a partir de gas natural (56 por 100). Por otro lado, la ciudadanía vasca se opone al uso de ener-

**GRÁFICO 3**  
**GRADO DE CONFORMIDAD CON DISTINTAS FUENTES ENERGÉTICAS**



gías a partir de derivados del petróleo (56 por 100) y a la energía nuclear (76 por 100). Los individuos se muestran indecisos en lo referente a la aceptabilidad de la energía geotérmica y maremotriz.

## 2. Disposición a pagar

El cuadro n.º 2 recoge los resultados de las respuestas a la pregunta de valoración, y muestra cómo el porcentaje de personas a favor de la medida desciende a medida que aumenta su coste.

Un análisis más pormenorizado de este cuadro, permite desglosar estos resultados para comprobar si varían de manera sistemática entre provincias y ciudades. El cuadro n.º 3 indica que el número total de respuestas favorables a la implementación del programa de mitigación del cambio climático es ma-

yor entre las personas que viven en las capitales de provincia o poblaciones pequeñas (de menos de 10.000 habitantes). Comparando las provincias, la probabilidad de aceptar el pago es mayor en Gipuzkoa y menor en Álava.

CUADRO N.º 2

**RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE VALORACIÓN**

Coste (euros)	N	Porcentaje favorables
20	165	62,42
40	166	56,63
80	166	54,22
150	165	53,94
250	167	32,75
350	171	31,74

CUADRO N.º 3

**RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE VALORACIÓN**

	Álava	Bizkaia	Gipuzkoa	Capital	> 10.000 habitantes	< 10.000 habitantes
Tamaño de la muestra.....	145	529	326	302	431	167
Porcentaje favorables.....	33,70	46,31	58,59	55,30	41,76	56,29



Como se ha mencionado en el apartado anterior, las respuestas a las preguntas de valoración han sido analizadas según un modelo binario *probit* por el método de máxima verosimilitud utilizando el *software* LIMDEP (Greene, 2007). Puesto que el estudio pretende dotar a los responsables políticos de estimaciones conservadoras de la DAP, se optó por recodificar las respuestas protesta y las respuestas «no sé» como respuestas negativas.

El cuadro n.º 4 recoge los resultados de dos modelos: un modelo simple (modelo 1) que explica las respuestas al experimento mediante una constante y el pago propuesto, y un modelo más completo (modelo 2) que introduce heterogeneidad en los individuos mediante diversas variables.

El modelo 1 confirma los resultados preliminares del cuadro n.º 2, es decir, que la utilidad disminuye a medida que aumenta el coste del programa. El signo negativo de la variable *COSTE* valida la construcción del cuestionario, puesto que es coherente con las predicciones de la teoría económica: la probabilidad de aceptar el pago debe ser monotónicamente decreciente respecto al pago propuesto. Los coeficientes estimados de la constante y el coste son significativos al 1 por 100.

El modelo 2 introduce heterogeneidad en el modelo 1 mediante la inclusión de algunas variables socioeconómicas de los individuos. Es importante tener en cuenta que el ajuste del modelo (el *p-value* del test de razón de verosimilitud es 0,001) es significativamente mayor que en el primer caso, lo que subraya la importancia de incorporar características individuales para explicar la DAP de las personas. El

coeficiente significativo y positivo de las variables *ONG*, *INGRESO* e *IZQUIERDA* evidencia que los miembros de organizaciones ambientales, las personas con mayor nivel de ingresos y las personas que se declaran políticamente de izquierdas tienen una mayor probabilidad de responder positivamente a la pregunta de valoración. Estos resultados son coherentes con lo que predice la teoría económica, dado que, por un lado, la probabilidad de aceptar el pago propuesto decrece a medida que éste aumenta y, por otro, la probabilidad de aceptar el pago es mayor cuanto mayor es el nivel de renta de la persona entrevistada. Los resultados muestran, asimismo, que las personas pertenecientes a organizaciones medioambientales y las que se declaran políticamente de izquierdas tienen una probabilidad mayor de aceptar el pago propuesto. En concordancia con estos resultados, Longo *et al.* (2008) encuentran que la pertenencia a organizaciones ambientales afecta positivamente a la DAP por la producción de energía a partir de fuentes renovables, mientras que Bannon *et al.*, (2007) encuentran que los demócratas norteamericanos tienen mayor DAP por reducir las emisiones de GEI.

El cuadro n.º 5 muestra la DAP media por la implementación del PVLCC, así como estimaciones de la DAP media en función de las variables incluidas en el modelo. La DAP media y el intervalo de confianza se calcula mediante simulación siguiendo el procedimiento de Krinsky y Robb (1986). Así, la DAP media se estima en 132,62 euros por familia entre los años 2009 y 2012, en un intervalo de confianza al 95 por 100 de entre 96,44 y 164,84 euros. Por su parte, si el individuo pertenece a una organización ambiental, la DAP media se estima en 326,88 euros

CUADRO N.º 4

## MODELOS PROBIT

	Modelo 1		Modelo 2	
	Coefficiente	Estad-t	Coefficiente	Estad-t
Función de verosimilitud .....	-667,10		-659,42	
Observaciones.....	1.000		1.000	
Constante.....	0,3223***	(4,99)	0,2162***	(2,97)
COSTE .....	-0,0024***	(-7,08)	-0,0025***	(-7,35)
ONG.....			0,6185***	(2,64)
INGRESO .....			0,1706**	(1,98)
IZQUIERDA .....			0,1519*	(1,72)
Porcentaje predicciones correctas .....		59,20		60,10

Nota: Los niveles de significación al 1%, 5% y 10% vienen indicados por \*\*\*, \*\* y \* respectivamente.

CUADRO N.º 5

## INTERVALO DE CONFIANZA AL 95 % DE LA DAP POR LA IMPLEMENTACIÓN DEL PVLCC

	Media	Mínimo	Máximo
DAP media población .....	132,62	96,44	164,84
DAP medioambientalistas .....	326,88	148,61	536,22
DAP ingresos elevados .....	149,78	46,57	209,99
DAP personas de izquierdas ..	141,44	24,17	204,20

(entre 148,61 y 536,22 euros), si el individuo tiene un nivel elevado de renta la DAP media se estima en 149,78 euros (entre 46,57 euros y 209,99 euros), y si el individuo se declara políticamente de izquierdas, la DAP media se estima en 141,44 euros (entre 24,17 euros y 204,20 euros).

El análisis de los factores determinantes de la DAP contribuye a dotar a los decisores políticos de información adicional sobre la aceptabilidad de medidas para luchar contra el cambio climático. Así, los resultados anteriores muestran que cuanto mayor es el nivel de concienciación ciudadana sobre el cambio climático, mayor es el nivel de aceptabilidad de las medidas. En menor medida, el nivel de renta y la ideología progresista están positivamente relacionados con la DAP por medidas de mitigación del cambio climático.

Los resultados alcanzados confirman que la ciudadanía está preocupada por las consecuencias del cambio climático y, según la estimación más conservadora, está dispuesta a pagar 132,62 euros por familia durante los años 2009 y 2012 por la implementación de un plan cuyo objetivo es reducir las emisiones GEI en 2012 un 16 por 100 respecto a los niveles de 2006. Asumiendo una tasa de descuento del 5 por 100, una población de 2.141.860 habitantes y un tamaño familiar medio de 2,64 personas, el beneficio social agregado de la implementación del PVLCC (2009-2012) se estima en 400,61 millones de euros (entre 291,32 y 497,93 millones de euros). En caso de que la tasa de descuento fuera del 10 por 100, los beneficios sociales ascenderían a 375,71 millones de euros (entre 272,82 y 466,32 millones de euros). Esta cantidad de dinero representa recursos adicionales que la ciudadanía está dispuesta a pagar para contribuir a que la CAPV cumpla con sus objetivos de reducción de emisiones. Estos beneficios habrían de compararse con los costes de implementación del programa. Según el PVLCC, serían necesarios nuevos fondos equivalentes a 79,50 millones de euros para cumplir con los objetivos marcados

por el Plan. Es decir, los beneficios sociales del PVLCC (400,61 millones de euros) exceden ampliamente sus costes (79,50 millones de euros). En otras palabras, las rentas que generaría un impuesto sobre el cambio climático de 132,62 de euros anuales por familia en los próximos cuatro años cubrirían sobradamente los costes de las nuevas medidas.

## VI. CONCLUSIONES

Las estimaciones obtenidas por el método de valoración contingente, al igual que todas las estimaciones económicas, dependen del contexto. Es por ello necesario que tanto el analista como el decisor político comprendan el contexto en el que se obtiene la medida de bienestar. Además, al igual que sucede con cualquier otra herramienta de análisis económico, es necesario tener en cuenta las limitaciones del MVC. En definitiva, el MVC no pretende aportar una solución definitiva, sino más bien contribuir a informar los procesos públicos de toma de decisiones relacionadas con el medio ambiente (Carson y Hanemann, 2005).

En este artículo, se han descrito los resultados de un experimento de valoración contingente realizado en la CAPV con el fin de conocer las preferencias y actitudes de la ciudadanía vasca en materia de cambio climático y energía. El estudio pretende dotar a los decisores públicos de información en términos monetarios de los beneficios sociales derivados de la reducción del nivel actual de emisiones de GEI, de manera que puedan ser comparados con los costes en los que la sociedad ha de incurrir para reducir las emisiones. Concretamente, el estudio tiene por objeto valorar económicamente los beneficios sociales de la implementación del PVLCC, un plan cuyo objetivo es reducir las emisiones GEI de la CAPV en 2012 un 16 por 100 respecto a los niveles de 2006. El estudio fue realizado en los meses de junio y julio de 2008 tomando una muestra representativa de la población vasca de 1.000 individuos.

En primer lugar, es necesario resaltar que, al igual que han mostrado estudios similares: 1) la ciudadanía es, en general, consciente de la existencia de un cambio climático inducido por la actividad humana, y de sus efectos globales y locales para las generaciones actuales y futuras, y 2) existe un amplio respaldo hacia la producción eléctrica que utiliza fuentes renovables. Además, los resultados obtenidos señalan que las personas encuestadas se muestran favorables a la puesta en marcha del PVLCC y a soportar un aumento en los impuestos para financiar-

lo. El análisis econométrico de las respuestas obtenidas permite estimar la DAP media anual en 132,62 euros por familia entre los años 2009 y 2012. Los beneficios sociales derivados de la puesta en marcha del PVLCC (400,61 millones de euros) exceden ampliamente sus costes (79,50 millones de euros). La DAP varía entre algunos sectores de la población: la DAP de las personas pertenecientes a grupos ecologistas se estima en 326,88 euros (96,44-164,84 euros), la DAP de las personas de renta elevada se estima en 149,78 euros (46,57-209,99 euros) y la DAP de las personas de ideología política progresista se estima en 141,44 euros (24,17-204,20 euros).

Estos resultados pueden dotar a los decisores políticos de información valiosa sobre la aceptabilidad de medidas para reducir las emisiones de GEI, sobre el nivel de concienciación de la población acerca de los efectos locales y globales del cambio climático y sobre su nivel de aceptación de las diferentes fuentes energéticas. Además, el análisis de los factores determinantes de la DAP muestra cómo el nivel de concienciación tiene una influencia mayor en la DAP que el nivel de renta o la afinidad política. Este resultado sugiere que, en la medida en que las instituciones públicas sean capaces de concienciar a la ciudadanía sobre las consecuencias del cambio climático, la aceptación de medidas de mitigación y adaptación será mayor.

#### NOTA

(\*) Los autores agradecen la financiación recibida por el Departamento de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno Vasco a través de la Sociedad Pública de Gestión Ambiental, IHOBE, S.A., así como del Departamento de Educación del Gobierno Vasco a través del grupo de investigación consolidado *Econometrics Research Group* (IT-334-07).

#### BIBLIOGRAFÍA

- ALBERINI A., y J. KAHN (2006), *Handbook on Contingent Valuation*, Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- BANNON B.; M. DEBELL; J. KROSNICK; R. KOPP, y P. ALDHOUS, (2007), *Americans' Evaluation of Policies to Reduce Greenhouse Gas Emissions*. National Press Club, 20 de junio.
- BATEMAN, I.J.; CARSON, R.T.; DAY, B.H.; HANEMANN, W.; HANLEY, N.; HETT, T.; JONES-LEE, M.; 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.
- BERK R., y R. FOVELL, (1999), «Public perceptions of climate change: A 'willingness to pay' assessment», *Climate Change*, 41:413-446.
- BERRENS R. P.; A. K. BOHARA; H. C. JENKINS-SMITH; C. L. SILVA, y D. L. WEIMER (2004), «Information and effort in contingent valuation surveys: application to global climate change using national internet samples», *Journal of Environmental Economics and Management*, 47:331-363.

- CARSON R. T. (2007), *Contingent Valuation: A Comprehensive Bibliography and History*, Edward Elgar, Cheltenham.
- CARSON R. T., y W. M. HANEMANN (2005), «Contingent valuation», en K.G. MÅLER y J.R. VINCENT (eds.), *Handbook of Environmental Economics. Valuing Environmental Changes* vol. 2, Elsevier, Amsterdam: 821-936.
- FUNDACIÓN BBVA (2008), *Percepciones y actitudes de los españoles hacia el calentamiento global*, disponible en: <http://www.fbbva.es>.
- GV (Gobierno Vasco) (2008), *Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático 2008-2012*, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.
- GREENE W. H., (2007), *LIMDEP Version 9.0 User's Manual*, Econometric Software, Inc., Nueva York.
- HAAB T. C., y K. E. MCCONNELL (2002), *Valuing Environmental and Natural Resources*, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK.
- HANEMANN W. M. (1984), «Welfare evaluations in contingent valuation information with discrete responses», *American Journal of Agricultural Economics*, 66:332-341.
- HAUSMAN J. (1993), *Contingent Valuation: A Critical Assessment*, North-Holland, Amsterdam.
- HIDANO N., y T. KATO, (2007), «Economic evaluation of anti-global warming policies: determining variability of WTP values», *Discussion Paper 2007-02*, Department of Social Engineering, Tokyo Institute of Technology.
- IPCC (2001), *Climate Change 2001. Mitigation*, Cambridge University Press, Cambridge.
- (2007), *Climate Change 2007. Mitigation of Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge.
- KRINSKY I., y A. ROBB (1986), «On approximating the statistical properties of elasticities», *The Review of Economics and Statistics*, 68:715-719.
- LI H.; R. P. BERRENS; A. K. BOHARA; H. C. JENKINS-SMITH; C. L. SILVA, y D. L. WEIMER (2004), «Would developing country commitments affect US households' support for a modified Kyoto Protocol?», *Ecological Economics*, 48:329-343.
- (2005) «Testing for budget constraint effects in a National Advisory referendum survey on the Kyoto Protocol», *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 30:350-366.
- LONGO A.; A. MARKANDYA, y M. PETRUCCI, (2008), «The internalization of externalities in the production of electricity: Willingness to pay for the attributes of a policy for renewable energy», *Ecological Economics*, 67:140-152.
- MADDISON D., (1995), «A cost-benefit analysis of slowing climate change», *Energy Policy*, 23:337-346.
- MITCHELL R. C., y R. T. CARSON (1989), *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*, RFF Press, Washington.
- NOMURA N., y M. AKAI, (2004), «Willingness to pay for green electricity in Japan as estimated through contingent valuation method», *Applied Energy*, 78:453-463.
- NORDHAUS W. D. (1994), *Managing the Global Commons: The Economics of Climate Change*, MIT Press, Cambridge.
- RIERA P. (1994), *Manual de valoración contingente*, Instituto de Estudios Fiscales, Madrid.
- ROE B.; M. F. TEISL; A. LEVY, y M. RUSSELL, (2001), «US consumers' willingness to pay for green electricity», *Energy Policy*, 29:917-925.
- VASQUEZ, F.; A. CERDA, y S. ORREGO (2007), *Valoración económica del ambiente*, Thomson, Buenos Aires.