

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

**INTERNALIZACIÓN DE COSTES MEDIOAMBIENTALES
DEL TRANSPORTE POR CARRETERA TRANSPIRENAICO**

TRABAJO PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO

POR

ADRIÁN SERRANO HERNANDEZ

DIRIGIDO POR

JAVIER HUALDE BILBAO

FRANCISCO JAVIER FAULÍN FAJARDO

PAMPLONA, JUNIO DE 2014

VºBº DIRECTOR DEL TFM

VºBº CODIRECTOR DEL TFM

Índice de contenidos

1. Introducción	6
El transporte.....	6
Implicaciones medioambientales del transporte por carretera	6
Internalización de los costes medioambientales	7
Espacio Geográfico.....	9
2. Metodología	11
El Método de Valoración Contingente.....	11
El cuestionario	11
Base de datos	14
Descripción de las variables	17
Modelos.....	19
3. Discusión de los resultados	20
Precio inicial	20
Disponibilidad a pagar.....	25
Cantidad a pagar	27
Resultados generales	29
4. Conclusiones.....	29
Agradecimientos	31
Referencias.....	31

Resumen

La finalidad principal de este estudio es analizar el problema de la contaminación atmosférica y el ruido en los dos pasos pirenaicos más importantes de España. En Irún (País Vasco) y La Junquera (Cataluña) se produce un efecto embudo por el que trasiegan constantemente vehículos, muchos de ellos camiones (Observatorio hispano-francés de Tráfico en los Pirineos, 2013). Por tanto los vecinos de las rutas habituales de este tráfico sufren los efectos derivados del tránsito continuo de vehículos por las vías que se encuentran junto a sus casas.

Es posible valorar económicamente estas externalidades de muchas formas diferentes, en este trabajo se propone el uso de encuestas de valoración contingente (Mitchell and Carson, 1989)..

Además, otros objetivos secundarios serán cómo afectan otros factores en esa disposición a pagar y analizar cuáles serán los más relevantes y en los que se puede hacer hincapié. Por ello la encuesta presenta más preguntas que nos da información de variables socioeconómicas, ecológicas, demográficas, etc. de los encuestados.

Por tanto, este TFM se centra en la extracción de información de los resultados de las encuestas realizadas mediante modelos probit y tobit para tener estimaciones de costes medioambientales (polución y ruido) del transporte por carretera pirenaico.

Abstract

The main purpose of this study is to analyze the problem of air pollution and noise in roads crossing the Spanish Pyrenees. Thus, the neighbors of the usual routes of transportation suffer from the effects of the continuous movement of vehicles on the roads that are adjacent to their homes.

Although is possible to valuate economically these externalities in many different ways, this paper proposes the use of contingent valuation method (Mitchell and Carson, 1989). The respondents were asked for how much they would pay for a hypothetical scenario with levels of pollution / noise significantly lower.

Moreover, other objectives will be to analyze others factor affect in the willingness to pay and to assess which ones are the most relevant. Therefore, the survey contains questions about socio-economic, ecological, demographic, etc. variables.

Therefore, this TFM focuses on extracting information from the results of surveys using different econometric models to obtain estimates of environmental costs (pollution and noise).

1. Introducción

El transporte.

En los últimos años, el transporte se ha convertido en un sector clave de la economía y en uno de los determinantes más importantes del progreso económico y social en todo el mundo. En España da trabajo al 4,9% de la población ocupada (EPA 4º Trimestre 2013) y aporta algo más del 5% al PIB (INE, 2013). No obstante, la importancia del transporte para la economía descansa, sobre todo, en dos de las funciones que desempeña:

- El transporte es el elemento primordial del mercado, al conseguir que consumidores y productores se pongan en contacto; en el sentido más amplio posible.
- El transporte es el medio por el que interrelacionan las sociedades, facilitando la movilidad de factores desde unas zonas con excedentes a otras con déficits.

En cuanto a su clasificación, podemos encontrarnos muchos tipos atendiendo, por ejemplo al elemento transportado (personas o mercancías); el ámbito o zona (transporte urbano, regional, nacional...); o según el medio (por carretera, viario, tubería, mar o aire). En España, es el transporte terrestre el que predomina, principalmente por carretera, contando con más de 180.000 km de infraestructura viaria. Es por ello que este trabajo se centrará en el transporte de mercancías por carretera.

Con respecto a la estructura del sistema de carreteras español, tradicionalmente ha sido radial, con su centro en Madrid; pero poco a poco se está evolucionando a una estructura en forma de malla, con importantes vías que atraviesan la península de norte a sur y de este a oeste.

Implicaciones medioambientales del transporte por carretera

Como hemos visto, el transporte trae consigo importantes beneficios económicos y sociales, sin embargo también tiene efectos negativos. Entre estos podemos citar los accidentes, ruido, vibraciones, contaminación, contribución al calentamiento global... Además de impactos indirectos como atascos de tráfico, cambios en el comportamiento humano (ansiedad, estrés...), que influyen en la calidad de vida. Todo ello se conoce como externalidades (F. Lera-López et al., 2012 y 2013).

Según la última publicación del INE (España en cifras, 2013), el transporte por carretera es la actividad más contaminante. Las emisiones de gases de efecto invernadero en España representan el 7,5% del total de la UE en 2010. El transporte genera algo más de la cuarta parte del total de las emisiones de gases de efecto invernadero en España, por delante de lo que generan las industrias energéticas (20.3%).

Si nos centramos en el transporte de mercancías, está estimado que son responsables del 8% de las emisiones de CO₂ de todo el mundo (Kahn Ribeiro and Kobayashi, 2007). Además, según

la Comisión Europea (2003a), la cantidad de energía usada por camiones está creciendo más rápido que la consumida por turismos y autobuses, esperando que los sobrepase en 5 años, y representa, en su conjunto, más del 25% de toda la energía consumida en 2004 (Agencia Internacional de la Energía, 2010). Las emisiones de CO₂ y su contribución al cambio climático son uno de los principales problemas de la gestión sostenible de las actividades logísticas.

Por tanto, parece claro que debemos considerar todas esas externalidades para asegurar un crecimiento sostenible del transporte.

Otro aspecto interesante es cuantificar el impacto económico de esas externalidades. En Europa, INFRAS/IWW (2004) llevó a cabo un estudio del que concluyó que en el año 2000 las externalidades del transporte supusieron el 8.5% del PIB europeo, y en España se contabilizó como el 9.5%.

En este trabajo se hará especial hincapié en dos de las externalidades mencionadas anteriormente: la contaminación del aire y el ruido.

- Contaminación del aire. Es el problema clásico medioambiental del transporte por carreteras. Los principales componentes contaminantes son aquellos derivados del azufre, óxidos del nitrógeno y del carbono que tienen efectos perjudiciales en la salud del ser humano (como tos, irritación de ojos, respirar con dificultad, asma o neumonía) en el calentamiento global, y cambios en los ecosistemas.
- Ruido. Se trata de uno de los problemas medioambientales más modernos. Aunque no existe evidencia de que los niveles de ruido del tráfico rodado haga perder la audición de forma inmediata sí es cierto que altera la normal actividad de las personas (falta de concentración o descanso) y provoca molestias que pueden llegar a derivar en problemas de estrés o psicológicos

Por tanto, la preocupación de nuestra sociedad en temas medioambientales y, específicamente en aquellos temas relacionados con el transporte, está más que demostrada. Por ello, cualquier contribución que trate sobre costes medioambientales es de sumo interés. Este es el propósito de este Trabajo de Fin de Master.

Internalización de los costes medioambientales

En la cuenta de Pérdidas y Ganancias de las empresas aparecen los costes relacionados con su actividad como las compras de materias primas, los sueldos de los empleados, las amortizaciones del inmovilizado, etc. Sin embargo, los costes en términos medioambientales (daños a la sociedad o ecosistemas) no están recogidos en las cuentas convencionales de las empresas y, por tanto, escapan a su control (externalidades).

Una forma de tratar de internalizar los costes medioambientales del transporte es mediante impuestos verdes. En este sentido, las Directivas europeas 1999/62/EC y 2006/38/EC tratan de

internalizar de algún modo esos efectos negativos. Estas Directivas mencionadas anteriormente son las conocidas "Directiva Euroviñeta". Mediante ella, los vehículos pesados (más de 3,5 toneladas) tienen que pagar una tasa por usar la red de carreteras de Dinamarca, Luxemburgo, Países Bajos y Bélgica. Este tributo está basado en el principio de "el que contamina paga" (recogido en el Derecho comunitario del medio ambiente) ya que se considera que el agente contaminante debería cargar con los costes derivados de su actuación contaminante (como eliminar la contaminación provocada) con el objetivo de financiar las políticas medioambientales directamente con los recursos de los que más daños causan.

Los argumentos a favor de internalizar de algún modo esos costes medioambientales giran en torno a que disfrutan de cierta legitimidad social: parece justo que una empresa deba pagar por cualquier daño que se inflige al medio ambiente. Éste, después de todo, no debe ser visto como un "bien gratuito" que las empresas y los ciudadanos pueden explotar y saquear con impunidad. En segundo lugar, la internalización de costes ambientales ofrece a las empresas un incentivo financiero para reducir su nivel de contaminación. Se les obliga, por ejemplo, a tener en cuenta los costes ambientales al evaluar nuevas inversiones.

Sin embargo existen también una serie de argumentos en contra de esta internalización de los costes medioambientales. En concreto se ha cuestionado la efectividad del principio de "el que contamina paga" ya que en ocasiones eso no es lo más eficaz económicamente (Coase, 1960). Sería aplicar el principio de "al que le salga más barato, paga" ya que, por ejemplo, puede ser más barato levantar muros de sonido a lo largo de las carreteras más transitadas que imponer una carga financiera en el tráfico de camiones para recuperar los costes del ruido. Es decir, no siempre forzar a la empresa contaminante a pagar por todos los daños ambientales causados necesariamente maximiza el bienestar económico. Otra queja habitual es que no hay garantía de que el principio de "el que contamina, paga" que subyace en el impuesto verde sea suficiente como para cambiar el comportamiento de las empresas. En este caso, el beneficio medioambiental recaerá únicamente en el organismo que recauda el impuesto y las medidas que éste lleva a cabo con esa recaudación; no habiendo garantía alguna de que destine a medio ambiente todo lo recaudado o que se haga eficazmente. Por último, en una sociedad globalizada como en la que vivimos encontramos zonas que pueden tener distintas políticas medioambientales y, en consecuencia, distintos tipos de impuestos verdes con lo que las empresas pueden ganar competitividad contaminando más en aquellas zonas donde está menos gravado.

Sin embargo, el principal inconveniente si queremos internalizar los costes medioambientales es tratar de valorarlos económicamente, cuantificarlos en unidades monetarias. Es posible asignar estos valores monetarios de muchas formas diferentes pero nos centraremos en aquellos métodos que tratan de valorar el daño causado al medio ambiente, el llamado enfoque de la función de daño (Adamowicz, 2003).

En este sentido, partimos de que el daño ya se ha infligido y tratamos de valorarlo. En la gran mayoría de los casos, el daño infligido por la actividad logística al medio ambiente no es observable directamente. El daño en la salud de respirar durante un largo periodo de tiempo en un ambiente contaminado es muy difícil de medir y cuantificar económicamente, además

de que no es solo el transporte la única fuente de externalidad. Es muy complicado medir económicamente algún problema respiratorio o irritación en los ojos y ver en qué proporción esa dolencia es consecuencia de la actividad logística. Para ello, se suele utilizar el llamado "Impact Pathway Approach" (Comisión Europea, 2003b). Este esquema comienza por el cálculo de las emisiones de una actividad logística, trazando su difusión y, en el caso de los gases, su conversión química y la concentración a diferentes escalas espaciales. La siguiente etapa es un examen de la respuesta de los "receptores" (por ejemplo, las personas, los animales, la vegetación, los objetos físicos...) a estas emisiones, utilizando los llamados modelos de dosis-respuesta. Estas respuestas normalmente serán negativas, lo que representa la pérdida de bienestar y medio ambiente calidad. Estas pérdidas se cuantifican y se traducen a valores monetarios. Generalmente existen dos métodos para derivar estos valores (Mitchell and Carson, 1989):

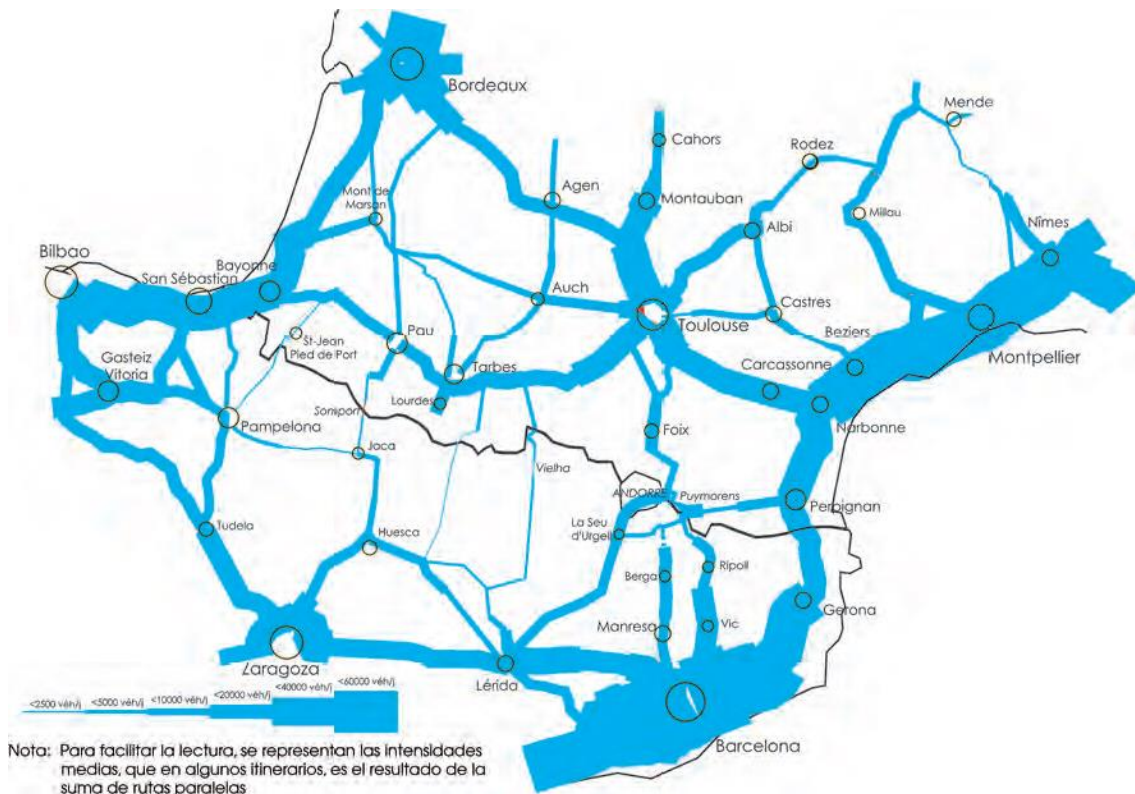
- Encuestas de preferencia estática. En estas encuestas las personas son preguntadas por su disponibilidad a pagar por eliminar la externalidad o cuánto dinero estarían dispuestos a recibir por convivir con esa externalidad. La técnica que se suele usar para este tipo de encuesta es el Método de Valoración Contingente del que hablaremos más adelante, en la sección de metodología. Lo que dicha persona esté dispuesta a pagar o recibir sería la valoración económica que esa persona hace de la externalidad en cuestión.
- Estudios de preferencia revelada. En este caso se trata de inferir la valoración económica de las externalidades a través del cambio en el comportamiento de las personas. Por ejemplo, las personas normalmente son reacias a vivir cerca de carreteras muy transitadas. Este hecho implicaría una menor demanda de las viviendas de esas zonas lo que llevaría a un menor precio. La diferencia de precio de las casas, de dos zonas idénticas en todos los aspectos menos en el de la carretera transitada, sería la valoración económica de la externalidad que existe en una zona y no en la otra.

Espacio Geográfico

El estudio tiene como elemento geográfico central los Pirineos, barrera natural entre España y Francia y por la que en el año 2011, 138.234 vehículos los cruzaron diariamente, de los cuales 18.659 (20%) fueron vehículos pesados (Observatorio Hispano-francés de tráfico en los Pirineos, 2013).

Los Pirineos es una región con un denso tráfico por carretera cuyas rutas de paso más transitadas son las situadas a los bordes pirenaicos, debido a que no es fácil salvar la cadena montañosa. Es por ello, tal y como vemos en la ilustración 1, que en esas dos zonas se produce un efecto embudo que hace que se concentre una gran cantidad de tráfico con las consecuencias para el medioambiente ya discutidas anteriormente.

Ilustración 1. Intensidad media diaria en los itinerarios más importantes de la zona pirenaica en 2009



Fuente: Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement de Francia.

Por todo ello, el objetivo de este estudio es analizar los determinantes que influyen en disponibilidad a pagar de las personas por el bien ambiental que se les propone (disminución de niveles de ruido y contaminación). En un primer momento se analizará cómo esos determinantes influyen la inclinación de una persona a pagar y, en una segunda fase, cómo lo hacen para determinar la cantidad a pagar.

2. Metodología

El Método de Valoración Contingente

El método de valoración contingente utiliza una serie de preguntas para obtener las preferencias de los individuos por los bienes públicos tratando de averiguar lo que estarían dispuestos a pagar por mejoras específicas en ellos. El objetivo, por tanto, es determinar la valoración económica que ese individuo percibe de ese bien natural. De esta forma conseguimos eludir la ausencia de un mercado específico de recursos naturales. Esto se consigue presentándoles a los “consumidores” mercados hipotéticos en los que tienen la oportunidad de comprar el bien en cuestión. Se conoce como método de valoración contingente porque dicha valoración es contingente a la situación hipotética que se le presenta al individuo (Mitchell and Carson, 1989).

La utilización de este método presenta numerosas ventajas en relación al propósito que nos ocupa como medida para obtener una valoración económica de un bien no intercambiable. Sin embargo, no está libre de ciertas desventajas ligadas, sobre todo, a la presencia de sesgos. En cuanto a éstos cabe destacar el sesgo producido por el precio de partida que será preguntado al encuestado ya que las respuestas tenderán a estar cerca de esa cantidad. Por tanto es muy importante controlar esta variable para evitar, en la medida de lo posible, dicho sesgo.

Muchos trabajos de investigación sobre valoraciones económicas de la calidad del aire y el ruido se han basado en el uso del método de valoración contingente (por ejemplo Alberini y Chiabai (2007), para el estudio de la calidad del aire o Barreiro et al. (2005), para el ruido) siendo, por tanto, una técnica común en la valoración de este tipo de externalidades. Es por ello que este trabajo utilice esta metodología para medir el impacto de las externalidades del transporte de mercancías en los dos pasos pirenaicos más habituales. Con el fin, posteriormente, de usar dicha valoración como un coste a internalizar por las empresas causantes. Además de poder analizar cómo afectan otros factores en esa disposición a pagar y determinar cuáles serán los más relevantes y en los que se puede hacer mayor hincapié.

El cuestionario

Siguiendo con las pautas que marca el método de valoración contingente el cuestionario se divide en tres secciones.

Una primera sección que incorpora una relativamente extensa introducción para asegurarnos que los encuestados entienden correctamente el problema en consideración. Se determina aquí en qué zona se encuentran. En este sentido y pensando que es determinante se establecen dos zonas diferentes dependiendo de la distancia del hogar a la carretera principal de estudio. De esta forma, si esa distancia es menor a 100 metros se encontrará en zona A y si es mayor a 100 metros, estará en la zona B.

La segunda sección describe el proceso de valoración contingente. Esta sección contiene, entre otras, preguntas encaminadas a conocer la disponibilidad a pagar del encuestado para pasar del escenario actual a otro hipotético con menores niveles de contaminación y ruido. En el caso del ruido, por ejemplo, el escenario hipotético se representa mediante grabaciones donde vienen recogido un nivel de ruido significativamente menor al que actualmente sufren. Para el caso de la contaminación el escenario hipotético es representado mediante una reducción significativa de problemas respiratorios, tos, etc. a una gran parte de la población afectada. Es entonces cuando se les pregunta si estaría dispuesta a pagar una tasa obligatoria por su disponibilidad a pagar con el fin de reducir los niveles de contaminación, por una parte, y ruido, por otra, hasta los niveles que propone el escenario más favorable.

Tabla 1 Escenarios del MVC

Tema	Escenario
Ruido	Reducción del 40% del ruido
Contaminación	Reducción en un 50% de los casos asociados a la contaminación del aire (irritación de ojos, molestias respiratorias, etc.)

En esta sección también se incluyen diversas preguntas de control para detectar las razones a posibles indisponibilidades a pagar (Jorgensen et al., 2001), disponibilidad a pagar igual a cero. Se pretende detectar las llamadas respuestas protesta. Es decir, existen encuestados que, aun valorando económicamente con una cantidad positiva el paso de un escenario a otro, no estarían dispuestos a pagar nada debido a que, por ejemplo, no se sienten responsables del ruido/contaminación que les hace estar en el escenario menos favorable, piensan que ya pagan demasiados impuestos o la reducción de la externalidad es insuficiente (Dziegielewska y Mendelsohn, 2005).

Un tema extremadamente importante en este tipo de cuestionarios, en los que a los encuestados se les pregunta por su disponibilidad a pagar, es que necesitamos unos valores de anclaje que sean tomados como referencia. De lo contrario encontraríamos disponibilidades a pagar muy extremas y contradictorias con sus determinantes. De tal forma que, en primer lugar, se le pregunta al encuestado si estaría dispuesto a pagar una determinada cantidad o no y, posteriormente, dependiendo de lo que haya contestado antes, se le vuelve a preguntar que cuánto más, en caso de que su respuesta fuera positiva; o cuánto menos, en caso de respuesta negativa. Por tanto, estos valores de anclajes o precios iniciales han sido cuidadosamente escogidos estudiando varios trabajos en los se usa el método de valoración contingente. La tabla 2 recoge alguno de esos trabajos:

Tabla 2 Disponibilidad a pagar en encuestas previas usando el método de valoración contingente

Autor	Año	Localización	Tema	Disponibilidad a pagar (€)	Escenario
Dziegielewska and Mendelsohn	2005	Polonia	Aire	16	25% de reducción del número de personas afectadas por la contaminación del aire
				20	50% de reducción del número de personas afectadas por la contaminación del aire
Barreiro et al.	2005	España	Ruido	26–29	Pago anual para reducir las molestias del ruido
Vázquez et al.	2006	España	Aire	48	Reducir las personas afectadas por la mala calidad del aire
Wang et al.	2006	China	Aire	14.30	50% de reducción de la contaminación del aire
Martín et al.	2006	España	Ruido	7.20	Pago anual para reducir las molestias del ruido

Teniendo estos estudios en cuenta, se ha considerado la construcción de tres submuestras con precios iniciales fijados en 15, 30 y 45 euros por año y hogar. Permittiéndonos, de esta forma, analizar si un valor de anclaje mayor, en primer lugar, reduce la proporción de personas que estén dispuestas a pagar esa cantidad y, en segundo lugar, reduce o aumenta la cantidad finalmente declarada como disponibilidad a pagar.

Por último, en la tercera parte de la encuesta se presentan una serie de preguntas para recoger variables socioeconómicas. Estas versan sobre sexo, edad o renta pero también sobre ciertas actitudes ecológicas para determinar la conexión, por ejemplo, entre conciencia medioambiental y disponibilidad a pagar para solucionarla; y otros hábitos como si es fumador.

Base de datos

Como hemos ido mencionando, la toma de datos se desarrolló en los pasos transpirenaicos más transitados: La Junquera en Cataluña e Irún en el País Vasco.

En el paso transfronterizo de Irún confluyen dos autovías que recogen la mayor cantidad del transporte, la A8 y la A1. En la tabla 3 aparecen las localidades en las que se ha llevado el estudio atendiendo a su proximidad a las vías.

Tabla 3 Vías y localidades del paso de Irún

Vía	Localidades
A8/AP8	Pasajes, Irún, Lasarte, Zarauz y Villabona
A1/AP1	Beasain, Andoain, Itsasondo, Irura, Tolosa y Alsasua (Navarra)

En cuanto al paso de La Junquera, la vía principal es la AP7 y N-II pero a ella se le unen otras vías como la C-14, C-16 y C-17 que también han sido consideradas en el estudio. En la tabla 4 se recogen las localidades en las que se ha llevado el estudio atendiendo a su proximidad a las vías consideradas.

Tabla 4 Vías y localidades del paso de La Junquera

Vía	Localidades
AP7/N-II	La Junquera, Vilafant, Pont Molins, Figueres, Sarria de Ter, Olot, La Seu de Urguell
C-14	Artesa de Segre, Organya, Mafet, Pla Sat Tirs y Tarrega
C-16	Berga, Rodonella, Els Bassacs, Navas, Cercs, Gironella y Balserany
C-17	Ripoll, Tona y Aiguafreda

La toma de datos se realizó en diciembre de 2012 a través de encuestas telefónicas. La distribución de los cuestionarios según zona de cercanía a la vía y precio inicial viene recogida en la tabla 5.

Tabla 5 Muestra total

CC.AA	País Vasco						Cataluña					
Zona	A			B			A			B		
Precio Inicial (€)	15	30	45	15	30	45	15	30	45	15	30	45
Tipo de cuestionario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nº de cuestionarios	132	132	126	140	146	125	145	138	122	138	148	120

El muestreo fue selectivo a partir de las áreas localizadas en Google Earth con distancia a la vía de tráfico de menos de 100 metros (zona A) y de más de 100 metros (zona B). Por tanto 12 tipos de cuestionarios fueron creados y aleatoriamente distribuidos en función de comunidad autónoma y zona. En total la encuesta fue rellenada por 1612 residentes, 801 del País Vasco y 811 de Cataluña. El margen de error para datos globales fue del 2.42% con un nivel de confianza del 95%.

Como ya se ha mencionado anteriormente, debemos tener en cuenta el fenómeno de las respuestas protesta ya que, de otro modo, encontraríamos inconsistencia en nuestras estimaciones.

Todas las respuestas de “ceros” deben ser cuidadosamente examinadas y clasificadas como ceros legítimos o respuestas protesta (Freeman, 1986). Preferiblemente, estas respuestas protestas deberían ser identificadas a través de entrevistas personales, para captar las reacciones de las personas. Sin embargo, en nuestro caso, solo disponemos de datos de encuestas telefónicas por lo que la identificación de las respuestas protestas está basada en las respuestas que los encuestados dieron como motivantes de sus ceros respuestas. Estas motivaciones incluyen, como en nuestro caso, el desacuerdo con el pago de más impuestos o el no sentirse responsable del daño producido y, por tanto, no debe repararlo; o razones éticas, de tiempo, etc. (Freeman, 1986; Mitchell y Carson, 1989; Sagoff, 1988).

Debido a que las respuestas “cero” representan un porcentaje muy elevado del total de las repuestas de la encuesta, es necesario tratar el fenómeno de las respuestas protesta de algún modo. Tradicionalmente ha habido tres medios para tratarlos (Halstead et al, 1992).

- Eliminarlos de la base de datos.

Ceros protesta a menudo son simplemente identificados y eliminados de la base de datos. De esta forma reducimos el sesgo producido por su inclusión. El inconveniente de este método es que podemos perder información potencialmente útil y además estaríamos incluyendo cierto sesgo de selección. De esta forma estaríamos asumiendo que la disponibilidad a pagar media de este grupo sería la misma que la de aquellos que no quisieron responder la encuesta.

- Tratarlos como ceros reales e incluirlos en la base de datos.

Podemos pensar que esos ceros protestas anteriormente identificados como tal deben ser parte del análisis porque debemos valorar el bien objeto de estudio en todas sus dimensiones. En nuestro caso, no solo estaríamos valorando el escenario de una menor contaminación o ruidos, sino también el medio para obtenerlo, la propuesta concreta (es decir, a través impuestos que pagarían personas que no serían las responsables del daño, principales motivos de las protestas). De esta forma, un cero protesta sería un cero legítimo en nuestro estudio

- Tratarlos como “valores perdidos” y ajustarlos mediante técnicas econométricas.

Para este trabajo se han utilizado los dos primeros métodos, quedando el tercero para futuras investigaciones.

Por tanto, si eliminamos todas aquellas respuestas consideradas ceros protesta, la muestra, para cada uno de los fenómenos estudiados quedaría así (tablas 6 y 7):

Tabla 6 Muestra contaminación excluyendo ceros protesta

CC.AA	País Vasco						Cataluña					
Zona	A			B			A			B		
Precio Inicial (€)	15	30	45	15	30	45	15	30	45	15	30	45
Tipo de cuestionario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nº de cuestionarios	118	114	108	124	130	110	132	127	117	131	143	116

Tabla 7 Muestra ruido excluyendo ceros protestas

CC.AA	País Vasco						Cataluña					
Zona	A			B			A			B		
Precio Inicial (€)	15	30	45	15	30	45	15	30	45	15	30	45
Tipo de cuestionario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nº de cuestionarios	113	108	99	128	128	106	128	125	108	122	141	111

En la tabla 8 se muestra qué porcentaje de individuos representan esos ceros protesta según su comunidad autónoma y, adicionalmente, qué porcentaje de encuestados están dispuestos a pagar una vez excluyendo esos ceros protesta:

Tabla 8 Comparación ceros protestas

	País Vasco	Cataluña	Total
Ceros protesta contaminación	12,10%	5,54%	8,80%
Ceros protesta ruido	14,86%	9,37%	12,10%
Pagan contaminación	42,75%	47,12%	45,03%
Pagan Ruido	31,23%	34,82%	33,10%

Es decir, el 12,10% de los encuestados en el País Vasco no estaban dispuestos a pagar nada para reducir los niveles de contaminación porque consideraban que no era responsabilidad de ellos o que ya pagaban demasiados impuestos. Adicionalmente, el 42,75% de los encuestados en el País Vasco estaban dispuesto a pagar alguna cantidad positiva, una vez excluidos el 12,10% anterior.

Descripción de las variables

La siguiente tabla muestra todas las variables seleccionadas como potenciales determinantes en las decisiones de los encuestados. Aparte del precio de partida, el resto de variables se ha dividido en 2 tipos. Aquellas variables relacionadas con la preocupación medioambiental en general y distintas variables socioeconómicas.

Tabla 9 Descripción de las variables

Variable	Descripción
Precio	Precio inicial
<i>Variables medioambientales</i>	
Percepción del ruido	Nivel de ruido de tráfico de la zona (1 a 5, 5 más ruidoso)
Percepción de la contaminación del aire	Calidad del aire de la zona (1 a 5, 5 mejor calidad del aire)
Molestias del ruido	Molestias debido al ruido del tráfico (1 a 5, 5 más molesto)
Molestias de la contaminación del aire	Molestias debido a la contaminación del aire (1 a 5, 5 más molesto)
Problemas auditivos	Tener problemas auditivos (0:no, 1:si)
Fumador	Ser fumador (0:no, 1:si)
Salud	Estado de salud (1 a 5, 5 peor estado de salud)
Preocupación general	Nivel general de preocupación de las externalidades del transporte (1 a 5, 5 mayor preocupación)
<i>Variables sociodemográficas</i>	
Comunidad Autónoma	1: País Vasco
Edad	Edad
Sexo	Sexo (0: mujer, 1: hombre)
Renta	Nivel de renta (1 renta alta, 2 renta media, 3 renta baja)
Nivel Educativo	1 a 4, (4 nivel universitario)
Zona (A ó B)	Distancia a la vía principal (0:más de 100 metros (A), 1: menos de 100 (B))

Modelos

Para conocer la influencia del precio inicial ofrecido a la hora de conocer si el encuestado está o no dispuesto a pagar dicha cantidad, utilizaremos un modelo probit para cada una de las dos externalidades analizadas:

$$y_i^* = \beta' x_i + u_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Donde x_i es el vector de precios inicialmente propuesto (15, 30 ó 45) y u_i es el término de error. Pero en lugar de observar y_i^* , observamos una variable binaria que indica el signo de y_i^* , vector de variables binarias que para cada individuo toma el valor 1 si está dispuesto a pagar el precio inicialmente indicado y 0 en otro caso:

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } y_i^* > 0 \\ 0 & \text{si } y_i^* \leq 0 \end{cases}, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Posteriormente, analizaremos la influencia que tienen los determinantes escogidos en la probabilidad de que el individuo esté dispuesto a pagar cantidad alguna. Utilizaremos, como antes, un modelo probit:

$$z_i^* = \gamma' w_i + v_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Donde w_i es el vector de variables explicativas y v_i es el término de error. De nuevo, en lugar de observar z_i^* , observamos una variable binaria que indica el signo de z_i^* , vector de variables binarias que para cada individuo toma el valor 1 si está dispuesto a pagar cantidad alguna positiva y 0 en otro caso:

$$z_i = \begin{cases} 1 & \text{si } z_i^* > 0 \\ 0 & \text{si } z_i^* \leq 0 \end{cases}, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Por último, analizaremos la influencia de esos determinantes en la cantidad que finalmente están dispuestos a pagar. El problema es que en este tipo de cuestionarios, los encuestados frecuentemente dan un 0 para la disponibilidad a pagar. Si no tenemos en cuenta este hecho, los resultados de los estimadores serán sesgados e inconsistentes. Por tanto debemos "censurar" de alguna manera esos ceros. El modelo tobit ofrece la solución a este problema.

$$WTP_i^* = \delta' w_i + d_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$WTP_i = \max(0, WTP_i^*), \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Donde WTP_i^* es la variable latente de la disponibilidad a pagar, WTP_i es la cantidad a pagar manifestada por cada uno de los encuestados, w_i el vector de variables independientes y d_i el término de error.

3. Discusión de los resultados

Los resultados están presentes en las tablas 10 y 11 para ruido tanto incluyendo los ceros protestas como sin incluirlos; y 12 y 13 para contaminación del aire tanto incluyendo los ceros protestas como sin incluirlos. El análisis se ha realizado con el programa GRETl y se ha ejecutado en un ordenador personal con Windows 7 y procesador Intel Core 2 Quad Q6600 a 2.40 GHz (4 GB de RAM). Los resultados ofrecen, además de las columnas clásicas de coeficientes y p valores, dos relativas a los efectos marginales que cada factor tiene sobre la variable dependiente en cuestión. Así la pendiente en las medias se ha calculado tomando los valores medios de los regresores; y, la pendiente en cero se ha usado para aquellos regresores que por su propia naturaleza no pueden tomar valores medios (por ejemplo sexo, CC.AA...), siendo en este caso el efecto marginal de que se dé esa característica manteniendo el resto de variables en sus valores medios.

La discusión de los resultados está dividida en 3 partes: una primera en la que se hace hincapié en el efecto “precio inicial”, una segunda en la que se analizará la propensión a pagar por parte de la población en función de sus características y, por último se analizarán los determinantes que hacen que se pague más o menos.

Precio inicial

En primer lugar nos interesaba conocer la influencia del precio inicial que se le proponía a los encuestados en su probabilidad a pagar dicho precio.

Como era de esperar, en todos los casos el signo es negativo y muy significativo, ya que a mayor precio inicial (15, 30, 45) menor probabilidad al pago.

Sin embargo resulta interesante en qué medida varía dicha probabilidad ante un cambio marginal en el precio inicialmente propuesto.

A este respecto, se estima que de media la probabilidad de que alguien responda que estaría dispuesto a pagar el precio inicialmente propuesto se reduce entre 0.3% y 0.4%, contaminación y ruido respectivamente, por cada euro adicional que se proponga. No existen diferencias significativas si eliminamos los ceros protestas.

Tabla 10 Resultados ruido

	Precio Inicial		Probit			Tobit					
	Coef	Pendiente	P Valor	Coef	Pdte. \bar{x}	Pdte. 0	P Valor	Coef	Pdte. \bar{x}	Pdte. 0	P Valor
Constante	-0.3108		0.0004***	-0.4623		0.0023***		-18.120			0.0007***
Precio inicial	-0.011	-0.00361	0.0000***								
<i>Variables preocupación ambiental</i>											
Percepción del ruido				0.1333	0.04518	0.0001***		4.9575	2.40877		0.0000***
Molestias del ruido				0.0024	0.00081	0.8052		0.1487	0.07225		0.6941
Problemas auditivos				-0.0037	-0.00125	0.9701		-0.0353	-0.01715		0.9915
Preocupación general				0.0001	0.00003	0.9640		-0.0067	-0.00326		0.9359
<i>Variables sociodemográficas</i>											
CC.AA				-0.1586	-0.05376	0.0195**		-3.6812	-1.78863	-1.86507	0.0979*
Zona				0.0770	0.02610	0.2614		1.2057	0.58583	0.57764	0.5959
Sexo				0.1846	0.06257	0.07507		6.6198	3.21645	3.01434	0.0036***
Edad				-0.009	-0.00301	0.000***		-0.3079	-0.14960		0.0000***
Renta				-0.0017	-0.00057	0.0483**		-0.0724	-0.03518		0.0117**
Sin Estudios				0.0044	0.00149	0.00149		2.2633	1.09970	1.11202	0.5057
Estudios Primarios				0.0527	0.01786	0.01635	0.0809*	-4.4354	-2.15509	-2.25592	0.0588*
Estudios Secundarios				0.0725	0.02457	0.02383	0.2668	2.3437	1.13877	1.13036	0.2741
Nivel de Salud				-0.0036	-0.00122	0.1410		-0.1188	-0.05772		0.1586
Log-Likelihood											
Chi-Squared				-921.9381				-936.9838			-2880.516
Prob.				15.8487				71.863			72.90084
Sigma				0.0001***				0.0000***			0.0000***
											35.3585

Nota: ***p<0.01; **p<0.05; *p<0.10

Tabla 11 Resultados ruido excluyendo cerros protesta

RUIDO SIN PROTESTAS	Precio Inicial			Probit			Tobit				
	Coef	Pendiente	P Valor	Coef	Pdte. \bar{x}	Pdte. 0	P Valor	Coef	Pdte. \bar{x}	Pdte. 0	P Valor
Constante	-0.2020		0.0274**	-0.5972			0.0002***	-20.268			0.0000***
Precio inicial	-0.0111	0.00385	0.0002***								
<i>Variables preocupación ambiental</i>											
Percepción del ruido				0.2305	0.08253		0.000***	7.4074	4.39567		0.000***
Molestias del ruido				0.0103	0.00368		0.4297	0.3782	0.22443		0.4199
Problemas auditivos				-0.0256	-0.00916		0.8040	-0.6849	-0.40643		0.8309
Preocupación general				-0.0001	-0.00003		0.9678	-0.0126	-0.00748		0.8768
<i>Variables sociodemográficas</i>											
CC.AA				-0.1346	-0.04818	0.05133	0.0615*	-2.4009	-1.42473	-1.45705	0.2706
Zona				0.1058	0.03787	0.03615	0.1433	1.6401	0.97326	0.95807	0.4601
Sexo				0.2063	0.07385	0.06236	0.0041***	6.7920	4.03048	3.80663	0.0020***
Edad				-0.0112	-0.00400		0.0000***	-0.3219	-0.19102		0.0000***
Renta				-0.0015	-0.0005		0.0926*	-0.0638	-0.03786		0.0230**
Sin Estudios				0.0084	0.00300	0.0298	0.9373	0.8477	0.50304	0.50262	0.7999
Estudios Primarios				-0.1088	-0.03895	-0.04046	0.1356	-3.8218	-2.26792	-2.32250	0.0957*
Estudios Secundarios				0.1051	0.03762	0.03701	0.1285	3.1436	1.86546	1.82006	0.1322
Nivel de Salud				-0.0037	-0.00132		0.1479	-0.1142	-0.06777		0.1625
Log-Likelihood		-858.1887								-2784.377	
Chi-Squared		14.6425								104.7321	
Prob.		0.0001***								0.0000***	
Sigma										33.0683	

Nota: ***p<0.01; **p<0.05; *p<0.10

Tabla 12 Resultados contaminación del aire

CONTAMINACION	Precio Inicial		Probit		Tobit	
	Coef	P Valor	Coef	Pdte. \bar{x}	Pdte. 0	P Valor
Constante	-0.0962	0.2475	0.1109	0.5314	1.8322	0.7094
Precio inicial	-0.0071	-0.00270	0.0068***			
<i>Variables preocupación ambiental</i>						
Percepción de la contaminación			-0.0501	-0.01923	-1.1720	0.1076
Molestias de la contaminación			0.0495	0.01900	1.5759	0.0103**
Fumador			0.0445	0.01708	0.3570	0.8630
Preocupación general			0.0172	0.00660	0.8477	0.3458
<i>Variables sociodemográficas</i>						
CC.AA			-0.2366	-0.09085	-5.1739	0.0064***
Zona			0.0345	0.01324	-0.0468	0.9797
Sexo			0.2061	0.07914	6.8608	0.0002***
Edad			-0.0067	-0.00257	-0.1957	0.0000***
Renta			-0.0014	-0.00053	-0.0587	0.0081***
Sin Estudios			0.0305	0.01171	-0.1654	0.9501
Estudios Primarios			-0.1088	-0.04177	-2.7081	0.1438
Estudios Secundarios			0.0793	0.03045	2.9368	0.0834*
Nivel de Salud			0.0084	0.00326	0.2584	0.6882
Log-Likelihood	-1067.026			-1040.962		-3649.390
Chi-Squared	7.3214			68.9264		78.48037
Prob.	0.0068***			0.0000***		0.0000***
Sigma						31.2816

Nota: ***p<0.01; **p<0.05; *p<0.10

Tabla 13 Resultados contaminación del aire excluyendo cerros protesta

CONTAMINACION SIN PROTESTAS	Precio Inicial			Probit			Tobit					
	Coef	Pendiente	P Valor	Coef	Pdte. \bar{x}	Pdte. 0	P Valor	Coef	Pdte. \bar{x}	Pdte. 0	P Valor	
Constante	0.0189		0.8271	0.1410			0.7336	3.2270			0.7607	
Precio inicial	-0.0078	0.00304	0.0043***									
<i>Variables preocupación ambiental</i>												
Percepción de la contaminación				-0.1675	-0.06633		0.0013***	-3.3597	-1.49211		0.0102**	
Molestias de la contaminación				0.1179	0.04668		0.0010***	3.1398	1.39445		0.0004***	
Fumador				0.2207	0.08739		0.0328**	4.9345	2.19152		0.0538*	
Preocupación general				0.0291	0.01152		0.4759	1.2074	0.53623		0.2526	
<i>Variables sociodemográficas</i>												
CC.AA				-0.1194	-0.04728		-0.04898	-0.5908	-0.26239		-0.26465	0.7948
Zona				0.0076	0.00305		0.00303	-0.3994	-0.17738		-0.17842	0.8542
Sexo				0.2010	0.07959		0.07215	7.1077	3.15668		2.87963	0.0012***
Edad				-0.0071	-0.00281		0.0181**	-0.2200	-0.09771			0.0050***
Renta				-0.0446	-0.01766		0.3378	-1.4435	-0.64109			0.2201
Sin Estudios				-0.0037	-0.00146		-0.00146	-1.215	-0.53961		-0.54060	0.6264
Estudios Primarios				-0.0911	-0.03607		-0.03722	-1.9254	-0.85511		-0.87114	0.2687
Estudios Secundarios				0.0965	0.03821		0.03563	3.2187	1.42949		1.37516	0.0463**
Nivel de Salud				0.08161	0.03231		0.1138	1.8709	0.83091			0.1491
Log-Likelihood												-3703.561
Chi-Squared												60.01205
Prob.												0.0000***
Sigma												29.2787

Note: ***p<0.01; **p<0.05; *p<0.10

Disponibilidad a pagar

En esta parte se analizarán cómo los determinantes que hemos seleccionado influyen en la probabilidad de que una persona esté dispuesta a pagar cantidad alguna por la externalidad en cuestión. Usándose, para este caso, los modelos probit de las tablas de resultados.

- Ruido

En cuanto a la primera externalidad considerada, los resultados indican que solo la percepción del ruido es significativa a la hora de pagar en el grupo de variables de preocupación ambiental. Se estima que un grado de percepción del ruido adicional incrementaría la probabilidad a pagar en un 4.5% aproximadamente. Llama la atención que las molestias del ruido no sean significativas. Esto puede ser debido a que los encuestados no distinguen adecuadamente la diferencia entre percibir y molestar, o que ya están relativamente acostumbrados al ruido y no lo consideran molesto, lo que sí está claro es que sienten el ruido del tráfico y estarían dispuestos a pagar para reducirlo.

Con respecto a las variables sociodemográficas vemos que influyen la Comunidad de residencia, el sexo, la edad, la renta y los estudios.

El hecho de estar en el País Vasco o Cataluña resulta determinante a la hora de estar dispuesto a pagar por reducir los niveles de ruido, tal es el caso que el hecho de residir en la zona del País Vasco reduce de media está probabilidad a pagar en algo más de un 6% con respecto a estar en Cataluña. Del mismo modo, a mayor edad menor probabilidad de pago (concretamente un -0.3% por año adicional a partir de la edad media). De los resultados también podemos extraer que es un 7.50% más probable que pague un hombre que una mujer por reducir el ruido del tráfico al que se encuentra sometido. Como era de esperar, el factor renta influye positivamente, a mayor nivel de renta más probable es que esté dispuesto a pagar. Por último parece que el nivel de estudios de la población puede ser un factor determinante pero solo para aquellos que han obtenido el certificado de educación básica, ya que éstos tienen una probabilidad de 1.6% mayor a pagar que un universitario. La razón a este hecho puede ser que el estudiante universitario disponga de unos medios más adecuados para el estudio que le permitan reducir sus niveles de ruido, por ejemplo estudiar en una biblioteca o tener ventanas insonorizadas.

En resumen, sin atender a las variables subjetivas, la mayor probabilidad de pago se encuentra en personas jóvenes, hombres, residentes en Cataluña, con mayor renta y con estudios primarios.

Sin embargo, si analizamos estos mismos datos con la muestra a la que se le han extraído los ceros protesta vemos que los resultados cambian ligeramente. En principio se mantiene el hecho de que a mayor percepción de ruido, más probabilidad a pagar, pero ahora se incrementa esa probabilidad a un 8.25% por grado adicional de ruido. El resto de variables sociodemográficas que previamente fueron significativas mantienen su significatividad y

agudizan ligeramente sus influencias, con excepción del nivel de estudios que, si eliminamos los ceros protesta, no resultan significativos y el efecto Comunidad, que se relaja notablemente su influencia.

- Contaminación

Si nos centramos en el fenómeno de la contaminación provocada por el tráfico, los resultados son similares a los obtenidos anteriormente.

De las variables de preocupación ambiental destaca el hecho que ahora las molestias asociadas a la contaminación sí que resultan significativas en la inclinación a pagar de las personas; a diferencia de lo que ocurría con el ruido. La explicación a esto puede ser que las molestias provocadas por la contaminación tienen reacciones fisiológicas mucho más claras que las provocadas por el ruido (por ejemplo tos, dificultad para respirar, etc.). Tal es este hecho que, por grado adicional de molestias de contaminación la probabilidad de pago desde el grado medio aumenta en un 2%. La percepción de la contaminación sigue siendo significativa y con influencia directa en la probabilidad a pagar (a menor percepción de calidad de aire más probabilidad (2% por grado adicional)).

En cuanto a los aspectos sociodemográficos encontramos significativas las variables relacionadas con la Comunidad Autónoma de residencia, el sexo, la edad y el nivel de estudios.

Como con el ruido, residir en el País Vasco “penaliza” la propensión a pagar para reducir los niveles de contaminación (en media, una persona que vive en el País Vasco reduce su probabilidad a pagar en algo más de un 9%). Nuevamente ser hombre incrementa la probabilidad de pago con respecto a una mujer en un 8%). Del mismo modo las personas más jóvenes son las más dispuestas a pagar (reducción de la probabilidad de pago de un 0.2% por año adicional). Por último, en este caso tener estudios primarios disminuye la probabilidad en un 4% frente a tener estudios universitarios.

En resumen, sin atender a las variables subjetivas, la mayor probabilidad de pago se encuentra en personas jóvenes, hombres, residentes en Cataluña, y que no tengan estudios primarios, superiores o sin estudios)

Cuando analizamos los resultados relativos a la contaminación cuando eliminamos los ceros protestas vemos que aparecen bastantes diferencias. En primer lugar las variables subjetivas de percepción y molestias de la contaminación ven incrementadas notablemente sus influencias (6.6% y 4.6% respectivamente por grado adicional). Además, el hecho de ser fumador incrementa en un 8% la probabilidad de pago, algo que con la inclusión de los ceros protesta no consideramos. La razón a este hecho puede residir en la concienciación cada vez mayor de los perjuicios de fumar tanto en uno mismo como en las personas de alrededor,

sintiéndose, de algún modo, responsable de dicho perjuicio y estando, por tanto, más propenso a pagar. Del resto de variables, dejan de ser significativas la Comunidad Autónoma de residencia (parece que los más “protestantes” se concentran en una Comunidad Autónoma, País Vasco) y los estudios.

Por tanto, con este análisis, el pagador tipo sería hombre joven y fumador y preocupado por la contaminación del aire.

Cantidad a pagar

El segundo paso del análisis consiste en conocer cómo afectan los factores escogidos, ya no en la probabilidad de que el individuo pague, si no en la cantidad a pagar, para el que usamos el modelo Tobit de las tablas.

- Ruido

Atendiendo, en primer lugar, al fenómeno de la contaminación acústica, los resultados indican que los mismos factores que influyen en la probabilidad a pagar influyen, también, a la cantidad. Así la percepción del ruido es muy significativa en cuanto a variables de preocupación ambiental y la Comunidad Autónoma de residencia, sexo, edad, renta y estudios lo son en cuanto a variables sociodemográfica.

Si atendemos a los efectos marginales, podemos decir que, en media un grado adicional de percepción de ruido incrementa la cantidad a pagar en 2.40€. Los residentes en el País Vasco pagan 1.86€ menos que los de Cataluña, los hombres están dispuestos a pagar 3€ más que las mujeres y se pagan 15 céntimos menos por cada año adicional. Al igual que ocurría con la probabilidad de pagar, la renta influye positivamente, a mayor renta, mayor cantidad a pagar. El efecto de los estudios primarios nos dice que personas con este nivel educativo pagan 2.25€ menos que los que tienen un nivel universitario.

Si pasamos a ver cómo varían los resultados si eliminamos de la muestra las respuestas consideradas como protestas destaca que deja de ser significativo la pertenencia al País Vasco o Cataluña. El resto de variables mantiene su influencia agudizan sus efectos. Destaca, por ejemplo, el efecto muy determinante de la percepción del ruido ya que por grado adicional, es decir, si se pasa de un vecindario silencioso a poco ruidoso, la cantidad a pagar para reducirlo aumenta en 4.39€.

Comparando las dos fases de decisión (estar dispuesto a pagar y cuanto) cabe destacar que la Comunidad de residencia es muy determinante en el hecho de estar dispuesto a pagar pero menos en la cantidad a pagar. Del mismo modo ocurre con la edad y rente, influye más en la

cantidad a pagar que en la probabilidad, siempre los jóvenes y con mayor renta presentan mayores valores.

- Contaminación

Pasando a la segunda externalidad de interés, vemos que, en general, aquellas variables que fueron significativas a la hora de determinar si un individuo estaba dispuesto a pagar vuelven a serlo al determinar la cantidad. Sin embargo cabe destacar 2 excepciones.

En primer lugar la percepción de la contaminación no es significativa al 10%, pero está muy cercana a ese valor; y, en segundo lugar, el nivel de estudios varía sensiblemente. Ahora es el nivel de secundaria el que determina la cantidad a pagar.

Comentando los resultados más detalladamente, es las molestias de la contaminación, con el apunte de la percepción anteriormente mencionado, la variable medioambiental clave ya que subir un grado de molestia desde su media implicaría un incremento de la cantidad a pagar de 0.67€. Por su parte, la comunidad autónoma de residencia, sexo, edad, renta y estudios determinan la cantidad a pagar en cuanto a variables sociodemográficas. En concreto, residir en País Vasco supone pagar 2.36€ menos que residir en Cataluña, ser hombre implicaría pagar 2.67€ más que una mujer, por cada año adicional desde la media supone pagar 8 céntimos de euro menos y el hecho de llegar a la educación secundaria hace que se pague 1.2€ más que si se tuviera un nivel universitario. La renta, como en los casos anteriores influye en la cantidad a pagar en sentido positivo, a más renta, mayor cantidad.

Si nos centramos en los resultados de contaminación una vez depurado el efecto de los ceros protestas los resultados son notablemente diferentes. En primer lugar se observa que las variables de preocupación medioambiental se convierten todas en significativas, a excepción de la preocupación general. Llama la atención que, a partir de la media, una percepción de la contaminación mayor supone estar dispuesto a pagar 1.5€ más, mientras que en el análisis sin eliminar los ceros protesta no resultaba significativo. Con respecto al resto de variables, destaca que la CCAA deja de ser determinante y los hombres ahora pagan 80 céntimos más que las mujeres.

Comparando nuevamente las dos fases de decisión podemos mencionar que las variables de preocupación ambiental influyen más en la cantidad a pagar que en la probabilidad de pagar. Además ocurre lo mismo que con el fenómeno del ruido, las variables que influyen lo hacen con más intensidad a la hora de determinar la cantidad que la probabilidad.

Resultados generales

Las siguientes tablas recogen unos resultados generales en los que se mide la participación media a la hora de pagar y también la disponibilidad a pagar media y la media de los que están dispuestos a pagar.

Tabla 14 Probabilidad a pagar y disponibilidad a pagar en la muestra completa

	Contaminación	Ruido	Total
% Pagan	40%	29%	34.50%
Media	10.28€	7.44€	8.86€
Media solo pagan	26.16€	25.11€	25.64€

Tabla 15 Probabilidad a pagar y disponibilidad a pagar en la muestra excluyendo ceros protesta

	Contaminación	Ruido	Total
% Pagan	45%	33%	39%
Media	11.72€	8.46€	10.09€
Media solo pagan	26.16€	25.11€	25.64€

Estos resultados son consistentes con los obtenidos en otras investigaciones, además las variables influyentes son las mismas que se obtienen en trabajos como los de Alberini y Chiabai (2007), O'Garra et al (2007), Palatnik et al. (2005), Wang et al (2006), Torgler y García-Valiñas (2009), Carlsson y Johansson-Stenman (2000) y Bjørner (2004)

4. Conclusiones

La contaminación acústica y del aire debido al transporte por carretera son un problema social y medioambiental persistente sobre todo en zonas urbanas y, también, en zonas rurales estratégicas. Por tanto, el análisis de la influencia personal, geográfica y económica de estos problemas puede ser interesante. Este trabajo se ha centrado en la zona fronteriza entre España y Francia, esto es, en los Pirineos, a través del cual el transporte tanto de personas como de mercancías es muy intenso en las respectivas vías marítimas debido a las especiales características de la frontera.

Por ello, se ha llevado a cabo una valoración económica de estos dos tipos de problemas ambientales como consecuencia del tráfico. Como característica adicional se han tenido en cuenta aquellos ceros disponibilidad a pagar que representan una actitud de protesta. No obstante, hay que tener en cuenta que España ha ido obteniendo puntuaciones bajas en los estudios europeos de sensibilización ambiental, a menudo por debajo de la media.

Como se ha ido viendo a lo largo de todo el trabajo la disponibilidad a pagar trae consigo dos decisiones: la primera es el estar dispuesto a pagar y la segunda la cantidad a pagar. Metodológicamente hablando, todos los modelos producen resultados muy similares, detectando el carácter de dos fases de esta decisión. En general los mismos factores que influyen en la primera fase lo hacen de nuevo en la segunda aunque con diferentes intensidades.

En consecuencia, todos los resultados anteriores demuestran la influencia directa del transporte en la calidad de vida de las personas ya que la mayoría de las externalidades del transporte tienen una influencia negativa en la gente.

Por último, a raíz de este estudio se pueden extraer una serie de conclusiones más específicas y que arrojan luz en el tema de la disponibilidad a pagar por reducir los efectos perjudiciales en el medio ambiente del transporte por carreteras y que se podrían considerar como recomendaciones.

- Los encuestados más jóvenes con mayor nivel educativo muestran mayores valores de disponibilidad a pagar, podríamos aliviar los problemas ambientales mediante la mejora del nivel educativo de la población.
- El análisis de los ceros protesta nos ha llevado a conocer que en el País Vasco son más propensos a “protestar”, lo que le otorga significatividad a la característica CC.AA.
- Toda política ambiental que se base en el aumento de la preocupación social e individual de los problemas ambientales causados por el transporte por carretera tendrá un impacto positivo en la disposición a pagar para reducir la contaminación atmosférica y acústica.
- Las personas que causan el ruido y la contaminación del aire deberían pagar algunas tasas medioambientales. Por lo tanto, la política de la Euroviñeta es una consecuencia inevitable del uso masivo del transporte por carretera en Europa. En definitiva cabe esperar nuevos impuestos para lograr un transporte más ecológico en el largo plazo.
- Es lógico pensar que la disponibilidad a pagar es mayor en las áreas con mayor valor ambiental (como los Pirineos). Sin embargo, estas zonas podrían disfrutar de una protección especial ya que no hay política de pagos que pueda compensar los posibles daños causados por el transporte en esas áreas.

Agradecimientos

Quisiera agradecer a todas las personas que de una forma u otra han aportado algo a la realización de este trabajo. A los profesores Javier Hualde y Javier Faulín por el tiempo, dedicación y paciencia. A los profesores Emilio Domínguez, Eduardo Sánchez y Mamen García por sus colaboraciones puntuales. Y a mis compañeros del MUAEF, a Sara y a mi familia por hacerlo más llevadero. Gracias a todos.

Referencias

- Adamowicz, W., (2003) Valuation of environmental externalities, *Transport and the Environment*, D Hensher and K Button, Elsevier, Amsterdam Handbook
- Agencia Internacional de la Energía (2010) *World Energy Outlook 2010*. International Energy Agency, Paris.
- Alberini, A., Chiabai, A., (2007). Urban environmental health and sensitive populations: How much are the Italians willing to pay to reduce their risks? *Regional Science and Urban Economics* 37, 239-258.
- Barreiro, J., Sánchez, M., Viladrich-Grau, M., (2005). How much are people willing to pay for silence? A contingent valuation study. *Applied Economics* 37, 1233-1246.
- Bjørner T.B., (2004). Combining socio-acoustic term and contingent valuation surveys to value noise reduction. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 9(5), 341-356
- Carlsson, F., Johansson-Stenman, O., (2000). Willingness to pay for improved air quality in Sweden. *Applied Economics* 32, 661-669.
- Coase, R.H., (1960) The problem of social cost, *Journal of Law and Economics*, 3 (1), pp 1-44
- Comisión Europea (2003a) *External Costs: Research results on socio-environmental damages due to electricity and transport*, DG Research, Brussels
- Comisión Europea (2003b) *European Energy and Transport Trends to 2003*, DG TREN, Brussels
- Dziegielewska, D.A., Mendelsohn, R., (2005). Valuing air quality in Poland. *Environmental and Resource Economics*, 30, 131-163.
- EPA 4º Trimestre (2013) http://www.ine.es/inebaseDYN/epa30308/epa_resultados_1.htm Acceso junio de 2014.
- España en cifras, (2013). http://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2013/index.html#1 Acceso junio de 2014.
- Freeman, A.M., (1986) On Assessing the State of the Art of the Contingent Valuation Method of Valuing Environmental Changes. In *Valuing Environmental Goods: An Assessment of the Contingent Valuation Method*, edited by R.G. Cummings, D.S. Brookshire, and W.D. Schulze.
- Halstead, John M., A.E. Luloff & Thomas H. Stevens (1992) "Protest bidders in contingent valuation" *Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics* vol. 21, núm. 2 (pp. 160-169).
- INFRAS/IWW, (2004). *External Costs of Transport. Update Study. Final report*. Zürich/Karlsruhe.

- Jorgensen, B.S., Wilson, M.A., Heberlein, T.,A., (2001). Fairness in the contingent valuation of environmental goods: attitude toward paying for environmental improvements at two levels of scope. *Ecological Economics* 36(1), 133–148
- Kahn Ribeiro, S and Kobayashi, S (2007) Transport and its infrastructure, in Fourth Assessment Report: Climate change 2007 – mitigation of climate change, Inter-governmental Panel on Climate Change, Geneva
- Martín, MA., Tarrero, A., González, J., Machimbarrena, M., (2006). Exposure-effect relationships between road traffic noise annoyance and noise cost valuations in Valladolid, Spain. *Applied Acoustics* 67, 945-958.
- Mitchell, RC and Carson, RT (1989) *Using Surveys to Value Public Goods: The contingent valuation method*, Resources for the Future, Baltimore
- O’Garra T., Mourato S., Garrity L., Schmidt P., Beerenwinkel A., Altmann M., Hart D., Graesel C., Whitehouse S., 2007. Is the public willing to pay for hydrogen buses? A comparative study of preferences in four cities. *Energy Policy* 35, 3630–3642.
- Observatorio Hispano-francés de tráfico en los Pirineos, suplemento al documento nº6 (2013) <https://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=BTW022> Acceso junio de 2014.
- Palatnik R., Ayalon O., Shechter M., (2005). Household demand for waste recycling services. *Environmental Management* 35(2), 121-129.
- Sagoff, M. “Some Problems with Environmental Economics (1988).” *Environmental Ethics*” 10, no. 1:55-74.
- Torgler B., García-Valiñas M. A., (2006). The determinants of individuals' attitudes towards preventing environmental damage. *Ecological Economics* 63 (2-3), 536-552
- Vázquez, MX., Araña, JE., León, C., (2006). Economic evaluation of health effects with preference imprecision. *Health Economics* 15, 403-417.
- Wang H., Mullahy J., 2006. Willingness to pay for reducing fatal risk by improving air quality: A contingent valuation study in Chongqing, China. *Science of the Total Environment* 367, 50-57.
- F. Lera-López , J. Faulín and M. Sánchez (2012) *Transportation Research Part D* 17: 215–220
- F. Lera-López , J. Faulín and M. Sánchez (2013) *Journal of Applied Operational Research* (2013) 5(4), 135–152