

PREFERENCIAS IMPRECISAS Y CONTEXTO EN LA VALORACIÓN ECONOMICA DE LA SALUD*

María Xosé Vázquez

Dpto. de Economía Aplicada, Universidade de Vigo
As Lagoas Marcosende s/n
36310 Vigo
Tel. 986 812518
Email: maxose@uvigo.es

Carmelo J. León

Dpto. de Análisis Económico Aplicado, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
35017 Las Palmas de Gran Canaria
Tel. 928 452810
Email: carmelo@empresariales.ulpgc.es

y

Jorge Araña

Dpto. de Economía y Dirección de Empresas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
35017 Las Palmas de Gran Canaria
Tel. 928 458118
Email: Jorgea@empresariales.ulpgc.es

La estimación de los beneficios económicos de las políticas sanitarias a través de métodos directos, como la valoración contingente, presenta el problema de la imprecisión de las preferencias. En este artículo se aborda este problema proponiendo un formato para la pregunta de valoración que permite a los individuos declarar un intervalo de valores en el cual se sitúa su disposición a pagar, sin forzar una cantidad determinada como respuesta. Se analiza también el efecto sobre las estimaciones obtenidas y el nivel de imprecisión asociado, de la definición del contexto en el que tienen lugar los cambios en la salud, comparando una situación sin contexto junto a otra en la que los efectos se deben a la contaminación atmosférica. La modelización econométrica utiliza un método de estimación bayesiano para intervalos censurados, que contempla la incertidumbre existente entre los límites superior e inferior derivados del proceso de elicitación. Los resultados prueban que la dispersión de los datos es significativamente mayor para los escenarios no-contextuales, aumentado para los síntomas más graves.

Palabras clave: contaminación, imprecisión, preferencias, salud, valoración económica.

Clasificación JEL: C11, C24, C42, D62, D83, I12.

* Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto de Investigación ENV4-CT96-0234 del Programa de la Unión Europea de Medio Ambiente e Investigación Climática (1994-1998), y en el proyecto AMB96-0857 de la CICYT.

PREFERENCIAS IMPRECISAS Y CONTEXTO EN LA VALORACIÓN ECONOMICA DE LA SALUD

RESUMEN

La estimación de los beneficios económicos de las políticas sanitarias a través de métodos directos, como la valoración contingente, presenta el problema de la imprecisión de las preferencias. En este artículo se aborda este problema proponiendo un formato para la pregunta de valoración que permite a los individuos declarar un intervalo de valores en el cual se sitúa su disposición a pagar, sin forzar una cantidad determinada como respuesta. Se analiza también el efecto sobre las estimaciones obtenidas y el nivel de imprecisión asociado, de la definición del contexto en el que tienen lugar los cambios en la salud, comparando una situación sin contexto junto a otra en la que los efectos se deben a la contaminación atmosférica. La modelización econométrica utiliza un método de estimación bayesiano para intervalos censurados, que contempla la incertidumbre existente entre los límites superior e inferior derivados del proceso de elicitación. Los resultados prueban que la dispersión de los datos es significativamente mayor para los escenarios no-contextuales, aumentado para los síntomas más graves.

Palabras clave: contaminación, imprecisión, preferencias, salud, valoración económica.

Clasificación JEL: C11, C24, C42, D62, D83, I12.

ABSTRACT

The estimation of economic benefits of health policies through direct methods, such as contingent valuation, presents the problem of preference imprecision. This paper deals with this problem by proposing an elicitation method that allows the subject to state an interval for willingness to pay, without inducing any specific amount as a response. The paper also analyses the effects of the context where changes in health occur on the associated imprecision level and the estimates, by comparing a situation without context with another in which effects are due to atmospheric pollution. The econometric modelling develops a Bayesian estimation method for censored intervals, which models the existing uncertainty between the lower and upper limits derived from the elicitation process. Results prove that data dispersion is significantly higher for the non-contextual scenario, and increases for the most severe symptoms.

Keywords: economic valuation, health, imprecision, preferences, pollution.

Clasificación JEL: C11, C24, C42, D62, D83, I12.

1. Introducción

La salud es un bien privado, pero existen ciertas distorsiones en el mercado que hacen necesaria la aplicación de métodos específicos para obtener la adecuada revelación de preferencias. Estas distorsiones se relacionan con el sistema público de salud, que hace que el precio de cualquier tratamiento sea cero o “irrealmente bajo” para los demandantes, y con la existencia de efectos intangibles, como las molestias o el malestar derivados de las enfermedades, cuyo valor no está incluido en el posible precio de los tratamientos [Cropper y Freeman (1991)]. Los métodos de valoración directa, como la valoración contingente (VC), se presentan como las técnicas óptimas para obtener una valoración adecuada y completa en este contexto, pues son los únicos capaces de estimar el valor total de un cambio en la salud y, además, de proporcionar este valor ex ante, es decir, antes de que dicho cambio tenga lugar. Por otra parte, la construcción de un mercado específico permite describir las características e implicaciones de la enfermedad a valorar y, en consecuencia, el individuo analiza sus preferencias con la información necesaria, garantizándose que el objeto de la valoración sea compatible con las funciones dosis-respuesta de la literatura epidemiológica¹.

En general, el uso de los métodos directos no está exento de dificultades², especialmente en el campo de la salud, y estos problemas deben ser analizados y tenidos en cuenta a la hora de diseñar el escenario de valoración. Una cuestión crítica es la posible incertidumbre con la que los individuos suelen responder ante la pregunta de valoración económica, conduciendo a respuestas imprecisas, sobre todo si se utiliza el método dicotómico de valoración contingente³, recomendado en la literatura [Arrow et al. (1993)]. Algunos autores [Welsh y Poe (1998), Gregory et al. (1995), Brown et al. (1996) y Schulze et al.

¹ Las funciones dosis-respuesta proporcionan información sobre la variación en los efectos (enfermedades) que se asocia a un cambio en la causa (concentración de un contaminante específico en la atmósfera).

² Los potenciales sesgos que pueden aparecer en este tipo de ejercicios han sido analizados de forma exhaustiva por Mitchell y Carson (1989).

³ Este método consiste en plantear un vector de precios que es distribuido aleatoriamente en la muestra. El individuo debe decidir si estaría o no dispuesto a pagar el precio concreto que se le ofrece. Los fundamentos y base teórica del método se encuentran en Bishop y Heberlein (1979), Hanemann (1984) y Cameron y James (1987). La ventaja más importante es la simplificación de la tarea cognitiva del entrevistado, proporcionando incentivos para la adecuada revelación de las preferencias [Hoehn y Randall (1987)], en contraposición al formato abierto, en el que se pide directamente al individuo que refleje su valoración del bien, y que presenta mayores incentivos a comportamientos estratégicos.

(1996)] han concluido que las divergencias observadas entre los formatos de la pregunta abierta y el dictómico se deben justamente a la incertidumbre o imprecisión de las preferencias no reflejada mediante el método dicotómico, pues el sujeto no está seguro de que pagaría el precio ofertado, y tiende a responder afirmativamente⁴.

El problema de incertidumbre en las preferencias se acentúa para la valoración económica de la salud, por diversos motivos. En primer lugar, a pesar de que existen valoraciones implícitas de la salud en las decisiones diarias de todos los individuos, traspasar este ámbito hacia el reconocimiento explícito del intercambio renta-salud, presenta serias dificultades. En segundo lugar, en la valoración de episodios de enfermedad los sujetos no suelen tener experiencia previa, ni se les plantea la oportunidad de realizar una introspección cuidadosa de sus preferencias. Finalmente, puede ocurrir que el bien objeto de la valoración, en este caso diferentes estados de salud, sea demasiado complejo para que el individuo desarrolle de forma específica sus preferencias, encontrándose serias limitaciones en la capacidad cognitiva para establecer prioridades entre bienes complejos⁵.

Por otra parte, la imprecisión en las preferencias también se puede ver influenciada por el grado de contexto en el escenario de la valoración de los cambios en la salud. Debido a las dificultades de la definición de los escenarios, se encuentran dos enfoques en la literatura. Los trabajos de Halvorsen (1996), Pearce y Crowards (1996), Alberini et al. (1997), y Loehman et al. (1997) realizan un esfuerzo de valoración contextual, relacionando el cambio en la salud con medidas de control de contaminación, y describen a los individuos los detalles del mercado simulado. En otros trabajos, como Berger et al. (1987), Dickie et al. (1987), Tolley et al. (1994) y Navrud (1998), se plantean escenarios de carácter general, es decir, no se describe la causa de los síntomas, ni se explica cómo tendrá lugar la mejora en salud, y tampoco se especifica la forma de pago para conseguir el cambio. Sin embargo,

⁴ Ready et al., (1999) demuestra que los individuos no están seguros de que pagarían la cantidad que indican como respuesta al formato dicotómico.

⁵ Dubourg et al. (1994, 1997) al analizar las preferencias de los individuos por la reducción en el riesgo de accidentes de tráfico, observaron que las preferencias de los individuos ante riesgos para la salud estaban muy poco desarrolladas, eran imprecisas, inconsistentes, presentaban sesgos sistemáticos y eran muy sensibles a cambios en características teóricamente irrelevantes del diseño del cuestionario. Dubourg et al., (1997) también plantean la posibilidad de que la existencia de incertidumbre en las preferencias sea un factor

estos valores pueden estar afectados por un alto grado de imprecisión, que los convierten en poco útiles en la adopción de decisiones sociales.

En este trabajo se propone un método de elicitación alternativo al dicotómico, que permite recoger la incertidumbre en las preferencias de los individuos ante cambios en la salud. La incorporación de la incertidumbre en otros trabajos se ha basado, por un lado, en la formulación de una pregunta que refleje el grado de seguridad en que el individuo ha respondido a la pregunta de valoración [Li y Mattson (1995), Johanesson et al. (1996), Champ et al. (1997), Ready et al. (1995) y Welsh y Poe (1998)]⁶; o bien, en la modelización econométrica de los individuos que no saben si responderían afirmativamente o negativamente al precio planteado [Svento (1993) y Wang (1997)]. El método que proponemos está en la línea del aplicado por Dubourg (1997), y consiste en la formulación de una escalera de pago frente a la que el sujeto responde afirmativamente o negativamente a precios más altos o más bajos, hasta que la disposición a pagar queda comprendida en un intervalo de incertidumbre. El método difiere de las aproximaciones anteriores en que el individuo determina tanto el precio a partir del cual rechazaría el intercambio renta-salud, como aquel precio por debajo del cual aceptaría el cambio. Entre estos dos niveles de precios, las preferencias del individuo son imprecisas y se mostraría inseguro sobre si pagaría o no. El intervalo que determinan estas dos cantidades representa la disposición a pagar del individuo, sin necesidad de forzar su decisión por una cantidad específica.

La modelización econométrica de los datos se realiza a través de un método bayesiano de estimación de los parámetros que definen la disposición a pagar en un contexto de incertidumbre. El método combina una distribución a priori poco informativa, o uniforme, con la verosimilitud resultante del proceso de elicitación, y que se construye a partir de los intervalos censurados obtenidos. Debido a la que la distribución a posteriori no es evaluable por los métodos de integración convencionales, se recurre al muestreo de Gibbs, a través de las distribuciones condicionadas de los parámetros de interés, para la generación de los

explicativo de la divergencia entre las magnitudes de disposición a pagar y disposición a aceptar compensación.

⁶Véase Loomis y Ekstrand (1998) para una revisión de las técnicas alternativas de incorporar la incertidumbre.

momentos a posteriori. El método bayesiano resulta especialmente apropiado para muestras pequeñas, o finitas, para las que no se cumplen los supuestos de la inferencia basada en estimación por máxima verosimilitud.

En la primera parte de este artículo se presenta formalmente el problema de la imprecisión en las preferencias en el contexto de los cambios en la salud, y se definen las medidas teóricas de cambio en el bienestar con preferencias imprecisas, así como la especificación de las técnicas econométricas empleadas. Posteriormente, se describe el diseño de los ejercicios empíricos realizados y se discuten los resultados de las estimaciones obtenidas. La última sección resume las conclusiones y discute posibles extensiones de este trabajo.

2. Modelo de incertidumbre individual

Sea $x = (x_1, \dots, x_k, \dots, x_n)$ un bien privado compuesto, con $x_k \geq 0$, y $p = (p_1, \dots, p_k, \dots, p_n)$ el vector de precios asociado, $p > 0$. Suponemos que el individuo posee renta exógena, $m \geq 0$, características socio-demográficas representadas por el vector s , y preferencias fijas sobre su consumo de bienes privados y su estado de salud, z . Supondremos también que la calidad del aire va a influir sobre el bienestar del individuo exclusivamente a través de su efecto sobre z y que esta calidad está exógenamente determinada (sólo es posible modificarla mediante intervención pública). Con estas premisas asumimos que existe una función de utilidad, $u(p, m, s, z)$, con las propiedades habituales⁷, que representa las preferencias del individuo y de cuyo proceso de optimización se deriva la función de utilidad indirecta,

$$v(p, m, z) = \{ \max[u(p, m, s, z)]: px - m \leq 0 \} \quad (1)$$

donde v nos proporciona la utilidad máxima que es posible alcanzar dada la restricción presupuestaria del individuo y el estado de salud.

Supongamos que z_1 es el estado de salud del individuo sin los síntomas y z_o representa una hipotética situación futura en la que, si no existe intervención alguna, el individuo sufriría con certeza un episodio de enfermedad determinado. El mercado hipotético creado mediante un ejercicio de valoración contingente ofrece al individuo la posibilidad de participar en la financiación de una política que evitaría que llegase a presentar el estado de salud z_o a cambio del pago de una cierta cantidad sin modificar las preferencias del individuo, la renta ni los precios de los bienes privados.

La medida teóricamente correcta del incremento en el bienestar del individuo es la variación compensatoria (y_i), que se define como la cantidad máxima de dinero que el individuo representativo i estaría dispuesto a pagar para obtener la mejora en el estado de salud, es decir, aquella pérdida de dinero que le haría indiferente entre la situación de partida y el cambio. Si suponemos que $v_o = v(p, m, s, z_o)$ es la utilidad máxima en el estado de enfermedad y $v_1 = v(p, m, s, z_1)$ es el bienestar en el estado de salud, con $v_o < v_1$, la variación compensatoria asociada a la mejora en su estado de salud de z_o a z_1 se definiría, en términos de la función indirecta de utilidad,

$$v(p, m - y_i, s, z_1) = v(p, m, s, z_o) \quad (2)$$

Esta formulación es determinística, pues supone que el individuo conoce perfectamente su función de utilidad y puede determinar el valor de su disposición a pagar perfectamente en cualquier momento como función de sus características socio-económicas y del estado de salud [Hanemann (1984), Hanemann y Kriström (1995)], es decir,

$$y_i = y_i(p, m, s, z_j), \quad j = 0,1 \quad (3)$$

Sin embargo, como hemos visto, algunos individuos muestran incertidumbre en sus preferencias por el cambio propuesto, es decir, existe un componente aleatorio en la

⁷ Estrictamente creciente, continua y estrictamente cuasicóncava.

función de utilidad [Hanemann y Kriström (1995)]. En consecuencia, no existe una cantidad concreta que defina la disposición al pago individual por la obtención de la mejora, puesto que la variación compensatoria, como valoración individual del cambio, es también una variable aleatoria, de la que suponemos que el individuo desconoce su valor pero conoce su distribución⁸. La información sobre esta distribución la obtiene el investigador a través del cuestionario. Si suponemos que \hat{y}_i es la estimación que el individuo representativo i hace de su disposición a pagar ex ante e y_i es su verdadera disposición a pagar

$$y_i = \hat{y}_i(p, m, s, z_j) + \eta_{ij}, \quad j = 0,1 \quad (4)$$

donde η_{ij} es una perturbación estocástica que surge de la incertidumbre en las preferencias. El individuo no conoce con certeza su verdadera disposición a pagar pero sabe que $L_i \leq y_i \leq U_i$, con $U_i = \hat{y}_i(p, m, s, z_j) + \eta_{ij}^{MAX}$, y η_{ij}^{MAX} el valor máximo que supone de η , y con $L_i = \hat{y}_i(p, m, s, z_j) - \eta_{ij}^{MIN}$, siendo η_{ij}^{MIN} y el valor mínimo que asigna a η .

Intentamos averiguar, mediante la escalera de pago, los valores de L_i e U_i ⁹. Si el individuo acepta pagar todas las cantidades del cartón de pago, entonces $U_i = \infty$. Si, por el contrario no acepta ningún precio de los ofrecidos, $L_i = -\infty$. También puede ocurrir que $U_i = L_i$, lo que nos situaría en la situación de total certeza en la que el individuo revelaría un único valor y no un rango de valores.

En una pregunta dicotómica, si t_i es el precio de partida presentado al individuo, la decisión será,

$$\text{Si } \hat{y}_i \geq t_i \Rightarrow \text{la respuesta es 'si'}$$

⁸ Obsérvese la diferencia con el caso de incertidumbre sobre la consecuencia de la política, en este caso el estado de salud, z [para ver como se modelizaría la incertidumbre en este caso, ver Johansson, (1989)].

⁹ Li y Mattson (1995) y Ready et al. (1995), identifican la probabilidad de pagar una cierta cantidad y , por tanto, la función de densidad de la variable aleatoria.

Si $\hat{y}_i < t_i \Rightarrow$ la respuesta es ‘no’

Observemos que el individuo puede responder afirmativamente incluso si $y_i < t_i$ o negativamente incluso si $y_i > t_i$, dependiendo de la magnitud de η . En realidad, existe un conjunto de precios, t_j , para los cuales la probabilidad de aceptación y rechazo es la misma,

$$\begin{aligned} \Pr(si) &= \Pr\{v(p, m - y, s, z_1) > v(p, m, s, z_0)\} \\ &= \Pr\{v(p, m - t_j, s, z_1) > v(p, m - y, s, z_1)\} \\ &= \Pr(y > t_j) = \Pr(y < t_j) \cong 0.5 \end{aligned}$$

pero si el individuo se ve forzado a tomar una decisión, la evidencia empírica nos demuestra que esta será de aceptación.

Las preferencias imprecisas y sus implicaciones aparecen analizadas en el gráfico 1. El punto A representa la situación de partida, en la que el individuo tiene renta m_o y salud z_o . Los puntos, como el A_4 , situados al noreste de A representan situaciones estrictamente preferidas a A ya que en ellos el individuo obtendría más salud y más dinero. La combinación A es estrictamente preferida a los puntos situados al suroeste, como el A_5 , por cuanto éstos representan menos dinero y peor salud. Las situaciones que implican un intercambio dinero-salud, es decir, las planteadas en un escenario de valoración contingente, son las situadas, como la A_1, A_3 y A_2 , en los cuadrantes sureste (menos dinero por más salud i.e. situaciones pago para conseguir mejoras) o, como la A_6 , al noroeste (más dinero y menos salud, i.e. situaciones de compensación por un empeoramiento de salud), respectivamente. En nuestro caso, consideraremos alternativas al noroeste de A pues el objetivo es estimar la disposición a pagar por un cambio favorable en el estado de salud.

Es posible restringir aún más los límites del área de elección del individuo. Por ejemplo, las situaciones como la A_1 ofrecen al individuo una gran mejora en la salud a cambio de una pequeña cantidad de dinero, por tanto, podemos suponer que siempre van a ser preferidas.

Asimismo, alternativas como la A_3 ofrecen una pequeña mejora de salud a un precio muy elevado, por lo cual parece razonable suponer que no van a ser nunca preferidas. En consecuencia, podemos delimitar el área de incertidumbre como los puntos situados entre las líneas AB y AC . En este espacio, el individuo tiene dificultades para decidir si prefiere un punto como el A_2 al punto inicial A , aunque si se fuerza a tomar una decisión, aceptaría este tipo de precios.

Si suponemos que el individuo evalúa la disposición a pagar por un estado mejor de salud, z_1 , en lugar de sufrir el episodio de enfermedad z_o , el rango de incertidumbre estará compuesto por aquellas cantidades entre las que el individuo duda si pagaría o no. En una pregunta dicotómica el individuo contestaría que ‘sí’ pagaría cualquier precio que dejase su renta entre m_o y m_L (aceptaría precios menores que $L = m_o - m_L$) y contestaría con seguridad que ‘no’ pagaría precios por encima de $U = m_o - m_U$ (que le dejasen con renta inferior a m_U)¹⁰. L sería la cantidad máxima que el individuo está seguro que pagaría y U sería la cantidad mínima que el individuo está seguro que no pagaría. Por tanto, las cantidades situadas entre L y U integran el rango de incertidumbre.

En el ejercicio que aquí presentamos se ha prestado especial atención al formato de la pregunta de valoración. Así, hemos supuesto que, aunque la asignación de un valor concreto al cambio propuesto presentaba dificultades, parecía razonable que los individuos pudieran identificar, en cambio, el intervalo en el que con probabilidad positiva se sitúa este valor. La disposición a pagar está integrada por un rango de valores de forma que a mayor incertidumbre mayor rango de valores revela el individuo. Para obtener este intervalo hemos utilizado un cartón de pago modificado¹¹, definiendo los límites en base a encuestas piloto previas para tratar de evitar que las cantidades incluidas funcionen como guía del verdadero valor¹², y con incrementos porcentualmente constantes [Rowe et al. (1996)]¹³.

¹⁰ Obsérvese que $v(z_o, m_o) = v(z_1, m_L)$, con $m_L = m_o - L$. Por tanto, $L = m_o - m_L$. Asimismo,

$v(z_o, m_o) = v(z_1, m_U)$, con $m_U = m_o - U$. Entonces, $U = m_o - m_U$.

¹¹ El cartón de pago utilizado se incluye en el Anexo II.

¹² El rango contiene las disposiciones a pagar obtenidas en las encuestas piloto.

Este formato se ha acompañado de un procedimiento de elicitación tipo pregunta interactiva para facilitar el proceso de introspección de preferencias y así mantener la principal ventaja del formato dicotómico. El individuo debe señalar (con \surd) aquellas cantidades que está seguro que pagaría y, análogamente, marcar (con \times) aquellas que está seguro que no pagaría. Las cantidades no marcadas definen el intervalo de incertidumbre individual.

El gráfico 2 nos muestra, de forma intuitiva, el proceso que sigue el individuo para delimitar su intervalo de incertidumbre. En él aparece representada la renta inicial, m_o , y un conjunto de líneas paralelas entre sí que representan las cantidades que definen el cartón de pago, también llamadas líneas de coste. El individuo no conoce el lugar exacto de la curva de indiferencia que pasa por la situación de partida A , que nos indicaría exactamente su disposición al pago por la mejora de salud, pero tiene en mente un conjunto de curvas entre las cuales sabe que está la verdadera. Así, ante la cantidad menor del cartón, t_1 , el individuo decide si paga o no analizando si sus curvas de indiferencia están por encima o por debajo de la línea $m - t_1$.

Si la línea de coste está por encima de las curvas de indiferencia, es decir, todas las curvas intersecan la línea en puntos a la izquierda de z_1 , el individuo estará dispuesto a pagar esa cantidad con certeza. Esto ocurre para precios como t_1 y t_2 . Si, por el contrario, la línea de coste es inferior al conjunto de curvas de indiferencia (inducido por el rango de η) el individuo no estará dispuesto a pagar esa cantidad con certeza. Es el caso de precios como t_m o t_{m-1} . El intervalo de incertidumbre o rango de disposición al pago, está integrado por aquellas líneas de coste que son intersecadas sólo por algunas curvas de indiferencia, i.e. para precios t_j comprendidos entre L y U . Como el individuo no conoce cuál es el límite entre el espacio de combinaciones más preferidas y menos preferidas, i.e. la curva de indiferencia, duda a la hora de responder afirmativa o negativamente a estos precios.

¹³ Además, para recordar a los individuos la restricción presupuestaria que limita necesariamente su posible disposición a pagar, las cantidades del cartón de pago se presentan junto a posibles alternativas comunes de gasto.

La ventaja del formato de la pregunta utilizado es que no fuerza la respuesta, evitando que el individuo acepte pagar cantidades superiores a su variación compensatoria real y que, por tanto, las respuestas muestren una precisión de la que en realidad carecen. Por el contrario, la escalera de pago requiere simplemente al individuo identificar los extremos del intervalo de incertidumbre: la mayor cantidad aceptada será la cota inferior de la disposición a pagar (L_i) y la menor cantidad rechazada será la cota superior (U_i).

3. Modelo bayesiano para intervalos censurados

El método de elicitación empleado conduce a valores monetarios comprendidos en intervalos censurados. Esto es, se obtienen las cantidades que como mínimo y como máximo el individuo estaría dispuesto a pagar, las cuales comprenden la cantidad que con certeza pagaría en el contexto del mercado construido. Por tanto, la probabilidad de que el valor monetario del individuo i , representativo de la muestra, se sitúe en un intervalo considerado es

$$\Pr(L_i \leq y_i \leq U_i) = \int_{L_i}^{U_i} f(y_i) dy_i = F(U_i) - F(L_i) \quad (5)$$

donde y_i es el valor expresado de la disposición a pagar por prevenir el estado de salud, L_i es el extremo inferior del intervalo para el individuo i , U_i es el extremo superior correspondiente, F es la función de distribución acumulada de la disposición a pagar, y f es la función de densidad. La función logarítmica de verosimilitud¹⁴ se deriva agregando a través de toda la muestra. Esto es,

$$\ell = \sum_{i=1}^{i=n} \log[F(U_i) - F(L_i)] \quad (6)$$

Los parámetros que maximizan la función logarítmica de máxima-verosimilitud (MV) se pueden obtener por algún método iterativo como Newton-Ramson o Scoring. Sin embargo, es conocido que los estimadores MV sólo mantienen sus propiedades asintóticas para muestras grandes, resultando sesgados e ineficientes para muestras finitas [Griffiths, Hill &

¹⁴ Para una exposición de las ventajas de la estimación por máxima verosimilitud frente a la estimación OLS en el contexto de variables dependientes medidas en intervalos ver Cameron y Huppert (1988).

Pope (1987)]. En este caso, el supuesto de normalidad y las propiedades asintóticas de MV no se cumplen, mientras que la utilización de un enfoque bayesiano permite obtener estimaciones exactas de los parámetros, y por tanto, de la media de la disposición a pagar [McCulloch y Rossi (1994)]. Por otra parte, la estimación bayesiana incorpora la incertidumbre en la disposición a pagar a través de la defición de una distribución a priori vaga o poco informativa.

La modelización de los datos censurados con un enfoque bayesiano puede apoyarse en el desarrollo de cadenas de Markov de Monte Carlo (MCMC) a través de la técnica del muestreo de Gibbs [Albert y Chib (1993) y Geweke (1992)]. Esta técnica consiste en muestrear sobre las distribuciones condicionales de la distribución a posteriori, la cual resulta computacionalmente difícil de evaluar con los métodos de integración múltiple convencionales. De este modo, aunque la variable latente de interés $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)'$ sea no observada, puesto que esta comprendida entre los límites superior e inferior que definen el intervalo de la disposición a pagar para cada individuo, resulta posible simular sus valores a través de la información disponible. Dado $U = (U_1, U_2, \dots, U_n)'$, $L = (L_1, L_2, \dots, L_n)'$ y $\theta = (\beta, \sigma^2)$, resulta conveniente que la distribución posteriori $\pi(\theta|U, L, Y)$ y la función de densidad condicional de la variable latente, $f(y_i|U, L, \theta)$, estén disponibles en una forma manejable. Una vez obtenidas estas distribuciones condicionadas de densidad, la aplicación del muestreo de Gibbs permite simular de manera iterativa la distribución a posteriori de θ .

Si se supone que los parámetros son independientes, θ toma la siguiente forma²:

$$\beta|\sigma^2 \sim N(\beta_1, V_1) \quad (7)$$

$$\sigma^2|\beta \sim GI\left(\frac{a_1}{2}, \frac{b_1}{2}\right) \quad (8)$$

donde GI y N hacen referencia a las distribuciones gamma invertida y normal respectivamente. Partiendo de la definición de la variable latente de la ecuación (5), si está se distribuye de forma normal se tiene:

$$y_i \sim N(x_i' \beta, \sigma^2) \quad (9)$$

Por tanto, las funciones de densidad condicionales completas sobre las que se implementa el muestreo de Gibbs en el modelo de intervalos censurados resultan ser

$$f(y_i | U, L, \theta) = \phi(y_i | x_i, \beta, \sigma^2) T[U_i, L_i] \quad (10)$$

$$\pi(\beta | U, L, Y, \sigma^2) = \phi(\beta | \hat{\beta}_Y, \tilde{V}) \quad (11)$$

$$\pi(\sigma^2 | U, L, Y, \beta) = f_{GI}\left(\sigma^2 \left| \frac{a_2}{2}, \frac{b_2}{2}\right.\right) \quad (12)$$

donde $\phi(\cdot) T[a, b]$ es la función de densidad normal truncada en el intervalo $[a, b]$ ¹⁵.

Como valor inicial de θ , $\theta^{(0)} = (\beta^{(0)}, \sigma^{2(0)})$, puede tomarse el estimador máximo verosímil (MV), o bien, el estimador de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Una vez obtenido $\theta^{(0)}$, entonces el algoritmo de Gibbs para el método de elicitación conducente a los intervalos censurados imprecisos se define a través de la simulación de

$$y_i^{(1)} \text{ a través de } f(y_i | U, L, \beta^{(0)}, \sigma^{2(0)})$$

$$\beta^{(1)} \text{ a través de } \pi(\beta_i | U, L, \sigma^{2(0)}, Y^{(1)})$$

$$\sigma^{2(1)} \text{ a través de } \pi(\sigma^2 | U, L, Y^{(1)}, \beta^{(1)})$$

donde $Y^{(1)}$ es un vector de dimensión $n \times 1$ de simulaciones de las disposiciones a pagar. Después de repetir esta secuencia de algoritmos durante t veces, se obtiene un valor simulado para cada parámetro a estimar $(Y^{(t)}, \beta^{(t)}, \sigma^{2(t)})$, procedentes de la función de distribución conjunta $(Y, \beta, \sigma^2) | U, L$. Repitiendo esta serie de algoritmos de tamaño t durante H veces, se obtienen H valores simulados para cada parámetro de la distribución a posteriori, esto es, $[Y_h^{(t)}, \beta_h^{(t)}, \sigma_h^{2(t)}]_{h=1}^H$. A partir de los valores generados en estas simulaciones se pueden obtener de manera inmediata los momentos a posteriori de interés.

Resulta computacionalmente sencillo simular a partir de las distribuciones (11) y (12). Para el caso concreto de la distribución normal truncada (10), al no tener una forma funcional estándar, se debe acudir a algún algoritmo de aceptación para muestrear en distribuciones no conjugadas. En este caso, se ha empleado el muestreo de la inversa de la función de distribución acumulada [Devroye (1986)], aplicado sobre la distribución (10), obteniéndose la siguiente expresión a simular:

$$f(y_i | U, L, \theta) = x' \beta + \sigma \Phi^{-1} \left[a \cdot \Phi \left(\frac{U_i - x' \beta}{\sigma} \right) + (1-a) \cdot \Phi \left(\frac{L_i - x' \beta}{\sigma} \right) \right]$$

donde a es una variable aleatoria uniforme entre 0 y 1.

4. Diseño de los ejercicios empíricos

La investigación de la imprecisión de las preferencias sobre cambios en la salud se ha realizado con dos escenarios contextuales alternativos, con el fin de evaluar la sensibilidad a la definición de los aspectos que dan concreción al mercado construido. El primero (no contextual) presenta a los individuos la mejora en salud que deben valorar pero sin mención explícita a la causa de los síntomas, ni a ningún proyecto o política concreta para conseguir la mejora de salud. En el segundo (contextual) se presenta información sobre las posibles causas del problema, su relación con los efectos sobre la salud y también menciona políticas específicas que pueden aplicarse para obtener mejoras ambientales. El Anexo 1 presenta la descripción de los escenarios.

Los trabajos de recogida de datos se llevaron a cabo por medio de entrevistas personales. Este método de encuestación fue preferido al telefónico, o por correo, debido a las dificultades inherentes a la valoración de los cambios en el bienestar asociados a mejoras en la salud. En general, las preferencias asociadas con estados de salud deben desarrollarse de

¹⁵ Las expresiones concretas de la media a posteriori y la matriz de varianzas-covarianzas se encuentran en el apéndice II.

forma racional, progresiva y estructurada, lo que requiere cuestionarios más largos de lo normal, con secciones introductorias para hacer que el encuestado sea consciente de los *trade-offs* entre el dinero y cambios en la salud, lo que hace inviable o muy difícil cualquier otro método de encuestación¹⁶.

Los cuestionarios aplicados presentan la misma estructura. Ambos constan de una primera parte que intenta averiguar el estado de salud del individuo, mediante auto-evaluación, averiguando si le han sido diagnosticadas enfermedades crónicas de tipo respiratorio y mediante su experiencia reciente con ciertos síntomas. Esta sección contiene también preguntas sobre conductas y hábitos del individuo que pueden aumentar o disminuir la probabilidad de sufrir enfermedades y sobre actitudes respecto al grado de control que considera que tiene sobre su salud. La segunda parte consiste en la valoración económica secuencial de cinco síntomas, con una pregunta de seguimiento de valores cero para detectar posibles protestas. Por último, la tercera parte consta de preguntas sobre características socio-económicas del individuo (renta, edad, sexo, nivel educativo, número de miembros en la familia, etc.)

El cuestionario contextual incluye, además de las anteriores, una sección adicional previa a la valoración cuyo objetivo es introducir al individuo en el problema de la contaminación del aire en la ciudad. Esta parte consta de preguntas sobre la percepción del problema de contaminación, sus causas y la relación existente entre contaminación y salud. Es interesante resaltar, aunque no sea el objetivo de este trabajo, que aproximadamente el 72% de los encuestados consideró que la causa de las elevadas concentraciones de contaminantes existentes era el tráfico, aproximadamente el 60 % opinó que la calidad del aire, tanto en su barrio como en la ciudad era mala o muy mala, el 40 % se declaró muy preocupado o extremadamente preocupado por los efectos de la contaminación sobre su

¹⁶ Hemos seguido las recomendaciones de Dubourg et al., (1994, 1997) sobre la necesidad de utilizar cuestionarios más largos de lo habitual, con secciones adicionales que permitiesen a los individuos considerar la pregunta planteada y realizar una introspección más prolongada sobre sus preferencias, con posibilidad de recapacitar y revisar sus valores, y con un formato de pregunta específicamente orientado a guiar y facilitar el proceso de valoración, sin forzar innecesariamente la obtención de un valor específico.

salud, y el 10 % afirmó que la contaminación atmosférica en la ciudad había influido de alguna forma en su salud o en la de algún miembro de su familia.

Otra característica diferenciadora del escenario contextual es que la pregunta de disposición a pagar se presenta acompañada de mayor detalle respecto a la política pública específica para mitigar el problema de contaminación. Concretamente, se mencionan como posibles estrategias a seguir para conseguir la disminución de emisiones del transporte la introducción obligatoria de filtros (catalizadores) en los tubos de escape de los vehículos y el fomento del uso del transporte público (mediante mejoras en la frecuencia y calidad del servicio).

Se presenta a los individuos una situación en el futuro en la cual experimentarían un episodio de enfermedad determinado. Este episodio podría evitarse mediante el pago de una cantidad de dinero¹⁷. El cartón de pago utilizado¹⁸ constaba de 35 cantidades, situadas entre 0 y 614.000 ptas., y los límites fueron definidos con base en las encuestas de prueba. Las cantidades fueron elegidas de forma que los incrementos porcentuales fueran aproximadamente constantes [Rowe et al. (1996)].

Los estados de salud o síntomas presentados en los cuestionarios se eligieron con base en estudios epidemiológicos que relacionan contaminación atmosférica por partículas y salud y con la ayuda de especialistas en salud pública¹⁹. Los cinco episodios elegidos fueron presentados en términos de la sintomatología, duración y restricciones. Se incluyeron síntomas de tipo agudo, de carácter temporal, para los cuales existían funciones dosis-respuesta conocidas²⁰. Los episodios se presentaron a los individuos mediante tarjetas con descripciones detalladas que se correspondían con las proporcionadas por la literatura y el asesoramiento de expertos. La severidad de los episodios comprendía días con síntomas leves, días de actividad restringida, días de ausencia laboral, visitas a urgencias y

¹⁷ Ver preguntas de elicitación de ambos cuestionarios en Anexo I

¹⁸ Ver Anexo II.

¹⁹ Así, los valores económicos obtenidos para evitar los episodios mencionados pueden combinarse con funciones dosis-respuesta y se obtienen estimaciones económicas de los daños a la salud de la contaminación atmosférica.

²⁰ Se dejaron al margen dolencias crónicas y mortalidad.

hospitalizaciones. Se pedía a los individuos, además, que ordenasen estas tarjetas según su percepción del grado de severidad de los síntomas. Este procedimiento, previo a la pregunta de valoración, fue utilizado por Tolley et al. (1994) y Dubourg et al., (1994, 1997) para familiarizar a los individuos con las descripciones de los síntomas e incentivarlos a pensar en la severidad relativa de los episodios y sus consecuencias. Con ello se facilita también la consistencia cuando se valoran simultáneamente varios síntomas. La definición de los síntomas presentados para su valoración, con base en la literatura epidemiológica, aparece representada en el Cuadro 1.

Antes de aplicar los cuestionarios definitivos, se llevaron a cabo sendos pre-tests para perfeccionar los cuestionarios y detectar posibles dificultades de comprensión o errores de percepción. Después de revisados los cuestionarios de prueba²¹, los ejercicios finales fueron realizados en Vigo por encuestadores profesionales entre Octubre de 1997 y Septiembre de 1998. Se obtuvieron un total de 449 y 487 cuestionarios completados, respectivamente para los escenarios no contextual y contextual. La duración media de la encuesta fue de 19 minutos en el caso contextual y de 22 minutos en el no contextual. Las muestras obtenidas para ambos ejercicios demostraron ser representativas de la población objeto de estudio y muy semejantes entre sí en características socio-económicas.

5. Resultados

El análisis de los datos nos permite determinar el valor económico de los episodios de enfermedad considerados cuando existe imprecisión de las preferencias, y contrastar las hipótesis planteadas acerca del efecto del contexto en la disposición a pagar²². La disposición a pagar por los diversos síntomas se puede explicar por las variables sociológicas y de actitud de los individuos en relación con la prevención de la salud. El

²¹ Los cuestionarios aplicados se hayan a disposición del lector previa petición a los autores.

²² Para el análisis se excluyeron las no respuestas (valores perdidos) y las respuestas protesta. Estas se identificaron mediante una pregunta de seguimiento a los valores cero, con opciones cerradas, de forma que aquellos individuos que elegían como motivo de su disposición a pagar cero, argumentos relacionados con la falta de comprensión y/o rechazo del escenario de valoración, eran consideradas respuestas protesta. Después

Cuadro 2 presenta las variables explicativas incluidas en las estimaciones econométricas siguiendo el método de estimación bayesiano, y que han resultado significativas para al menos uno de los cinco síntomas presentados para la valoración. Los Cuadros 3 y 4 muestran los resultados de la estimación de funciones de valor para los escenarios contextual y no contextual respectivamente. En ambos cuadros podemos comprobar que los signos de los parámetros de las variables significativas son los esperados, lo que constituye una prueba de la validez teórica de nuestros modelos.

La media de la disposición a pagar es siempre más alta para el escenario no contextual, llegando incluso a duplicar y triplicar los valores contextuales para algunos síntomas. Los valores más altos se obtienen para los episodios que dan lugar a un ingreso en hospital, y los más bajos para un día con tos o un día de irritación ocular. Esta gradación es coherente con la gravedad y las restricciones implicadas en la descripción de los síntomas. Por tanto, el beneficio económico de evitar los episodios de enfermedad guarda relación con las características de los episodios, lo que refleja una reacción claramente racional por parte del entrevistado. Más aún, la escala de valores relativos parece mostrarse robusta a la especificación del contexto, aunque los valores absolutos son sustancialmente mayores si no se especifican las causas y las posibles soluciones a los problemas de enfermedad relacionados con la contaminación.

Las diferencias obtenidas entre los valores contextuales y no contextuales son significativas estadísticamente, como demuestra el hecho de que los intervalos de credibilidad bayesianos no se solapan al 95% para ninguno de los síntomas. La dispersión de los datos, indicada por el parámetro de escala σ , es sustancialmente mayor para el escenario no contextual en todos los síntomas evaluados. Por tanto, la especificación del escenario de valoración es importante para reducir la dispersión de los datos, la cual da lugar a valores más hipotéticos que reales. Este resultado es relevante para el diseño de mercados contruidos para valorar episodios de enfermedad, susceptibles de utilizarse en el análisis coste-beneficio de políticas de salud pública. La valoración de los beneficios de evitar determinados síntomas no debe abstraerse de los contextos que los generan ni de las políticas apropiadas para

de suprimir a los individuos que declaraban un valor máximo por encima de su renta, el número de observaciones definitivo fue de 275 para el escenario contextual y 232 para el escenario para el no contextual.

evitarlos, pues de lo contrario se obtienen valores con una alta dispersión en la muestra. Esta dispersión se debe a las variadas interpretaciones que los sujetos tienden a formarse acerca de las causas y las posibles soluciones relacionadas con los síntomas investigados.

Considerando las diferencias entre síntomas, puede verse que los síntomas menos graves conducen a una menor divergencia entre los modelos ajustados. Esto implica que el contexto del escenario en la valoración de la salud es más importante para los síntomas que conllevan mayores restricciones, como el ingreso en el hospital, la necesidad de guardar reposo, o el ingreso por urgencias. La gravedad de los síntomas puede considerarse un factor relacionado positivamente con el sesgo hipotético del mercado construido, que puede minimizarse con la adopción de un escenario contextual preciso, donde se detallen la necesidad de la política, quién la llevaría a cabo, y en qué circunstancias. Por tanto, de los resultados obtenidos se deduce que el sesgo del contexto en la valoración económica de los efectos en la salud tiende a ser más relevante cuanto más graves sean los episodios de enfermedad valorados. Este resultado confirma también la hipótesis de que una fuente importante de incertidumbre en las preferencias es la inexperiencia con el bien valorado ya que la dispersión de los valores es mayor para los episodios más severos que, paralelamente, son los que con mayor probabilidad los individuos no han sufrido en el pasado.

En cuanto a las variables explicativas que han resultado significativas para el escenario contextual, puede verse en el Cuadro 3 que la opinión de los individuos respecto a su estado de salud está negativamente relacionada con la disposición a pagar. La misma relación negativa existe para las variables *asma* y *alerfam*. Esto es así porque los individuos que sufren de salud débil o de alguna enfermedad crónica están menos dispuestos a pagar por evitar un síntoma adicional (la función de valor marginal es decreciente). Sin embargo, se observa que la experiencia de los individuos con hospitalizaciones por causas respiratorias, debido probablemente a la gravedad implícita en estos episodios, parece influir positivamente en la disposición a pagar declarada.

También tiene interés observar la relación positiva que existe entre algunos comportamientos preventivos, como evitar la comida rápida o utilizar un purificador, y la disposición a pagar por evitar determinados síntomas, debido a que estos comportamientos revelan, en general, un mayor grado de información y preocupación por cuestiones de salud. Sin embargo, el gasto en suplementos vitamínicos, que puede considerarse también una acción de tipo preventivo, está negativamente relacionada con la cantidad a pagar. Es posible que, en este caso, el individuo considere que ya está incurriendo en un gasto para mejorar su estado de salud, y ello influya negativamente en su disposición a pagar por medidas adicionales.

Asimismo, si el individuo considera que sus acciones y comportamientos no tienen repercusión sobre su estado de salud, su disposición a pagar por supuestas medidas que eviten síntomas será menor. También estará dispuesto a pagar menos si considera que existen otros problemas ambientales prioritarios frente a la contaminación del aire, como revela la variable *incendios*. El número de horas que el individuo pasa al aire libre está relacionado negativamente con la disposición a pagar. Podríamos explicar esta relación de dos formas, bien con un argumento similar al de los enfermos crónicos, es decir, a mayor exposición menor disposición a pagar por mejoras marginales; o bien suponiendo que los individuos que pasan más tiempo fuera tienen menor información sobre el problema. Finalmente, el coeficiente estimado para la variable renta muestra signo positivo, revelando la validez constructiva del mercado simulado desde el punto de vista de la teoría económica.

Considerando el escenario no contextual en el cuadro 4, el signo negativo que acompaña a la variable *aler* nos muestra, de nuevo, que los individuos que sufren alguna enfermedad crónica están más acostumbrados a ella y, por lo tanto, menos dispuestos a pagar por evitar un síntoma adicional. Por la misma razón, la relación entre los episodios de tos sufridos en el último mes y la disposición a pagar es también negativa. Por otro lado, el hecho de que los individuos ordenen correctamente los síntomas en función de su gravedad está positivamente relacionado con su disposición a pagar. Con ello, puede darse por cumplido el objetivo del ejercicio de ordenación, esto es, el de intentar que los individuos

considerasen las implicaciones de cada síntoma, y se enfrentasen con realismo al ejercicio de valoración. En otro orden, la práctica regular de algún deporte influye de forma positiva en la valoración monetaria, indicando un comportamiento que revela una preocupación por su salud. Finalmente, entre las variables socio-económicas, la edad influye positivamente en la disposición a pagar, lo que es consistente con otros estudios similares [Tolley (1994)] y también el hecho de convivir con niños menores de 16 años, lo que implica la existencia de cierto componente altruista en el valor declarado.

6. Conclusiones

Este trabajo constituye una aportación novedosa desde su misma motivación, puesto que se trata del primer estudio en España que presenta estimaciones del valor económico de cambios en la salud relacionados con la contaminación. Además, la metodología de la construcción de mercados específicos o simulados, que se viene utilizando de forma creciente en la literatura, se ha mejorado con el diseño de cuestionarios que se adaptan a la imprecisión de las preferencias de los individuos cuando se trata de valorar económicamente medidas que influyen en su estado de salud. Para ello, además de incluir secciones adicionales para presentar la información relevante y el contexto de valoración, se ha utilizado un formato de pregunta de elicitación mixto, tipo cartón de pago con planteamiento de subasta interactiva, con el objetivo de obtener intervalos de valor y no forzar, de forma artificiosa, la elección de una cantidad específica.

Los datos obtenidos han sido analizados mediante un modelo de estimación bayesiana, apropiado para modelizar la incertidumbre a priori existente en el intervalo de valoración censurado, que resulta del método de elicitación empleado. Además, la estimación bayesiana es apropiada para las estimaciones con muestras finitas, o pequeñas, por lo que resulta más exacto para comparar los tratamientos entre submuestras. Los resultados de las estimaciones aparecen consistentes con las hipótesis derivadas de la teoría económica, tanto respecto a las variables explicativas detectadas como a las magnitudes y signos de los coeficientes. Además, frente al distinto nivel de información (causas, efectos y políticas de intervención), los resultados muestran diferencias significativas entre los resultados

obtenidos con diferentes niveles de contexto, con valores sustancialmente más altos para el escenario no contextual, y mayor dispersión de los datos. Las divergencias parecen ser mayores para síntomas más graves, es decir, aquellos con los cuales es probable que el individuo tenga menor experiencia. Asimismo, los detalles sobre la causa de los síntomas y los detalles sobre la política propuesta en el escenario de valoración incrementan la precisión con la que los individuos revelan su valoración monetaria, ya que conocen de qué manera su sacrificio económico conseguirá evitar el episodio de enfermedad.

Las recomendaciones del Panel NOAA, aunque reconocen que las preferencias por ciertos bienes, entre los que se incluye la salud, son susceptibles de mostrar un alto grado de imprecisión y, por tanto, de generar estimaciones sesgadas, finalmente exhortan a la utilización de preguntas dicotómicas para la elicitación del valor [(Arrow et al. (1993, p. 4612)]. Los resultados prueban que estas directrices y el uso generalizado de este formato parecen ‘descansar’ demasiado en los axiomas tradicionales sobre la estructura de las preferencias individuales, concretamente la existencia de una función de utilidad determinística. Para algunos bienes, como es el caso de la salud, las preferencias están formadas de forma imperfecta y no se adaptan a estos supuestos de la teoría económica estándar. Sin embargo, esta imprecisión no invalida el ejercicio de valoración contingente sino que éste debe estar especialmente adaptado para reflejarla. Consecuentemente, las recomendaciones NOAA deben ser sometidas a mayor examen crítico y un mayor número de pruebas antes de que sean aceptadas como base de decisiones públicas en áreas como la salud humana.

Por otra parte, la utilización de los resultados de la valoración de efectos en la salud para la transferencia de beneficios sólo es fiable si los resultados son independientes del contexto en el cual se presenta el cambio. La evidencia encontrada en este trabajo demuestra que la disposición a pagar varía con la introducción del contexto, lo que permite dudar de la validez del procedimiento de transferencia de beneficios cuando se trata de episodios de enfermedad. En consecuencia, podemos afirmar que la precisión del escenario condiciona sustancialmente su aceptación por parte de los individuos, y evita que éstos revelen valores hipotéticos. Por tanto, los ejercicios de valoración contingente en el contexto de la salud

deben especificar el contexto en el que se produce el cambio propuesto con detalles sobre la causa del problema, la solución propuesta, quién la llevaría a cabo, quienes se beneficiarían de la medida y como se realizaría el pago.

En definitiva, la aplicación de métodos de simulación de mercado o preferencias declaradas para obtener el valor que los individuos asignan a cambios en la salud requiere una definición cuidadosa del cuestionario, que tenga en cuenta las dificultades inherentes a la tarea a la que el individuo se ve obligado a enfrentarse. Además, y dado que se trata de ejercicios que están fuera de la experiencia habitual, la calidad de los resultados depende fundamentalmente de si el nivel de información presentado es suficiente para situar al individuo en un escenario creíble. Sin embargo, una vez definido el escenario de valoración con un adecuado nivel de contexto e información, los resultados econométricos nos muestran que los métodos de preferencias declaradas aplicados a la salud nos proporcionan información consistente con la teoría económica y relevante desde el punto de vista de la intervención pública.

Referencias

Alberini, A., Cropper, M., Fu, T-T., Krupnick, A., Liu, J-T., Shaw, D., y Harrington, W., (1997): 'Valuing Health Effects of Air Pollution in Developing Countries: The Case of Taiwan', *Journal of Environmental Economics and Management*, 34, 107-126.

Albert, J.H. y Chib, S. (1993): "Bayesian Analysis of Binary and Polichotomous Response Data", *Journal of American Statistical Association*, 88, 669-679.

Arrow, K., Solow, R., Portney, P., Leamer, E., Radner, R., y Schuman, H., (1993): 'Report of the National Oceanic and Atmospheric Administration Panel on Contingent Valuation', *Federal Register*, 58, 4602-4614.

Berger, M.C., Blomquist, G.C., Kenkel, D., y Tolley, G.S., (1987): 'Valuing Changes in Health Risks: A Comparison of Alternative Measures', *Southern Economics Journal*, 53, 967-984.

Bishop, R.C., y Heberlein, T.A., (1979): 'Measuring Values of Extra-Market Goods. Are Indirect Values Biased?', *American Journal of Agricultural Economics*, 61(5), 926-930.

Brown, T.C., Champ, P.A., Bishop, R.C., y McCollum, D.W., (1996): 'Which Response Format Reveals de Truth about Donations to a Public Good', *Land Economics*, 72(2), 152-166.

Cameron, T., y James, M., (1987): 'Efficient Estimation Methods for the use with 'Closed-ended' Contingent Valuation Survey Data', *Review of Economics and Statistics*, 69, 269-276.

Cameron, T.A., y Huppert, D.D., (1989): 'OLS versus ML Estimation of Non-Market Resource Values with Payment Card Interval Data', *Journal of Environmental Economics and Management*, 17, 230-246.

Champ, P.A., Bishop, R.C., Brown, T.C., y McCollum, D.W., (1997): 'Using Donation Mechanisms to Value Nonuse Benefits from Public Goods', *Journal of Environmental Economics and Management*, 35, 151-162.

Cropper, M.L., y Freeman, A.M., (1991): 'Environmental Health Effects', en *Measuring the Demand for Environmental Quality*, (J.B. Braden and C.D. Kolstad, Eds.), Elsevier Science Publishers, Amsterdam, North Holland.

Devroye, Luc (1986). *Non-Uniform Random Variate Generation*, Springer-Verlag, New York, NY.

Dickie, M., Gerking, S., Brookshire, D., Coursey, D., Schulze, W., Coulson, A., y Tashkin, D., (1987): 'Reconciling Averting Behaviour and Contingent Valuation Benefit Estimates

of Reducing Symptoms of Ozone Exposure', Washington DC: Environmental Protection Agency.

Dubourg, W R, M W Jones-Lee & G Loomes (1994): 'Imprecise Preferences and the WTP-WTA Disparity'. *Journal of Risk and Uncertainty*, 9, 115-133.

Dubourg, W.R., Jones-Lee, M.W., y Loomes, G., (1997): 'Imprecise Preferences and Survey Design in Contingent Valuation', *Economica*, 64, 681-702.

Geweke, J. (1992). *Evaluating the Accuracy of Sampling-Based Approaches to the Calculations of Posterior Moments* en Bernardo, J.M., Berger, J.O., Dawid, A.P. y Smith, A.F.M. (eds), Bayesian Statistics 4. Oxford University Press.

Griffiths, W.H., Hill, R.C. y Pope, P.J. (1987): 'Small Sample Properties of Probit Models Estimators', *Journal of the American Statistical Association*, 82, pp 929-937.

Gregory, R., Lichtenstein, T.C., Brown, T.C., Peterson, G.L., y Slovic, P., (1995): 'How Precise are Monetary Representations of Environmental Improvements?', *Land Economics*, 71, 462-473.

Halvorsen, B., (1996): 'Ordering Effects in Contingent Valuation Surveys. Willingness to Pay for Reduced Health Damage from Air Pollution', *Environmental and Resource Economics*, 8, 485-499.

Hanemann, M., (1984): 'Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses', *American Journal of Agricultural Economics*, 66, 332-341.

Hanemann and Kriström (1995): 'Preference Uncertainty, Optimal Designs and Spikes', Cap. 4 en *Current Issues in Environmental Economics* (P.O. Johansson, B. Kriström, y K.G. Mäler, Eds.), Manchester University Press, Manchester.

Hoehn, J.P., y Randall, A., (1987): 'A Satisfactory Benefit-Cost Indicator of Contingent Valuation', *Journal of Environmental Economics and Management*, 14, 226-247.

Johanesson, M., Liljas, B., Johansson, P.O., (1996): 'An Experimental Comparison of Dichotomous Choice Contingent Valuation Questions and Real Purchase Decisions'. Department of Economics, Stockholm School of Economics, Estocolmo, Suecia.

Krupnick, A.J., Harrington, W., y Ostro, B., (1990): 'Ambient Ozone and Acute Health Effects: Evidence from Daily Data', *Journal of Environmental Economics and Management*, 18, 1-18.

Li, C-Z., y Mattsson, L. (1995): "Discrete Choice Under Preference Uncertainty: An Improved Structural Model for Contingent Valuation", *Journal of Environmental Economics and Management*, 28: 2, 256-269.

Loehman, E.T., Park, S., and Boldt, D., (1997): 'Willingness to Pay for Gains and Losses in Visibility and Health', *Land Economics* 70(4), 478-498.

Loomis, J., y Ekstrand, (1998): 'Alternative Approaches for Incorporating Respondent's Uncertainty when Estimating Willingness to Pay: the Case of Mexican Spotted Owl', *Ecological Economics*, 27, 29-41.

McCulloch, R. y Rossi, P. (1994): 'An exact likelihood analysis of the multinomial probit model', *Journal of Econometrics*, 64, 207-240.

Mitchell, R.C., y Carson, R.T., (1989): *Using Surveys to Value Public Goods. The Contingent Valuation Method*. Resources for the Future; Washington, DC.

Navrud, S. (1998): 'Valuing Health Impacts From Air Pollution in Europe. New Empirical Evidence on Morbidity', *Department of Economics and Social Sciences Discussion Paper*, 98-04, Agricultural University of Norway, Aas, Norway.

Ostro, B.D., (1987): 'Air Pollution and Morbidity Revisited: A Specification Test'. *Journal of Environmental Economics and Management*. 14, 87-98.

Pearce, D., y Crowards, T., (1996): 'Particulate Matter and Human Health in the UK'. *Energy Policy*, 24(7), 609-619.

Ready, R.C., Whitehead, J.C., y Blomquist, G.C., (1995): 'Contingent Valuation When Respondents Are Ambivalent', *Journal of Environmental Economics and Management*, 29, 181-196.

Ready, S., Navrud, S., y Dubourg, R., (1999): 'How do Respondents with Uncertain Willingness to Pay Answer Contingent Valuation Questions?'. En *Benefits Transfer and the Economic Valuation of Environmental Damage in the European Union: With Special Reference to Health*. Report to DG XII.

Rowe, R.D., Schulze, W.E., y Breffle, W.S., (1996): 'A Test of Payment Card Biases'. *Journal of Environmental Economics and Management*, 31, 178-185.

Schulze, W., McClelland, G., Waldman, D., y Lazo, J., (1996): 'Sources of Bias in Contingent Valuation', en *The Contingent Valuation of Environmental Resources*, (Bjornstad, D.J., y Kahn, J.R., Eds.), Edward Elgar, Cheltenham.

Schwartz, J., (1996): 'Air Pollution and Hospital Admissions for Respiratory Disease', *Epidemiology*, 7, 0-28.

Sunyer, J., Sáez, M., Murillo, C., Castellsague, J., Martínez, F., Antó, J.M., (1993): 'Air Pollution and Emergency Room Admissions for Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A 5-year Study', *American Journal of Epidemiology*, 137, 701-705.

Svento, R., (1993): 'Some Notes on Trichotomous Choice Contingent Valuation', *Environmental and Resource Economics*, 3, 533-543.

Tolley, G., Kenkel, D., y Fabian, D., (1994): *Valuing Health for Policy An Economic Approach*, The University of Chicago Press, Londres.

Wang, H., (1997): 'Treatment of 'Don't Know' Responses in Contingent Valuation Surveys: A Random Valuation Model'. *Journal of Environmental Economics and Management*, 32, 219-232.

Welsh, M., y Poe, G., (1998): 'Elicitation Effects in Contingent Valuation: Comparisons to a Multiple Bounded Discrete Choice Approach', *Journal of Environmental Economics and Management*, 36, 170-185.

Gráfico 1.
Preferencias Imprecisas

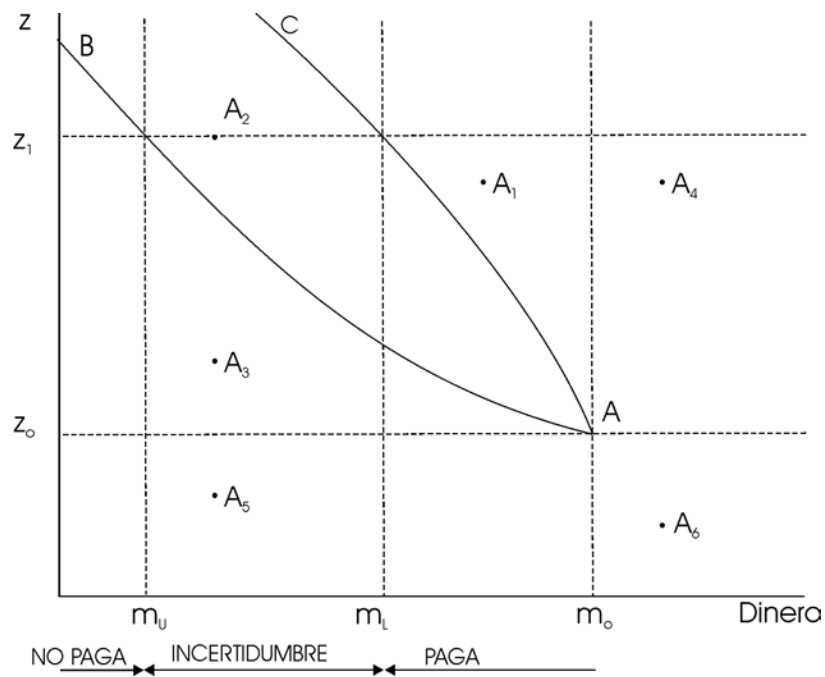
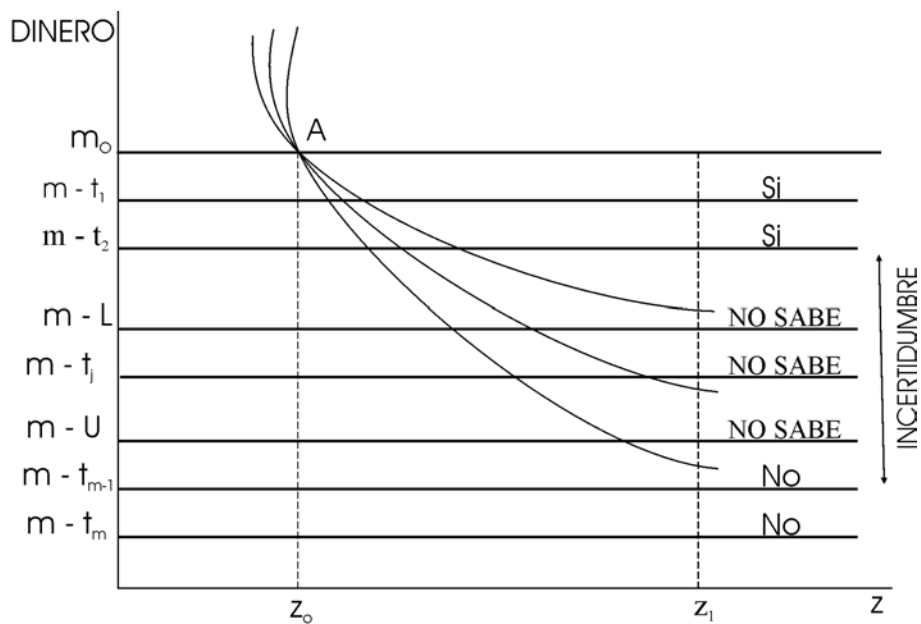


Gráfico 2.
Formato de elicitación adaptado a la imprecisión de las preferencias



Cuadro 1. Definición de los síntomas y vínculo con la literatura médica

Episodio	Equivalente epidemiológico	Descripción
IRRIT. OCULAR Krupnick <i>et al.</i> (1990)	1 día con síntomas leves	Un día con ojos ligeramente irritados, acuosos y con picor. Nariz congestionada con frecuentes estornudos. Sin restricciones para actividades habituales.
TOS Krupnick <i>et al.</i> (1990)	1 día de actividad restringida	Un día con tos persistente y flemática, algo de presión en el pecho y ligera dificultad para respirar. Sin restricciones para actividades habituales aunque sí para ejercicio fuerte.
REPOSO Ostro (1987)	3 días de pérdida laboral	Tres días con síntomas parecidos a los de la gripe (tos persistente y flemática, fiebre, dolor de cabeza y cansancio). El paciente debe guardar reposo durante tres días.
URGENCIAS Sunyer <i>et al.</i> (1993)	Visita a servicio de urgencias por EPOC* o asma.	Dificultades respiratorias incluso cuando descansa con síntomas semejantes a la gripe. Es necesaria la visita a urgencias por medicinas y ayuda a la respiración. Posteriormente reposo durante tres días en cama.
HOSPITAL Schwartz (1996)	Admisión hospitalaria por EPOC, neumonía, enfermedad respiratoria o asma.	Admisión hospitalaria para tratar problemas respiratorios y con síntomas semejantes a los de la gripe. El paciente debe pasar tres días en el hospital seguidos por tres días de reposo en casa.

*EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Cuadro 2. Variables explicativas

Variable	Interpretación	Valores
estado	Consideración de su estado general de salud en comparación con la gente de su edad.	1=muy bueno, 2=bueno, 3=normal, 4=regular, 5=malo
nofastfood	Si intenta evitar la comida rápida	1=si, 0=no
vitaminas	Si toma suplementos vitamínicos	1=si, 0=no
purificador	Si utiliza un purificador de aire	1=si, 0=no
deporte ⁿ	Si practica algún deporte regularmente	1=si, 0=no
independiente	Si considera que su estado de salud es independiente de su comportamiento	1=si, 0=no
asma	Si alguna vez le ha sido diagnosticada asma	1=si, 0=no
aler	Si alguna vez le ha sido diagnosticada alergia respiratoria.	1=si, 0=no
alerfam	Si a alguien de su familia cercana o amigos le ha sido diagnosticada alergia respiratoria.	1=si, 0=no
expertos	Nº de episodios de tos persistente en el último mes.	
experhospital	Nº veces que ha sido ingresado en un hospital por causas respiratorias durante el último año.	
ordenhospital	Si considera que el episodio “Ingreso en hospital por causas respiratorias” es el más importante en severidad.	1=si, 0=no
incendios	Si considera que los incendios forestales son un problema ambiental más importante que la contaminación del aire.	1=si, 0=no
edad	Edad del encuestado	
niños	Si en su domicilio viven personas menores de 16 años.	1=si, 0=no
horasfuera	Nº horas que pasa al aire libre en un día laboral.	
desempleado	Si su situación laboral actual es desempleado.	1=si, 0=no
renta	Renta mensual del individuo en miles de pesetas	

Cuadro 3. Estimación de la función de valor para el escenario contextual

	Tos	Hospital	Irrit. Ocular	Reposo	Urgencia
Constante	1501.82**	4884.08	2513.51***	3549.51*	6720.15**
Estado	-54.71	-1368.68*	-286.15**	-1039.88**	-656.19
Nofastfood	428.99*	1762.29	518.64*	2283.51**	2952.66**
Vitaminas	-136.69*	-2224.93**	-268.61	193.81	-187.78
Purificador	322.11	5141.85*	447.60	2472.22*	2841.71
Independiente	-134.64**	-2213.0123	-119.63**	-55.81*	-1002.51*
Asma	-242.92*	-528.6436	-467.48**	-142.96	-46.9540
Alerfam	-72.29	-5109.94**	-82.80	-7793.15***	-3417.43*
Experhospital	641.46	7216.3319*	1116.42*	6723.09***	5191.62**
Incendios	-36.67	-1950.97**	-132.04**	-73.7912	-39.60
Horasfuera	-6.67**	-40.91*	-2.35**	-21.3721	-36.00**
Renta	1.36*	25.44***	1.01	12.33***	13.96***
Escala (σ)	1916.99	15368.09	1993.30	6671.59	9080.18
Ln L	-273,65	-353,39	-235,11	-312,74	-326,49
Media (pts.)	1606	18111	1706	7763	10886
Int. Cred. 95%	[1552, 1665]	[17449, 18775]	[1640, 1778]	[7449, 8091]	[10562, 11238]

* p<0.10, **p<0.05, ***p<0.01

Cuadro 4. Estimación de la función de valor para el escenario no contextual

	Tos	Hospital	Irrit. Ocular	Reposo	Urgencia
Constante	-625.99	-2632.75	1828.35*	-168.10	-1290.18
Aler	0.602**	0.201	0.526***	-0.021	0.176
Expertos	13.60	-2902.58**	-1534.82	-1084.83	-1855.59**
Ordenhospital	580.18**	578.44*	1645.3633***	1925.9711	3794.35**
Deporte	311.96	8246.80**	33.67	1402.37*	3377.45**
Desempleado	-353.40*	-4551.28	-651.95**	-1822.90*	1.41
Edad	17.31**	237.29**	-37.13*	95.29**	72.40
Niños	64.3563**	158.78	3.78	19.67**	46.31
Renta	7.56***	178.43***	5.44*	54.59***	57.40***
Escala (σ)	4736.35	31621.23	5583.92	1662.17	18336.73
Ln L	-418,8	-634,67	-527,19	-618,92	-654,26
Media (pts.) (Int. Cred. 95%)	2626 [2542, 2719]	36825 [35905, 37809]	4387 [4241, 4538]	16769 [16196, 17373]	19173 [18655, 19714]

* p<0.10, **p<0.05, ***p<0.01

ANEXO I. PREGUNTA DE ELICITACIÓN

Cuestionario neutral

Piense en lo que implicaría para usted sufrir un episodio como el que le describimos a continuación. [Leer la descripción del episodio al encuestado]

Ahora suponga que en las próximas semanas usted se levanta una mañana e presenta estos síntomas. Tenga en cuenta la duración, las molestias y los problemas para continuar con su vida normal que este episodio implicaría.

Imagínese que existe alguna forma mediante la cual usted puede conseguir quedar completamente libre los síntomas descritos a cambio de pagar una cantidad de dinero, piense en cuanto estaría dispuesto/a a pagar por ese cambio.

Cuestionario específico

Si no introducimos ninguna medida, es muy probable que la calidad del aire en la ciudad empeore. Sin embargo, es posible reducir el nivel de contaminación actual mediante ciertas medidas como la incorporación de filtros en los tubos de escape de los vehículos o fomentando el uso del transporte público, con mejoras en la frecuencia y calidad del servicio, entre otras. Estas medidas mejorarían sustancialmente la calidad del aire, y menos personas sufrirían de síntomas como los descritos.

Común

Teniendo en cuenta las molestias, y los problemas para continuar con sus actividades habituales derivados de los síntomas y observando la siguiente tabla de valores, marque × aquellas cantidades que no estaría dispuesto/a pagar por evitar la ocurrencia de un episodio extra y √ en aquellas cantidades que estaría dispuesto/a a pagar con certeza para evitar un episodio como el descrito a continuación. El intervalo entre × y √ debe representar aquellas cantidades para las que usted contemplaría alguna posibilidad de pagar pero sobre las que tendría dudas antes de decidir.

No tenga en cuenta costes médicos ni pérdidas de salario, es decir, suponga que disfruta de cobertura sanitaria y de baja laboral. Recuerde que se trata de obtener su valoración personal de las molestias y el malestar que le ocasionaría un episodio como el descrito.

ANEXO II. CARTÓN DE PAGO

<i>Cantidades</i>	Episodios				
	1	2	3	4	5
0 ptas					
20 ptas					
100 ptas					
200 ptas					
400 ptas					
600 ptas					
1.000 ptas					
1.500 ptas					
2.000 ptas					
2.600 ptas					
3.400 ptas					
4.300 ptas					
5.500 ptas					
7.000 ptas					
8.800 ptas					
11.300 ptas					
14.400 ptas					
18.000 ptas					
22.700 ptas					
27.400 ptas					
34.000 ptas					
42.500 ptas					
53.000 ptas					
66.100 ptas					
80.300 ptas					
98.200 ptas					
120.000 ptas					
140.000 ptas					
180.000 ptas					
225.000 ptas					
270.000 ptas					
330.000 ptas					
400.000 ptas					
500.000 ptas					
614.000 ptas					

Ejemplos de lo que podría adquirir

Una llamada de teléfono ...
 Una barra de pan
 Un billete de Autobús ...
 Un café...
 Un billete de Lotería...
 Un diario...

Una revista...
 Algún producto de higiene diaria...
 Una cerveza...
 Una entrada de cine...
 Una sesión de peluquería...
 Una hora de trabajo...
 Un libro...
 Un Compact Disc...

Una pieza pequeña de ropa...
 Una comida o cena en un restaurante...
 Una entrada para un partido de futbol, concierto, teatro u ópera....

Un pequeño electrodoméstico (aspirador, batidora-picadora,...)...
 Un pequeño aparato eléctrico (contestador automático, teléfono móvil, reproductor de CD)...
 Una pieza de ropa...

El impuesto de circulación del coche...
 La factura anual de electricidad...
 Un viaje de fin de semana a una capital europea o a una casa de turismo rural...
 Un congelador...
 Un lavavajillas...

Los impuestos municipales anuales...
 Un televisor ...
 Dos semanas de vacaciones ...

Un ordenador...
 Unas vacaciones en un país extranjero
 Muebles ...
 Un coche de segunda mano...