

## **ANÁLISIS DE LA INTEGRACIÓN TARIFARIA EN GRAN CANARIA: UN ENFOQUE DE PREFERENCIAS DECLARADAS**

Raquel Espino E.

Departamento de Análisis Económico Aplicado, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria  
C/ Saulo Torón, s/n. 35.017 Campus de Tafira-Las Palmas-España  
Fax + 34 928 45 81 83/18 29, e-mail: respino@empresariales.ulpgc.es

Juan de Dios Ortúzar Salas

Departamento de Ingeniería de Transporte, Pontificia Universidad Católica de Chile  
Casilla 306, cod. 105, Santiago 22, Chile  
Fax (+56-2) 553 0281, e-mail: jos@ing.puc.cl

### **RESUMEN**

Se está investigando analizar los efectos de posibles mejoras al servicio de transporte público urbano y suburbano de Gran Canaria, tomando como punto de partida la creación de un sistema integrado de tarifas para las empresas que ofrecen este servicio. El nuevo sistema de tarifas debiera suponer una mejora en términos de coste para los usuarios de transporte público. Para analizar los efectos de estos nuevos precios sobre la demanda de pasajeros, se diseñó un experimento de Preferencias Declaradas. En este trabajo se presenta el proceso de generación del diseño y las conclusiones que se derivan de varias encuestas piloto realizadas en la isla.

## 1. INTRODUCCIÓN

El transporte de pasajeros en áreas urbanas es un problema importante para nuestra sociedad actual. La evidencia empírica ha demostrado en los últimos años que la construcción de infraestructura o la ampliación de las vías existentes no es siempre la mejor solución para resolver los crecientes problemas de congestión en las ciudades, sino que se debe planificar el transporte de pasajeros otorgando incentivos al uso del transporte público. Con esto se intenta paliar los efectos concomitantes de la operación del sistema de transporte, tales como congestión, accidentes, contaminación, etc.

En la línea de establecer incentivos al uso del transporte público, se ha definido un sistema integrado de tarifas para las empresas que ofrecen servicio de transporte de pasajeros en la isla de Gran Canaria. Esta nueva situación puede o no afectar a las preferencias de los individuos ante los distintos modos de transporte (coche y bus) y en nuestro trabajo pretendemos analizar la respuesta de la demanda de transporte de pasajeros ante las nuevas tarifas. Para ello utilizaremos la metodología de las Preferencias Declaradas (PD) con la idea de plantear situaciones hipotéticas que reflejen las modificaciones en el servicio de transporte de pasajeros y de esta forma analizar los efectos sobre la elección modal.

El estudio se realiza en la isla de Gran Canaria, una de las siete islas del archipiélago canario, España. La población<sup>1</sup> de derecho es de 728.391 habitantes y la densidad de población medida en habitantes por kilómetros cuadrados es de 467, siendo la tasa de motorización de 582 vehículos por cada mil habitantes. A la vista de estas cifras es posible imaginar los importantes problemas de congestión que existen en ciertos puntos de la isla, en especial, en la capital. Esto nos motivó a estudiar dos corredores: el corredor Sur (Telde-Las Palmas de Gran Canaria) y el corredor Norte (Arucas-Las Palmas de Gran Canaria), donde la capital, Las Palmas de Gran Canaria, es el centro atractor de viajes (ver Figura 1).

El trabajo se estructura de la siguiente manera. En la segunda sección se plantea el desarrollo metodológico de nuestro diseño de PD: personas a entrevistar, diseños realizados, análisis de preferencias lexicográficas y modelización de los resultados de los pre-tests. En la tercera y última sección, se plantean las conclusiones de nuestro análisis.

## 2. METODOLOGÍA

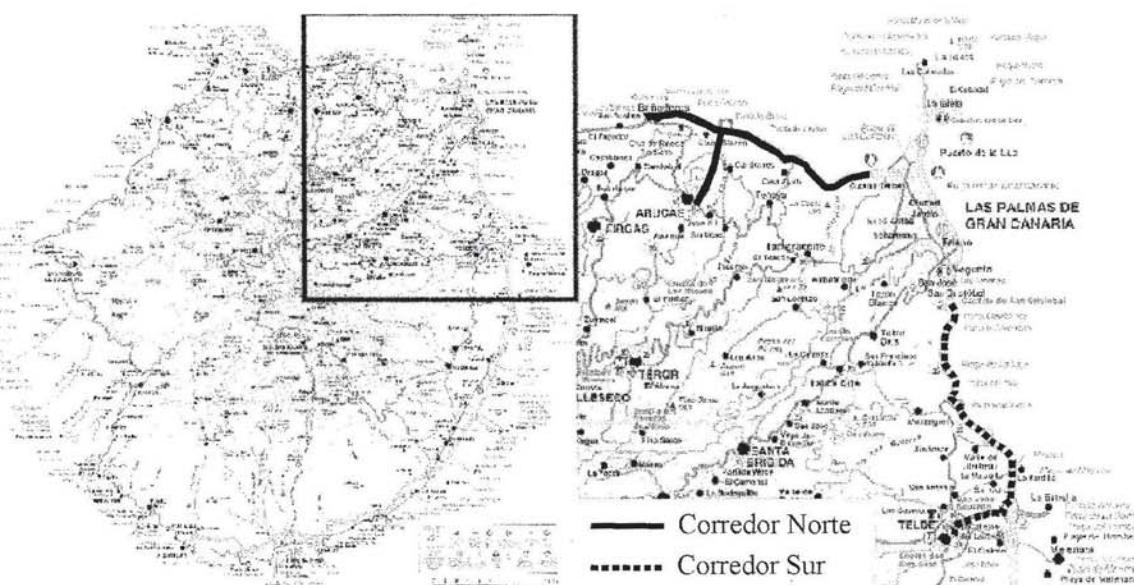
### 2.1. Personas a Entrevistar

Previa a la encuesta de PD se realizó una encuesta de Preferencias Reveladas (PR) con el objetivo, por un lado, de determinar a qué personas dirigir la encuesta, y por otro lado, tener información sobre su viaje y plantear el diseño de la encuesta de PD adaptado a la situación de cada individuo, tomando como base la información de PR. Esta última encuesta se realizó a personas que viajan a Las Palmas de Gran Canaria (capital de la isla) al menos una vez a la semana por cualquier motivo. De estos entrevistados (950 individuos), se seleccionó para la entrevista de PD a aquellas

<sup>1</sup> Fuente: Instituto Canario de Estadística, año 1999.

personas que declaraban viajar en coche como conductor y tener disponible la alternativa bus (456 individuos).

Figura 1: Gran Canaria-Corredores



## 2.2. Diseño del Experimento de PD

De las tres formas usuales de presentar un experimento de PD: Jerarquización (ranking), Escalamiento (rating) y Elección (choice), se eligió un juego de elección entre coche como conductor y transporte público, esto es, se presentaron distintas opciones de elección hipotéticas para que, en cada caso, los individuos contestaran qué alternativa elegirían. Se seleccionó el experimento de elección porque es más sencillo para el entrevistado, siendo la calidad de los datos que se obtienen similar a la de los otros experimentos (Ortúzar y Garrido, 2000).

Para determinar qué variables definir para cada alternativa, se planteó un grupo de discusión (focus group) del que se obtuvieron como variables relevantes el tiempo de viaje, el coste del viaje, el problema del aparcamiento para la alternativa coche (bien sea en tiempo que dedica a buscar o bien en la necesidad de pagar estacionamiento), la frecuencia para la alternativa bus, la comodidad y la puntualidad del servicio de transporte público. Para cada alternativa se definieron cuatro variables; en el caso del coche como conductor se incluyó el tiempo de viaje, el coste de viaje, el tiempo o coste de aparcamiento y la comodidad, mientras que para el bus se consideró el tiempo de viaje, el coste del viaje, la frecuencia y la comodidad. Para cada alternativa, tres variables son genéricas y se expresan como diferencias para reducir el número de niveles y dos son específicas de cada alternativa, el tiempo o coste de aparcamiento para el coche, y la frecuencia para el bus.

A la fecha se han realizado distintos diseños, que han sido modificados a la vista de los resultados de las distintas encuestas piloto. En todos los casos hemos trabajado con un diseño factorial fraccional, que reduce el número de escenarios a sólo 27. Este diseño permite medir, además de los efectos principales, las interacciones entre tres variables: tiempo, coste y frecuencia (Louviere

*et al.* 2000). Como no es posible presentar las 27 opciones de elección a un mismo individuo, se realizó un diseño en bloques con tres bloques de nueve opciones cada uno; a cada subgrupo de la muestra se le presentó uno de los tres bloques y la definición de los bloques se hizo de manera aleatoria.

En el primer diseño se tiene tiempo, coste y frecuencia (a tres niveles) y tiempo de aparcamiento y comodidad (a dos niveles), resultando 108 opciones que se reducen a 27, como comentamos anteriormente. La definición cualitativa y cuantitativa de los niveles para este primer diseño se presenta en la Tabla 1; cuando se trata de variables genéricas (tiempo, coste y comodidad), se reporta el valor de la variable para el coche menos la del bus y cuando se trate de variables específicas (tiempo de aparcamiento para el coche y frecuencia para el bus) el dato de esa variable tomado como base es el que el individuo revela en la encuesta de PR. El signo “<” significa que el valor de la variable del coche es menor que el del bus, “<<” significa que es mucho menor, “>” que es mayor y “=” que es igual. Asimismo, se especifica en porcentaje la variación en términos cuantitativos. Por ejemplo, un valor de “-50%” significa que el valor del atributo del coche es un 50% menor que el del bus.

De la tabla se puede observar que el tiempo de viaje es un 50% menor, un 25% menor o igual en el coche que en el bus; por otro lado, el coste en coche siempre es mayor que en bus (53%, 25% o 10%). El intervalo de tiempo entre dos buses consecutivos, es distinto para cada individuo y varía entre 50% mayor, igual o 50% menor que el actual.

**Tabla 1: Diseño 1**

Coche-Bus									
Tiempo		Coste		Frecuencia		Tiempo de Aparcamiento		Comodidad	
<<	-50%	>>	+53%	>	+50%	=	0%	<	
<	-25%	>>	+25%	=	0%	>	+50%	=	
=	0%	>	+10%	<	-50%	-			

El tiempo de aparcamiento es el que el entrevistado declaró y no varía, o aumenta un 50%. Finalmente, la comodidad está referida a la del coche que se puede considerar siempre mejor que la del bus y está en función de las características del habitáculo del vehículo. Así, se definió una comodidad en el bus que es peor que la del coche y una segunda, que permite considerar la comodidad del bus “igual” a la del coche. De esta forma, para el coche se tiene:

**Comodidad estándar:** Sería *la que experimenta cuando va en su coche*, es decir, viajar de forma independiente, sin necesidad de esperar para iniciar el viaje o de caminar hasta una parada de bus, pero con la posibilidad de soportar aglomeraciones de tráfico que le pueden producir cierta molestia o tensión (En las tarjetas fue presentado como: “Estándar”).

Para el bus se definió:

**Comodidad Baja:** Cuando viaja en bus que va casi lleno, donde se puede encontrar con situaciones no gratas como por ejemplo contactos físicos, empujones, voces elevadas, olores desagradables, etc. (En las tarjetas fue presentado como: "Baja").

**Comodidad Alta:** Cuando viaja en bus sentado cómodamente con música de fondo agradable, y puede ir realizando alguna actividad como leer, sin que las posibles aglomeraciones de tráfico le produzcan molestia o tensión (En las tarjetas fue presentado como: "Alta").

Con este primer diseño se realizaron 32 encuestas, de las cuales 17 fueron contestadas eligiendo la alternativa coche en las nueve opciones de elección presentadas, en cuatro casos se eligió la alternativa bus en todas las situaciones planteadas, y sólo 11 individuos eligieron alternadamente entre las dos alternativas posibles en cada juego de elección. Tenemos, pues, un 53% de entrevistados que siempre eligen la alternativa que están usando actualmente, esto es, el coche, de lo que dedujimos que posiblemente este experimento no permite determinar la variación en la elección modal, es decir, los valores de los atributos de las dos alternativas que harían al individuo variar sus preferencias por los dos modos de transporte.

Con estos datos se estimaron modelos logit simple para obtener una primera aproximación al valor de los distintos parámetros, resultando poco significativa la variable comodidad, y la constante modal con signo intuitivamente incorrecto. Ante estos dos problemas, alto porcentaje de cautivos del coche y parámetros poco significativos, decidimos modificar el diseño presentando una alternativa de bus mejorada. Para ello, se modificaron los niveles del tiempo de viaje de manera que éste pudiera ser menor que el del coche, se incluyó el tiempo de aparcamiento en el tiempo del viaje y se consideró como nueva variable para el coche al coste de aparcamiento. También se modificaron los niveles de la frecuencia, definiendo valores iguales o menores que la frecuencia actual y se matizó la definición de la variable comodidad en las respectivas tarjetas (ver Tabla 2).

Tabla 2: Diseño 2

Coche-Bus								
Tiempo		Coste		Frecuencia		Coste de Aparcamiento		Comodidad
<	-25%	>>	Mínimo	=	0%	=	0%	<
=	0%	>>>	Mínimo	<	-25%	>	+50%	=
>	+25%	>	Mínimo	<<	-50%	-		

En este segundo diseño se tiene un tiempo de viaje en coche 25% menor, igual o 25% mayor que el tiempo de viaje en bus. Se amplió las diferencias entre los costes de ambas alternativas, definiendo un umbral mínimo entre ambos costes. El intervalo entre buses es el actual, 25% menor o 50% menor, fijando la diferencia mínima entre opciones en 5 minutos. El coste de aparcamiento tiene un tratamiento especial, pues se dan dos situaciones. En primer lugar, los

individuos que declaran no pagar lo, ya sea porque estacionan en la vía pública o porque aparcen en centros comerciales, no tienen definido un precio por estacionar. En el primer caso, para definir el valor se examinó el precio que se paga en otras zonas por aparcar en la calle ("zona azul"); en el segundo caso se consideró el precio por hora de un estacionamiento privado. En segundo lugar, existen individuos con estacionamiento propio o arrendado, que pagan mensualmente una cierta cantidad; para ellos se definió un coste de aparcamiento diario en función del número de veces que viajaban a la semana. Este valor fue utilizado para calcular el dato del nivel 1, que implica un 50% más del coste y se elaboró una tabla de equivalencias expresando en pago mensual lo que supone un pago diario de tantas pesetas.

La definición de comodidad se mantiene, pero se reemplaza en las tarjetas, tal que:

- En la tarjeta: "*estándar*" por "*la que usted experimenta cuando viaje en su coche*"
- En la tarjeta: "*Baja*" por "*guagua<sup>2</sup> casi llena*"
- En la tarjeta: "*Alta*" por "*sentado cómodo y tranquilamente en la guagua*"

También se hizo necesario definir un contexto en el que se dieran las condiciones necesarias para que las nuevas situaciones hipotéticas parecieran realistas, como es el caso de un tiempo de viaje menor en bus que en coche. Así, relativas a las mejoras en el servicio de transporte:

- ✓ **Habrá un carril sólo bus desde La Laja hasta la estación de Guaguas de Las Palmas. Por este carril sólo podrán circular los vehículos de transporte regular de pasajeros y se velará por el estricto cumplimiento de esta norma.**
- ✓ **Una vez que la guagua haya entrado en la ciudad, tendrá preferencia en los semáforos (los semáforos se pondrán en verde cuando la guagua se aproxime).**
- ✓ **Habrá servicio de guaguas desde las 5.00 horas hasta las 24.00 horas.**
- ✓ **Los horarios de las tres empresas de guaguas se coordinarán para facilitar el transbordo en el menor tiempo posible.**
- ✓ **Con un mismo bono se podrá viajar en las tres empresas de guaguas, con descuentos que pueden ser desde el 30 al 70%.**

Relativas a los aparcamientos:

- ✓ **La zona azul se irá ampliando hasta prácticamente alcanzar la mayoría del aparcamiento en la calle.**
- ✓ **Los estacionamientos privados que ahora son gratuitos acabarán cobrando por el aparcamiento.**

Otras consideraciones:

- ✓ **El precio del combustible podría seguir aumentando, lo que supone un mayor coste del coche.**
- ✓ **La existencia de carriles sólo bus probablemente supondrá un aumento de los tiempos de viaje en coche.**

<sup>2</sup> Guagua es como comúnmente se conoce al bus en las Islas Canarias.

Se hizo una nueva encuesta piloto pero desgraciadamente la tasa de respuesta fue sumamente baja, solo 11 encuestas fueron devueltas; de éstas, dos no fueron consideradas buenas porque eligieron en todas las opciones la alternativa bus. Esto puede haber sucedido ya sea porque el entrevistado contestó lo que creía que el entrevistador esperaba (sesgo de afirmación) o porque eligió la alternativa de menor coste (es decir, eligió de manera lexicográfica, cuestión que trataremos más adelante).

A pesar de las mejoras sustanciales en el diseño, los resultados de las estimaciones no resultaron muy esperanzadores: el signo del parámetro de la comodidad no es correcto y los parámetros presentaron bajos niveles de significación (pero esto puede deberse al pequeño tamaño muestral). El problema del alto porcentaje de cautivos del coche pareció haber sido resuelto, pero la variable comodidad no fue aparentemente percibida por los entrevistados. Por este motivo, nos centramos en la definición de esta variable y procedimos a contactar telefónicamente a los entrevistados de esta segunda encuesta e intentamos que nos explicaran que era para ellos la comodidad en el bus. De esta manera detectamos que, efectivamente, nuestra definición de comodidad *peor* en el bus que en el coche, no era lo realmente percibido por los entrevistados.

Por esto se decidió aumentar los niveles de la variable comodidad de dos a tres; con ello el número total de opciones del nuevo diseño (tercero) fue de 162, que se redujeron a 27 (como en los anteriores diseños) al utilizar el diseño factorial fraccional. En este tercer diseño, el resto de variables no se modificaron (ver Tabla 3).

**Tabla 3: Diseño 3**

Coche-Bus								
Tiempo		Coste		Frecuencia		Coste de Aparcamiento		Comodidad
<	-25%	>>	Mínimo	=	0%	=	0%	<<
=	0%	>>>	Mínimo	<	-25%	>	+50%	<
>	+25%	>	Mínimo	<<	-50%	-		=

Así, la comodidad presenta tres niveles, una comodidad baja o mala, que implicaría viajar de pie, otra media o estándar, que considera viajar sentado pero sin elegir el asiento, y una comodidad alta o buena, que implica viajar sentado eligiendo donde sentarse. Estas nuevas definiciones fueron presentadas en la encuesta de la siguiente manera. Para el bus:

**Comodidad Baja:** Cuando viaja en guagua que va muy llena y debe viajar de pie; además, a veces se encuentra con situaciones no gratas como por ejemplo contactos físicos, empujones, voces elevadas, olores desagradables, etc. (En las tarjetas fue presentado como: “Guagua llena, viajando de pie”).

**Comodidad Media o estándar:** Cuando viaja en guagua que va casi llena y puede ir sentado, pero se puede encontrar con situaciones no gratas como contactos físicos, empujones, voces elevadas,

oleros desagradables, etc. (En las tarjetas fue presentado como: “*Guagua casi llena, pero con espacio para viajar sentado, pero sin posibilidad de elegir donde sentarse*”).

**Comodidad Alta:** Cuando viaja en guagua sentado cómodamente y con música de fondo agradable; además, puede ir realizando alguna actividad, como leer, sin que las posibles aglomeraciones de tráfico le produzcan molestia o tensión (En las tarjetas fue presentado como: “*guagua con espacio para viajar sentado cómoda y tranquilamente, pudiendo elegir donde sentarse*”).

Para el coche:

**Comodidad Base-estándar:** Sería “*la que experimenta cuando va en su coche*”, es decir, viajar en coche de forma independiente, sin necesidad de esperar para iniciar el viaje o de caminar hasta una parada de guaguas, pero con la posibilidad de soportar aglomeraciones de tráfico que pueden producirnos cierta molestia o tensión (En las tarjetas fue presentado como: “*la que experimenta cuando viaje en su coche*”).

### 2.3. Análisis de Elección de Manera Lexicográfica

Nos preguntamos si habría individuos que realizaran su elección de manera lexicográfica, es decir, que eligieran entre las distintas alternativas la que siempre es mejor en un atributo (ver Saelensminde, 1999). La detección de individuos lexicográficos en cualquiera de las variables genéricas en ambos modos de transporte es sencilla; por ejemplo, individuos lexicográficos en tiempo, elegirán siempre la alternativa que presente un menor tiempo de viaje. No obstante, cuando las variables son específicas del modo (por ejemplo, tiempo o coste de aparcamiento para el coche y frecuencia para el bus), el problema de detección no es sencillo. Aún cuando parecería posible proceder de igual forma que en el caso de variables genéricas, no existe claridad al respecto (Saelensminde, 2001).

El análisis se realizó sobre el total de encuestas realizadas en cada encuesta piloto y sobre las encuestas que consideramos “bien” contestadas. La muestra total (62 encuestas contestadas) reconoció un total de 32 individuos lexicográficos, mientras que las encuestas “bien” contestadas (26 encuestas), sólo tres. En la primera encuesta piloto se registraron 20 respuestas lexicográficas, tres en la variable coste y 17 en la variable tiempo, sobre la muestra total; en el caso de las encuestas buenas no se detectó caso alguno. En la segunda encuesta piloto, hubo dos lexicográficos en coste sobre la muestra total y ninguno sobre las encuestas buenas. Finalmente, en la tercera encuesta se reconocieron 10 respuestas lexicográficas (siete en coste, dos en tiempo y una en comodidad mala) en la muestra total; sobre las encuestas buenas sólo tres, los dos del tiempo y el de la comodidad mala. Estos porcentajes son consistentes con los encontrados en otros estudios de esta naturaleza (ver por ejemplo Rizzi y Ortúzar, 2002).

La elección de manera lexicográfica puede darse cuando los entrevistados a pesar de no estar interesados en participar en el experimento, tampoco se niegan a contestar optando por considerar un solo atributo para simplificar el proceso de elección. También puede existir cuando los valores presentados en el diseño son tales que no representan un verdadero compromiso (“trade-off”) para ellos (ver la discusión en Saelensminde, 1998).

## 2.4. Modelización Preliminar y Resultados

Con los resultados de las distintas encuestas piloto se estimó modelos de elección discreta para funciones de utilidad lineal en los parámetros. Todas las variables de los modelos son genéricas, salvo por supuesto tiempo y coste de aparcamiento y frecuencia. Para la estimación de los modelos sólo se consideraron las respuestas “buenas”. Los modelos estimados que se presentan en la Tabla 4, son:

- Modelo 1: Estimación con los datos la primera encuesta piloto.
- Modelo 2: Estimación con los datos la segunda encuesta piloto.
- Modelo 3: Estimación con los datos la primera y segunda encuestas piloto según la metodología de estimación con datos mixtos (ver Bradley y Daly, 1997), en este caso las alternativas de la segunda encuesta caen del nido artificial.
- Modelo 4: Estimación con los datos la primera y segunda encuestas piloto realizando estimación conjunta, mezclando los datos directamente.
- Modelo 5: Estimación con los datos de la tercera encuesta piloto.
- Modelo 6: Estimación con los datos las tres encuestas piloto según la metodología de estimación de datos mixtos.
- Modelo 7: El modelo 6 eliminando a los individuos lexicográficos.

Es importante señalar que en los cuatro primeros modelos la variable comodidad se especifica en referencia a la comodidad mala, siendo igual a 1 cuando es buena y 0, en otro caso, por tanto debe resultar con signo positivo. Sin embargo, para los modelos restantes se especificó con relación a la comodidad buena, esperándose signos negativos para ambos parámetros. La variable Com 1 toma valor 1 cuando la comodidad es mala (viajar de pie, solo datos de la tercera encuesta) y 0, en otro caso; mientras que la variable Com 2 toma valor 1 cuando es estándar (sentado sin posibilidad de elegir en la tercera encuesta y comodidad mala en las primera y segunda) y 0, en otro caso.

Comparando los resultados, podemos decir que los de la tercera encuesta piloto son alentadores pues todos los parámetros presentan los signos esperados. Destaca la poca significación de la variable frecuencia, pero nuevamente la muestra es pequeña. Respecto a la combinación de los distintos datos, tenemos que según la metodología de estimación con datos mixtos cuando se combina los datos de la primera y segunda encuesta, resulta un valor del factor de escala PD cercano a uno, lo que implica que se puede suponer que ambos datos tienen “igual” varianza y se pueden mezclar directamente (ver Ortúzar y Willumsen, 1994) como en el modelo 4; en este caso las estimaciones mejoran en nivel de significación. Por último, la combinación de las tres fuentes de datos dio lugar a resultados aceptables. Al eliminar los individuos lexicográficos mejoran las estimaciones respecto al modelo 6.

**Tabla 4: Resultados de las estimaciones**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Constante</b>	-2.962 (-3.1)	-0.8961 (-0.6)	-0.8246 (-2.2)	-1.391 (-2.7)	0.8465 (0.6)	-1.728 (-3.4)	-1.516 (-2.7)
<b>Tiempo</b>	-0.1244 (-2.9)	-0.01814 (-0.7)	-0.01492 (-1.8)	-0.03679 (-2.2)	-0.08335 (-2.2)	-0.01944 (-2.0)	-0.04549 (-3.1)
<b>Coste</b>	-0.009148 (-2.0)	-0.004703 (-0.8)	-0.002205 (-2.8)	-0.006047 (-4.1)	-0.006 (-1.6)	-0.0006194 (-0.6)	-0.00211 (-1.7)
<b>T. Apare.</b>	-0.02962 (-3.1)						
<b>C. Apare.</b>		-0.003002 (-0.9)			-0.02119 (-0.5)		
<b>Frecuencia</b>	-0.1385 (-4.2)	-0.07466 (-2.9)	-0.05581 (-3.9)	-0.1051 (-5.4)	-0.007923 (-1.7)	-0.07635 (-4.6)	-0.08331 (-4.7)
<b>Comodidad</b>	0.7541 (1.3)	-0.2637 (-0.5)	0.04002 (0.2)	0.1502 (0.4)			
<b>Com 1</b>					-2.129 (-2.5)	-1.095 (-2.1)	-1.692 (-2.2)
<b>Com 2</b>					-0.5692 (-0.7)	-0.3298 (-1.0)	-0.4398 (-1.1)
<b>PD</b>			1.008 (14.7)			0.5516 (7.8)	0.5456 (10.6)
<b>Muestra.</b>	99	81	180	180	63	234	207

Se debe destacar que el signo de la constante modal se esperaría positivo (está en la alternativa coche), ya que como esta intenta recoger todo lo que no es explicado por el resto de variables, se puede interpretar como la preferencia natural por el coche cuando todas las variables toman valor cero. No obstante, en varios de los modelos estimados resultó negativa, lo que, a priori, no es un resultado incorrecto, pero sí curioso.

### 3. CONCLUSIONES

La fiabilidad de los resultados derivados de la aplicación de una encuesta de preferencias declaradas para la estimación de la respuesta de la demanda antes variaciones de las características de los modos de transporte alternativos, depende críticamente de la adecuada formulación e implementación del experimento. Para lograr un diseño adecuado del cuestionario en que se soporta la investigación, es necesario realizar cuantos pre-tests sean precisos hasta ajustar en todos los detalles relevantes la estructura y contenidos del mismo a las características del objeto de estudio y de la población objetivo.

Una ventaja característica de este tipo de diseños es que permite medir los efectos de variables cualitativas (la comodidad, en nuestro caso), lo que no sería posible con otras metodologías. El notable esfuerzo que exige para una adecuada definición de las variables cualitativas se ve así recompensado por la relevancia de los resultados que permite obtener.

Un problema potencial para la fiabilidad de los resultados de esta metodología es la existencia de individuos que presentan preferencias lexicográficas. En estos casos, se precisa estimar los resultados con y sin la computación de estos individuos y, en ocasiones, demandará la ausencia de

consideración de los mismos en la estimación de los modelos, con el objeto de obtener resultados más robustos.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de Elisabetta Cherchi, de la Universidad de Cagliari, Matías González, de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Luis Ignacio Rizzi, actualmente en la Secretaría de Transporte de Argentina y Kjartan Saelensminde, del Instituto de Economía de Transporte de Oslo. No obstante, cualquier error presente en este documento es de nuestra exclusiva responsabilidad. También se desea agradecer el financiamiento recibido gracias al Programa de Mecenazgo de Fundación Universitaria de Las Palmas.

## REFERENCIAS

- Bradley, M.A. y Daly, A.J. (1997) Estimation of Logit models using mixed stated preference and revealed preference information. En P. Stopher y M. Lee-Gosselin (Eds.), **Understanding Travel Behaviour in an Era of Change**. Pergamon Press, Oxford.
- Daly, A.J. (1995) **ALOGIT 3.8 User manual**. Hague Consulting Group, La Haya.
- Louviere, J.J., Hensher, D.A y Swait, J.D. (2000) **Stated Choice Methods: Analysis and Application**. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ortúzar, J. de D. y Garrido, R.A. (2000) Rank, rate or choice?: an evaluation of SP methods in Santiago. En J. de D. Ortúzar (Ed.), **Stated Preference Modelling Techniques**, Perspectives 4, PTRC Education and Research Services Ltd., Londres.
- Ortúzar, J. de D. y Willumsen, L.G. (1994) **Modelling Transport**. Segunda Edición, John Wiley & Sons, Chichester.
- Rizzi, L.I. y Ortúzar, J. de D. (2002) Stated preference in the valuation of interurban road safety. **Accident Analysis and Prevention 34** (en prensa).
- Saelensminde, K. (1998) The impact of choice inconsistencies on the valuation travel time in stated choice studies. Working Paper, Institute of Transport Economics: Oslo.
- Saelensminde, K. (1998) Causes and consequences of lexicographic choices in stated choice studies. Working Paper, Institute of Transport Economics: Oslo.
- Saelensminde, K. (2001) Comunicación privada.