

Value of a Statistical Life in Argentina: An Experiment of Declared Preferences in the Choice of Road

*Mariana Conte Grand (UCEMA), María Alegre (UCEMA)
y Luis Ignacio Rizzi (P. Universidad Católica de Chile)*

This manuscript is based on a declared preferences pilot survey undertaken at the Buenos Aires-La Plata Highway on December 2004. The survey was designed following a functional fractional approach with three attribute variables: cost, risk and time. Results based on Logit models show that the value of avoiding a death (or the value of a life) would be approximately 50 Argentinean cents (or 30 if we discard lexicographic behavior). This is similar to results obtained in other similar countries as Chile. In addition, the resulting value of time is approximately 4 Argentinean pesos/hour.

JEL: J1, C3

Valor de una Vida Estadística en Argentina: Estimación en base a un Experimento de Preferencias Declaradas de Elecciones de Viaje*

*Mariana Conte Grand (UCEMA), María Alegre (UCEMA)
y Luis Ignacio Rizzi (P. Universidad Católica de Chile)*

Este trabajo se basa en una encuesta piloto de preferencias declaradas, llevada a cabo en Diciembre de 2004 en la Autopista Buenos Aires-La Plata. Se trató de una encuesta de auto-llenado distribuida en la casilla de peaje Dock Sud. El análisis econométrico de dichos datos a través de modelos Logit dió como resultado que el valor de evitar una muerte (o su contracara, el valor de una vida) sería aproximadamente de 50 centavos (o de 30 si se descartan los comportamientos lexicográficos). A su vez, el valor del tiempo resultaría aproximadamente \$4/hora (6,5 centavos el minuto ahorrado).

JEL: J1, C3

* Este trabajo se llevó a cabo en el marco de un Proyecto de Investigación en Ciencia y Tecnología (PICT 02-10796) financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de Argentina). El trabajo de campo ha contado con el auspicio del Instituto de Seguridad y Educación Vial (ISEV), a través del convenio de cooperación celebrado entre dicho instituto y el Órgano de Control de Concesiones Viales. El diseño muestral se basa en trabajos previos de Luis Ignacio Rizzi en el Departamento de Ingeniería del Transporte de la PUC. Se agradece todo el apoyo brindado por las autoridades del ISEV y de la Autopista Buenos Aires-La Plata, por CEOP Market Research, por Cynthia Wilner y Patricia Lázara del equipo de Diseño y Comunicación de la UCEMA y por Martín Tenenbaum. Correspondencia a: Mariana Conte Grand, Universidad del CEMA, Av. Córdoba 374 (C1054AAP), Buenos Aires, Argentina Tel: (5411) 6314-3000, Fax: (5411) 4314-1654, E-mail: mcg@cema.edu.ar.

I. Introducción

Entre las externalidades más desafortunadas generadas por los sistemas de transporte figuran los accidentes con víctimas fatales y no fatales. Un número importante de estos accidentes es de carácter inevitable y constituye parte del riesgo inherente a toda actividad humana. El resto sería perfectamente evitable si las condiciones del sistema fuesen distintas. Sin embargo, modificar estas condiciones tiene un costo importante, por lo que surge una vez más el dilema de los recursos escasos, particularmente en países en vías de desarrollo.

La clásica respuesta de un economista a este tipo de problemas es que los recursos deben asignarse entre los distintos usos posibles de manera que se maximice el bienestar social. Así, se destinará dinero a salvar vidas hasta el punto en que el costo de salvar una vida adicional sea igual al beneficio marginal. Esta postura podría considerarse despiadada o completamente vaciada de sensibilidad y proponerse, alternativamente, que en cuestión de vidas humanas no debería repararse en costos. Lamentablemente ni dedicando todo el PBI a prevención de accidentes se tendría la certeza de poder reducir a cero los accidentes fatales, por lo que fácilmente se desecha la idea de no reparar en costos.

Alternativamente, si determinados riesgos de muerte resultasen ser inaceptablemente altos, se podría pensar en discontinuar las actividades que los generan y así evitar totalmente el riesgo de muerte asociado. Pero ¿se podría, por ejemplo, acabar con la motorización? Una vez más esto parece inviable, al menos para el tipo de vida que se lleva actualmente en las sociedades “occidentales”.

Los ejemplos anteriores sirven para mostrar algunos aspectos relacionados con la valoración de accidentes fatales y no fatales. En primer lugar, constituyen parte del riesgo del vivir cotidiano. Segundo, muchos de ellos pueden ser evitados con un costo en recursos, que puede llegar a ser el costo de discontinuar cierta actividad. Tercero, involucran al bien más delicado e importante que cualquier ser humano posee y cuyo carácter es irreversible: la propia vida.

La práctica actuarial usual para asignar valores a los proyectos que reducen el número de muertes consiste en calcular el valor presente de los ingresos futuros que habría tenido una persona de no haberse muerto.¹ Este enfoque recibe en la literatura el nombre de Enfoque del Capital Humano (HC por el inglés, *Human Capital Approach*). Sin embargo, desde un punto de vista microeconómico, este método no es correcto. La visión del economista sostiene que el valor se deriva a partir de las preferencias de los individuos y valorar reducciones de riesgos de muerte no debería ser la excepción. Así surge, en el caso de riesgos de muerte públicos, el método del Valor de la Vida Estadística (conocido como *Value of a Statistical Life*, VSL por sus siglas en inglés). La idea sobre el cual se basa es capturar lo que una persona pagaría por disminuciones del riesgo de perder la vida y agregar luego sobre el conjunto de individuos afectados por dicho riesgo. En el ámbito de la seguridad vial, países como EE.UU, Suecia, Inglaterra, Nueva Zelanda y Australia ya han adoptado el método del VSL para valorar proyectos de seguridad vial. Así, numerosos proyectos de seguridad vial se han vuelto rentables y, consecuentemente, implementados.

Este concepto de “disponibilidad a pagar” (DAP) por disminuir el riesgo de muerte fue sugerido por Schelling (1968) y Mishan (1971), pero fue formalmente introducido en 1974 con un trabajo de M. Jones-Lee (1974). El resultado teórico más importante de dicha investigación es que, como se detallará en este trabajo, basándose en un modelo estático de utilidad esperada, el VSL equivale al promedio poblacional de las tasas marginales de sustitución entre ingreso y riesgo de muerte. Posteriores avances teóricos han llevado a la

¹ Más precisamente, este valor puede calcularse con la siguiente fórmula de acuerdo a cada rango de edad (n):

$$VPIF_j = \sum_{n=j}^N p(\text{vivo})_j^n \cdot \text{Ingreso}_n \cdot (1+g)^{n-j} \cdot \left(\frac{1}{1+r} \right)^{n-j} \text{ con } g \text{ la tasa de crecimiento del ingreso y } r \text{ la tasa de descuento.}$$

Se supone que se deja de obtener ingresos a los N años.

construcción de modelos dinámicos de ciclo de vida a partir de los cuales se estudia como varía el VSL según la edad del individuo (por ejemplo, Shepard y Zeckhauser 1982 o Cropper y Sussman 1990).

Se han ido desarrollando en paralelo estudios empíricos de medición de valores concretos de VSL con diferentes métodos para distintas situaciones. Se puede hablar de dos tipos de procedimientos: indirectos y directos. Por metodologías indirectas se intenta captar la DAP por reducciones de riesgo a través de bienes de mercado que tienen asociados riesgos privados de muerte, que sí tienen precio (contrariamente a la vida, que no lo tiene).² Los métodos directos son los que surgen de encuestas a las personas cuya DAP se intenta obtener.

El método indirecto más utilizado ha sido el de salarios hedónicos. El origen de esta metodología se remonta al trabajo de Rosen (1974). La idea es que si los trabajadores están dispuestos a recibir un salario mayor por un trabajo que tiene todas las mismas características que otro pero mayor riesgo de muerte, esa diferencia puede tomarse como la DAP. Para deducirlo se estima económicamente una función “hedónica” en la que el salario es función de una serie de atributos. Utilizando micro datos de los salarios y las características de los trabajos correspondientes, se calcula dicha función y se obtiene la variación del salario según los niveles de riesgo de muerte asociados a cada trabajo (para un resumen de los resultados empíricos puede verse Viscusi, 1993). La principal dificultad que enfrenta este método (además de los típicos problemas de estimación como formas funcionales, etc.) tiene que ver con poder aislar las características de riesgo de los otros aspectos que determinan el salario, y eso depende fuertemente de disponer de una base de datos lo suficientemente completa. El segundo método indirecto se refiere a los costos para evitar el daño (“averting expenditures”) ya sea a través de inversiones de tiempo (por ejemplo, ponerse el cinturón de seguridad) o de dinero (por ejemplo, compra de detectores de humo o de fugas de gas). En general, los valores hallados por este método son menores que los de la literatura hedónica (Cropper, 2000).

Uno de los problemas de basar las estimaciones en preferencias reveladas es que muchas de las veces las elecciones no se hacen por propia voluntad sino a raíz de regulaciones ya impuestas. Pero, la DAP puede captarse preguntándole directamente a la gente cuanto es lo que pagaría por reducir su riesgo de morir. Esto implica recolectar preferencias declaradas en vez de preferencias reveladas. Puede ser por ejemplo, por muertes en situaciones laborales (ver Gerking et al, 1988) o en accidentes de tráfico (ver Jones Lee et al, 1985). Dentro de esta línea se encuentran principalmente cuatro tipos de técnicas: *Valoración Contingente* (conocida como CV, por sus siglas en inglés Contingent Valuation), *Análisis Conjunto* (CA, por sus siglas en inglés: Conjoint Analysis), *Método de Equivalencia a la Certeza* (SG, por sus siglas en inglés: Standard Gamble), y *Método del Compromiso* (TO, por sus siglas en inglés: Trade-Off Method).³

CV consiste en preguntar DAP para una disminución del riesgo de muerte, en cuyo caso el riesgo sobre el cual se basa la elección es el percibido por el encuestado, que va a coincidir con el dado en la pregunta pertinente. CA es una generalización de CV porque en vez de preguntarse la DAP, se pide hacer diferentes elecciones entre distintas opciones ofrecidas. Cada elección debe tener al menos dos elecciones: por ejemplo, niveles de riesgo y montos en dinero. A título ilustrativo, en el caso de VSL en base a accidentes de tráfico, una posible elección sería optar entre ir por una ruta con 1) riesgo de accidentes de 6 en 100.000 kilómetros y un peaje de \$5, 2) riesgo de accidentes de 4 en 100.000 kilómetros y un peaje de \$5, y 3) riesgo de accidentes de 5 en 100.000 kilómetros y un peaje de \$2,5. Originalmente las primeras aplicaciones de CA fueron en el área de marketing y transporte y es actualmente ampliamente utilizado en economía ambiental.

² En rigor, la vida tiene un precio igual a infinito para (casi) todas las personas. Simplemente preguntemos a alguien su disposición a aceptar una compensación por entregar su vida.

³ Se citan sus nombres en inglés para poderlos relacionar mejor con la literatura que es predominantemente en dicho idioma.

A su vez, SG o método de equivalencia a la certeza implica preguntar a los encuestados por el resultado seguro que es equivalente a jugar una lotería (que tiene incertidumbre). Por ejemplo, en el caso de accidente de tráfico, se les dice que si tienen un accidente, existe un cierto tratamiento experimental con el cual con cierta probabilidad se curarían y con cierta otra se morirían. Los encuestados deben decidir para diferentes combinaciones de probabilidad si tener el tratamiento o no. El TO es una derivación de SG porque se le presentan a los entrevistados dos loterías entre las que tienen que elegir. Un ejemplo en accidentes de tráfico sería plantear que un dispositivo de seguridad podría reducir el riesgo de cierto tipo de accidentes pero a costos de aumentar el de otro. La pregunta sería cuanto riesgo querría disminuir en el primero para compensar el aumento del segundo. En este caso se trata de elegir entre dos tipos de riesgo y no entre riesgo y dinero u otro bien.

La utilidad de cada uno de estos métodos depende del tipo de riesgo fatal bajo análisis, así como de la finalidad asociada al estudio en cuestión. A priori, no se puede decir que un método es más apropiado que otro. En el caso de estimar valores por reducciones de riesgos públicos fatales de accidentes viales, como se verá más abajo, hay importante evidencia en el sentido que el mejor método lo constituye CA.

Alternativamente, un camino muy elegido (sobre todo en la década de los 90) es la transferencia de los VSL de estudios realizados en alguna otra parte. Esto se debe principalmente a que el uso de los métodos descritos anteriormente requieren contar con una cantidad no despreciable de información y experiencia en la materia. Este hecho en la mayoría de los casos constituye una traba a su aplicación práctica y por ende, es usual que se proceda a "transferir" valores de estudios de valuación ya existentes (la mayoría de los cuales se realizan en ámbitos de investigación) a otras situaciones. Existe abundante literatura al respecto tanto en Estados Unidos (ver por ejemplo, EPA 1999) como en Europa (ver por ejemplo, EU 1999) e incluso en países en desarrollo (ver Miller, 2000).⁴ Pero, claramente, la elección de este método lleva a valores que pueden llegar a estar muy lejanos de la realidad local.⁵

Antecedentes de este tipo de valuaciones en Argentina escasean. Actualmente se calculan valores vida de acuerdo al enfoque de capital humano basadas en tablas actuariales de mortalidad publicadas por el INDEC (ver Grushka, 1996). Un ejemplo de este tipo de cálculos es el valor máximo para las compensaciones por riesgos de trabajo de \$180.000 (ley 24.557 de 1996 y decreto 278/00). También hay algunos cálculos de transferencias de valores para VSL con base en los usados para evaluaciones de regulaciones en Estados Unidos y Europa (Conte Grand, 2002). Pero, no hay antecedentes de valuaciones de DAP por disminuir el riesgo de vida ya sea por métodos directos o indirectos. A diferencia de nuestro país, en Chile ya existen una serie de estudios en tal sentido (Cifuentes et al 2000, Ortúzar y Rizzi 2001, Rizzi y Ortúzar 2003; Iraguen y Ortúzar 2003). Estos estudios han hecho que diversas autoridades gubernamentales comiencen a mostrarse interesadas en el tema.

⁴ Esto implica transferir valores por ejemplo de Estados Unidos: 6 millones de dólares de 2000 (EPA, 1999) o de

Europa 3.1 millones de Euros (EU, 1999) en base a la siguiente fórmula: $VSL_p = VSL_s \cdot \left[\frac{Ingreso_p}{Ingreso_s} \right]^E$ donde

p es el lugar de política donde se transfiere el dato, s el lugar de estudio donde realmente se calcula, y E es la elasticidad de la disponibilidad a pagar con respecto al ingreso. Usualmente, como ingreso a los fines comparativos se toma el PBI per cápita equivalente construido por el Banco Mundial (<http://www.worldbank.org/data/>).

⁵ Otro importante problema del método de transferencia es que no suelen tener en cuenta el tipo de riesgo de muerte en cuestión. Distintos riesgos de muerte son percibidos de distinta forma (Jones Lee y Loomes, 1995; Cifuentes y Bronfman, 2002) y esto afecta sobremanera la disposición al pago (Jones Lee y Loomes, 1995; Rizzi, 2001). Por lo tanto, transferir valores de salarios hedónicos para valorar la rentabilidad de proyectos de reducción de riesgos de muerte en carreteras constituye un error común, incluso en países altamente desarrollados (Trawen et al , 2002).

El objetivo de este trabajo es hacer por primera vez un estudio de valuación de una vida estadística en Argentina, que no esté basado en calcular el valor presente de los ingresos perdidos. Es claro que el análisis de VSL debe ser hecho para un contexto definido: el de la seguridad vial parece ser muy importante en un país en que mueren aproximadamente 20 personas por día (ISEV, 2002), se producen 23 muertos en accidentes de tráfico por cada 100.000 de habitantes (comparado con 6,1 en Suecia u 8,2 en Holanda), con lo cual mueren aproximadamente 1.200 personas por cada millón de vehículos.⁶ Eso hace que sea más fácil hablar de accidentes de tránsito (que la gente escucha en los medios de prensa) que de reducciones abstractas en el riesgo de perder la vida en general. Por ello, es que se consideró apropiado el estudio del VSL referido a la seguridad vial, lo cual dio origen a la realización (para este trabajo) de una encuesta de elección de viaje en el peaje Dock Sud de la Autopista Buenos Aires-La Plata.

Este artículo está organizado como sigue. En la Sección II se detalla el sustento teórico y la estrategia empírica consecuente. En la Sección III se brindan precisiones sobre la manera de recolectar los datos y la descripción estadística básica de lo obtenido en ese proceso. En la Sección IV se exponen los resultados econométricos y en la Sección V se presentan las conclusiones. Debe tenerse en claro que los resultados aquí presentados son los resultados de una encuesta piloto, por lo cual, deben considerarse preliminares.⁷

II. Metodología

II.1. Sustento teórico para la estimación empírica

Como se detalló en la sección anterior, la base teórica de este trabajo es un modelo de elección discreta que incorpora la teoría de la utilidad esperada como base del comportamiento bajo riesgo. Esto implica que un individuo, ante la opción de elegir entre dos rutas distintas (por su nivel de riesgo de muerte $-r-$, su costo $-c-$ y el tiempo para llegar a destino $-t-$), compara la utilidad esperada entre la ruta 1 y la ruta 2 en términos de su función de utilidad indirecta (W):

$$W(I, c_1, t_1, r_1) = r_1 \cdot V(M) + (1 - r_1) \cdot V(I - c_1, t_1) \quad (1)$$

$$W(I, c_2, t_2, r_2) = r_2 \cdot V(M) + (1 - r_2) \cdot V(I - c_2, t_2)$$

dónde I es el ingreso y $V(\bullet)$ es la función de utilidad indirecta bajo condiciones de certeza. Nótese que $V(M)$ es la utilidad asociada al evento muerte, la cual se supone igual a cero.

Empíricamente, la función de utilidad indirecta se aproxima por una serie de Taylor de grado 2 (incluyendo interacciones y efectos cuadráticos) alrededor de la media, lo que permite obtener:

$$W_i(I, r_i, c_i, t_i) \approx a \cdot (r_i - \bar{r}) + b \cdot (c_i - \bar{c}) + c \cdot (t_i - \bar{t}) + d \cdot (r_i - \bar{r})^2 + e \cdot (c_i - \bar{c})^2 + f \cdot (t_i - \bar{t})^2 + j \cdot (r_i - \bar{r}) \cdot (c_i - \bar{c}) + g \cdot (r_i - \bar{r}) \cdot (t_i - \bar{t}) + h \cdot (c_i - \bar{c}) \cdot (t_i - \bar{t}) \quad (2)$$

⁶ Estas tasas son las de mayor impacto en la opinión pública aunque no son las ideales a la hora de hacer comparaciones ya que, por ejemplo, hablar de tasa de muertos cada tantos vehículos no considera la tasa de uso automotor. Por ende, según ISEV (2002), la tasa más objetiva de medición del problema es muertos cada millón de vehículo/kilómetro. Esta cifra es de 11,32 en Argentina contra 1,45 en EE.UU.

⁷ La encuesta definitiva está prevista para la segunda quincena de Septiembre de 2005, por lo cual probablemente se tengan resultados de la misma para la reunión de la AAEP.

donde i representa cada una de las rutas alternativas y cada uno de los parámetros expresa las derivadas primeras, cruzadas y segundas (estas dos últimas multiplicadas por $\frac{1}{2!}$) con respecto a cada una de las tres variables, correspondientes de la función de utilidad indirecta. Nótese que los valores medios de las tres variables de interés son los de toda la muestra.

Entonces, cada persona elegirá una ruta sobre otra si la utilidad indirecta de tomar la primera es mayor que la de tomar la segunda ($W_1 > W_2 = W_1 - W_2 > 0$). Con esa idea, contando con observaciones de varias elecciones, pueden estimarse cuantitativamente los determinantes de la elección de los individuos por medio de modelos econométricos de variable dependiente discreta. El más simple de dichos modelos es el llamado Logit (alternativas más sofisticadas pueden consultarse en Train, 2002). Esto implica que ΔW puede pensarse como un índice. Cuanto mayor es el valor de ΔW (valor que no se observa directamente), mayor es la probabilidad (P_i) que el individuo elija la opción i (sí se observa la elección entre una ruta y la otra).

Entonces, la variable dependiente discreta del modelo econométrico a estimar tiene que ver con que la elección toma valor 1 si se eligió la ruta 1 y valor 0 si se elige la alternativa. Cada persona luego elige una ruta u otra según las diferencias entre los 3 parámetros que las definen (nivel de riesgo de muerte – r –, costo – c –, y tiempo para llegar a destino – t –). Más concretamente, el modelo a estimar es:

$$P(\Delta W \geq 0) \approx a \cdot (r_1 - r_2) + b \cdot (c_1 - c_2) + c \cdot (t_1 - t_2) + d \cdot [(r_1 - \bar{r})^2 - (r_2 - \bar{r})^2] + e \cdot [(c_1 - \bar{c})^2 - (c_2 - \bar{c})^2] + f \cdot [(t_1 - \bar{t})^2 - (t_2 - \bar{t})^2] + j \cdot [(r_1 - \bar{r}) \cdot (c_1 - \bar{c}) - (r_2 - \bar{r}) \cdot (c_2 - \bar{c})] + g \cdot [(r_1 - \bar{r}) \cdot (t_1 - \bar{t}) - (r_2 - \bar{r}) \cdot (t_2 - \bar{t})] + h \cdot [(c_1 - \bar{c}) \cdot (t_1 - \bar{t}) - (c_2 - \bar{c}) \cdot (t_2 - \bar{t})] \quad (3)$$

Esto tiene que ver con que la elección se puede representar por:

$$P_i = F(\Delta W) = F(x' \cdot a) = P[z \leq \Delta W] = \frac{1}{1 + e^{-x' \cdot a}} \quad (4)$$

donde x es un vector de las variables explicativas de (3), a es el vector de los parámetros a estimar (de α a χ) y F es la función de distribución acumulada logística. F es no decreciente y por ende consistente con la idea que a mayor la utilidad, mayor es la probabilidad de elección.

Concretamente, a partir del método de máxima verosimilitud para estimar Logit⁸, pueden obtenerse los parámetros de (3) y por ende calcular ΔW estimado sin conocerse el valor concreto de ΔW sino observando solamente la elección dicotómica entre la ruta 1 y la ruta 2 y las variables que se suponen explicativas de la decisión. Claramente, a fin de que los resultados sean consistentes un primer control consiste en esperar que los parámetros α , β y χ sean negativos porque a mayor riesgo de viaje, mayor costo y más tiempo comprometido, menor debería ser la utilidad resultante de la ruta.

Volviendo al proceso de elección de la ruta, dado que para hacerlo, los individuos maximizan utilidad, eligen la ruta en base a su tasa Marginal de Sustitución (aquí, entre riesgo y costo). Entonces, considerando la ruta que eligieron cada uno de los individuos ($i = i, j, \forall j$) se puede derivar el valor implícito de la vida para cada uno de ellos (IVL_j , por el inglés *Individual Value of Life*):⁹

⁸ Más detalle del procedimiento implícito en una estimación de tipo Logit es estándar a cualquier texto de econometría avanzada como por ejemplo Griffiths, Hill y Judge (1993).

⁹ O, alternativamente, entre tiempo y costo, si lo que se busca es el valor implícito del tiempo, resultado que

$$IVL_j = \frac{\partial W_i / \partial r_i}{\partial W_i / \partial c_i} = \frac{a + 2 \cdot d \cdot (r_i - r) + j \cdot (c_i - c) + g \cdot (t_i - t)}{b + 2 \cdot e \cdot (c_i - c) + j \cdot (r_i - r) + h \cdot (t_i - t)} \quad (4)$$

Luego, el VSL es igual al promedio (entre los individuos j que hacen la elección) del valor implícito de la vida para cada uno de ellos (IVL_j).

$$VSL = \frac{\sum_j^J IVL_j}{J} \quad (5)$$

Entonces, debe estimarse primero económicamente la ecuación (3) para luego poder calcular (4) y (5) conociendo los parámetros estimados, los niveles de los atributos y las medias de los mismos. Nótese que si la aproximación por serie de Taylor fuese solamente lineal (esto es, que incluya solamente las derivadas primeras), bastaría estimar dos parámetros (α y β) e implicaría que la IVL no sería función de los niveles de los atributos (c , r , y t) y además $IVL = VSL$.

Finalmente, el análisis de los datos de las elecciones permite también observar como varía la disposición al pago por la seguridad según las características socio-económicas de los individuos, indirectamente revelando distintas percepciones de un mismo riesgo. En particular, permite detectar sectores de la población cuya disposición al pago difiere entre sí. Por ejemplo, Rizzi y Ortúzar (2003) muestran como los jóvenes menores de las Regiones Metropolitana y V de Chile, de 30 años y solteros, tienen cero disposición al pago por mejoras en la seguridad vial. Esto se debe a que sobrevaloran su habilidad de conducción y se puede concluir que si se quiere reducir el riesgo de accidente de estas personas se tienen que buscar alternativas a la ingeniería vial: probablemente una campaña destinada a cambiar la percepción que ellos tienen del riesgo. No se avanza en esta dirección en este trabajo, pero sí está previsto hacerlo.

II.2. Diseño de la encuesta

El riesgo de sufrir un accidente de tránsito para un conductor reviste ciertos rasgos muy peculiares (Cifuentes y Bronfman, 2002): es un riesgo en parte bajo control del mismo conductor, es responsabilidad de él. Además suele ser visto como un riesgo inherente al tipo de vida que uno elige. Las actividades que originan el viaje son altamente beneficiosas desde el punto de vista personal y por eso se justifica con creces correr dicho riesgo de muerte. Así, constituye un riesgo altamente aceptado por todos aquellos que tienen acceso al uso del automóvil.

En parte, el riesgo de accidente puede mitigarse mediante la compra de algunos bienes privados (bolsas de aire, sistemas de freno Anti-Bloqueo, barras de seguridad lateral, etc.) para los cuales el mercado (dadas todas las restricciones existentes) realiza la mejora asignación de los mismos. Sin embargo, los riesgos públicos de accidentes no pueden evitarse con la compra de estos bienes por lo que se desecha el método de los costos por evitar daño. Por ejemplo, un mal diseño geométrico, mala ubicación de la señalización, una mala calidad del pavimento, un mal control de velocidad o de los conductores bajo estado de ebriedad por parte de la policía, un mal sistema de otorgamiento de licencias, son factores que afectan a todos los conductores. Se trata de males públicos, cuya corrección requiere de acciones coordinadas, que el mercado difícilmente provea.

A fin de poder valorar este tipo de acciones, debe utilizarse un método de encuesta que permita focalizarnos en el tipo de riesgo bajo análisis. Se podría pensar en una ecuación

como se dijo antes también se puede deducir de este análisis.

de precios hedónicos para la compra de automóviles y observar el precio del automóvil en función de la tasa de accidentalidad del mismo. Esta metodología requiere de supuestos muy fuertes sobre el funcionamiento del mercado de automóviles al igual que una toma de datos que es muy cara y a la que es muy difícil tener acceso. Además no estaríamos valorando los riesgos públicos de interés. Así también se desecha este método.

Para este estudio se propone el método de CA. Rizzi (2001) y Rizzi y Ortúzar (2003) dan toda una serie de argumentos a favor del uso de CA en relación a los demás métodos presentados en la introducción. La principal ventaja del método de CA es su realismo: logra proponer situaciones de elección lo más parecidas a las encontradas en la vida real. Como es bien sabido hoy en día en la literatura de marketing (en el tema por cierto mucho más avanzada que la literatura económica) una gran cuota de realismo constituye la condición *sine qua non* para que la aplicación de una encuesta de comportamiento hipotético tenga posibilidad de obtener resultados de utilidad práctica. En este sentido, una encuesta de CA es lo que más se acerca a un mercado real.

Otras dos importantes ventajas del método de CA son el diseño experimental y el logro de economías de escala. En relación al primero, el experimentador tiene la capacidad de realizar un diseño experimental mediante el cual tener completo control de las variables de interés y reducir a un mínimo el problema de multicolinealidad. Segundo, es posible obtener varias observaciones por persona por lo que se logran importantes reducciones de costos de encuestas.

El diseño de una encuesta de este tipo es una tarea compleja, no tanto por la elección de una muestra representativa de la población sino más bien por el tipo de preguntas que deben hacerse para lograr captar la DAP. La muestra no es un tema preocupante ya que, en general, el resultado encontrado simplemente puede reportarse como referido a los encuestados y luego ser corregido mediante metodologías de uso común (Ortúzar y Willumsen, 2001). El tipo de preguntas, sin embargo, es un tema delicado ya que de su formulación depende la calidad de la respuesta obtenida (en cuanto esté sesgada o no, en cuanto a que la gente haya entendido la situación que se le plantea, etc.).

Por tratarse de la primera encuesta de este tipo a realizar en Argentina, se partió de la encuesta realizada para la ruta 68 (que une Santiago de Chile y Valparaíso/Viña del Mar) cuyos resultados se reportan en Rizzi y Ortúzar (2003), y se la adaptó al caso bajo estudio. La encuesta diseñada fue de autollenado y se distribuyó a vehículos particulares (no transporte de carga ni público) en el peaje Dock Sud de la autopista Buenos Aires-La Plata en el curso de la mañana del día 13 de Diciembre de 2004. Los automovilistas tenían hasta el 22 de Diciembre para devolverla completada en el mismo peaje.¹⁰

La encuesta consta de 4 secciones:

- a) Introducción: describiendo al finalidad de la misma y el incentivo propuesto para que sean completadas y devueltas que en este caso es un peaje gratis,
- b) Primera Sección: Se preguntan detalles del viaje como origen y destino, si la persona viajaba sola o acompañada y el motivo del viaje en esa ruta;
- c) Segunda Sección: Contiene el ejercicio de preferencias declaradas (descripto abajo) que consiste en elegir entre dos rutas alternativas hipotéticas que se diferencian por su riesgo, costo y tiempo de viaje;
- d) Tercera Sección: Se pregunta sobre variables socioeconómicas (sexo, edad, nivel de educación, número de hijos menores de edad, ocupación, estado civil, ingresos, y marca y modelo del vehículo). Luego se pregunta sobre experiencia en accidentes en rutas interurbanas, frecuencia de manejo en la ruta y uso del cinturón de seguridad.

¹⁰ Previo a la encuesta piloto (cuyos resultados se describen aquí), se hizo un pre piloto en las instalaciones de la estación de servicio de Repsol-YPF en la autopista.

Basándose en la teoría de diseño experimental (ver Winner 1971 y Louviere et al 2000) es posible diseñar experimentos de laboratorio que permitan reducir los problemas de multicolinealidad. En particular, diseños “fraccionales factoriales” permiten diseños eficientes a fin de lograr relevancia estadística de los parámetros de interés (Kocur et al, 1982).

Ahora bien, la encuesta se hace de manera tal de “barrer” con las elecciones de un cierto conjunto de individuos como para llegar al valor de una vida *estadística*. La idea es que si hay 2 rutas entre las cuales elegir ($i=1,2$), hay 3 factores que determinan la elección (c, r , y t) y cada uno de ellos tienen 2 niveles, hay 64 (esto es, $2^{2 \times 3}$) combinaciones entre estas 3 características de la elección.

Tabla 1. Detalle del diseño fraccional factorial de la encuesta

(a) Esquema de elección				
		Ruta 1	Ruta 2	
Peaje (\$)	Nivel 1	A	D	
	Nivel 0			
Tiempo de viaje (min.)	Nivel 1	B	E	
	Nivel 0			
Víctimas fatales (personas)	Nivel 1	C	F	
	Nivel 0			

(b) Valores asignados para el diseño de las preguntas				
		Ruta 1	Ruta 2	Referencia real approx.
Peaje (\$)	Nivel 1	\$4.20	\$3.90	\$3.80
	Nivel 0	\$3.40	\$3.10	
Tiempo de viaje (min.)	Nivel 1	35	40	30
	Nivel 0	25	30	
Víctimas fatales (personas)	Nivel 1	2	4	3
	Nivel 0	1	3	

Sin embargo, como es un resultado aceptado que las interacciones entre las variables de decisión de grados altos explican muy poco dicha decisión, se puede eliminar aquí sin grandes riesgos el aporte de la interacción conjunta de las 2 rutas por los 3 factores (= 6, de A a F en la Tabla 1 parte (c)). A partir de allí, se aplicaron “técnicas de bloque” para, en vez de hacer 32 preguntas de elección a un solo individuo, se pudieran hacer bloques de preguntas de 8. Esto implica que para escudriñar 1 decisión se deberá contar con las decisiones referidas a 4 bloques de preguntas, cada uno de los cuales contesta un individuo. Al final del camino, cada observación (elección entre rutas en base a 3 factores, cada uno de los cuales toma 2 posibles valores), corresponde entonces a “pseudo-individuos”.

A modo de ilustración, la Tabla 1 muestra las opciones elegidas en este trabajo para diseñar el cuestionario de las personas que decían hacer el tramo Bs.As. – La Plata (o viceversa). Más precisamente, la parte (a) muestra la base de las decisiones de los individuos descriptas en el párrafo anterior, la parte (b) reporta los valores asignados a las opciones teniendo en cuenta aproximaciones reales de la elección de las personas encuestadas y, finalmente, la parte (c) transcribe los parámetros que se asignaron a cada pregunta (y en sombreado aparecen los 4 bloques a los que se refiere el párrafo anterior).

Un último punto a destacar en cuanto al diseño muestral es que se formularon 3 tipos de encuestas según el destino del viaje para hacer más realista la elección. Esto implica que los valores de los 3 factores de elección fueron diferentes según la distancia recorrida en la autopista. Más precisamente, según que el viaje fuese a: I), Avellaneda-Quilmes-Berazategui II), Hudson-Abril-Gutiérrez y III) La Plata. Los valores asignados a los niveles de

las 3 variables se muestran en Tabla 2. En base a este diseño muestral, se distribuyeron en la autopista 480 encuestas (160 para cada destino, 40 de cada “bloque”) en los puestos de peaje contando con la colaboración de 4 encuestadoras profesionales de CEOP Market Research.¹¹

Tabla 1. Detalle del diseño fraccional factorial de la encuesta (cont)

(c) Bloques resultantes (de 8 preguntas cada uno)					
Ruta 1			Ruta 2		
Peaje	Tiempo de viaje	Víctimas fatales	Peaje	Tiempo de viaje	Víctimas fatales
A	B	C	D	E	F
\$4.20	35	1	\$3.90	30	4
\$4.20	35	1	\$3.10	40	4
\$4.20	25	2	\$3.90	40	3
\$4.20	25	2	\$3.10	30	3
\$3.40	35	2	\$3.90	30	4
\$3.40	35	2	\$3.10	40	4
\$3.40	25	1	\$3.90	40	3
\$3.40	25	1	\$3.10	30	3
\$4.20	35	1	\$3.90	40	3
\$4.20	35	1	\$3.10	30	3
\$4.20	25	2	\$3.90	30	4
\$4.20	25	2	\$3.10	40	4
\$3.40	35	2	\$3.90	40	3
\$3.40	35	2	\$3.10	30	3
\$3.40	25	1	\$3.90	30	4
\$3.40	25	1	\$3.10	40	4
\$4.20	35	2	\$3.90	30	3
\$4.20	35	2	\$3.10	40	3
\$4.20	25	1	\$3.90	40	4
\$4.20	25	1	\$3.10	30	4
\$3.40	35	1	\$3.90	30	3
\$3.40	35	1	\$3.10	40	3
\$3.40	25	2	\$3.90	40	4
\$3.40	25	2	\$3.10	30	4
\$4.20	35	2	\$3.90	40	4
\$4.20	35	2	\$3.10	30	4
\$4.20	25	1	\$3.90	30	3
\$4.20	25	1	\$3.10	40	3
\$3.40	35	1	\$3.90	40	4
\$3.40	35	1	\$3.10	30	4
\$3.40	25	2	\$3.90	30	3
\$3.40	25	2	\$3.10	40	3

¹¹ También se distribuyeron 100 encuestas por correo incluyéndolas en el resumen de telepeaje. Sin embargo, ninguna de dichas encuestas fue retornada. El motivo es que la devolución debía hacerse en el peaje manual y los usuarios de telepeaje no optaron por dicha opción.

Tabla 2. Valores asignados a todas las alternativas de elección

		I Avellaneda-Ouïlmes-Berazategui			II Hudson-Abril-Gutiérrez			III La Plata		
		Ruta 1	Ruta 2	Referencia real	Ruta 1	Ruta 2	Referencia real	Ruta 1	Ruta 2	Referencia real
Peaje (\$)	Nivel 1	\$2.20	\$1.80	\$1.90	\$4.20	\$3.90	\$3.80	\$4.20	\$3.90	\$3.80
	Nivel 0	\$1.60	\$1.20		\$3.40	\$3.10		\$3.40	\$3.10	
Tiempo de viaje (min.)	Nivel 1	12	14	10	22	25	18	35	40	30
	Nivel 0	8	10		14	18		25	30	
Víctimas fatales (personas)	Nivel 1	2	4	3	2	4	3	2	4	3
	Nivel 0	1	3		1	3		1	3	

III. Resultados obtenidos

III.1. Análisis descriptivo

La tasa de respuesta de la encuesta fue de 16% (76 encuestas fueron retornadas de un total de 460).¹² Sin embargo, 7 de dichas encuestas fueron inmediatamente eliminadas por no tener contestadas las preguntas de elección, quedando así 552 observaciones (69 x 8). Se recibieron proporciones aproximadamente iguales de cada tipo de viaje (ver el detalle en Tabla 3). Esto es, 35% de los que respondieron la encuesta hacían el viaje más corto (el tipo I de la Tabla 2), 28% el intermedio y 38% el más largo (cuando por diseño se repartieron 33% de cada tipo de viaje). Sí ha menos equilibrio en cuanto al porcentaje de respuestas de cada bloque, encontrándose algunas circunstancias en que no hay respuestas para ciertos bloques (e.g., bloque 4 para encuestas de distancia intermedia). Pero, esto último no es algo bajo control del diseñador de la encuesta.

Tabla 3. Balance entre tipos de encuestas (por distancia) y entre bloques

Tipo de viaje	Bloque 1		Bloque 2		Bloque 3		Bloque 4		Total	
Viaje I	9	38%	6	25%	6	25%	3	13%	24	35%
Viaje II	3	16%	10	53%	6	32%	0	0%	19	28%
Viaje III	6	23%	5	19%	5	19%	10	38%	26	38%
Total	18	26%	21	30%	17	25%	13	19%	69	

Se observa en las encuestas de elección cierto comportamiento lexicográfico. Esto es, personas que eligen siempre en base a un atributo. Por ejemplo, de las 8 preguntas de elección que se le hacen, optan siempre por la alternativa más barata, por la de menor riesgo, o la de menor tiempo. En la muestra hay bastante comportamiento de ese tipo (ver Tabla 4). De las 69 encuestas, hay 36 que tuvieron preferencias lexicográficas (e incluso lo hay con el signo contrario al esperable en el sentido que se opta por la alternativa de más riesgo en 4 de los casos o incluso de más costo en 12 de los casos). Nótese que esto también ocurrió en la encuesta de Chile, con 14, 48 y 38 % de respuestas lexicográficas en peaje, riesgo y tiempo respectivamente versus 4, 33 y 13% en nuestro caso. Este tipo de comportamiento puede deberse a verdaderos gustos de este tipo, pero también a una

¹² A título ilustrativo, Rizzi y Ortúzar (2003) para la ruta 68 en Chile con encuestas de auto-llenado en empresas, organismos públicos y universidades (no sobre la autopista misma) tuvieron una tasa de respuesta del 44%.

dificultad percibida como excesiva en el juego de lección. Por ello, también estimamos el modelo econométrico excluyendo dichas observaciones.

Tabla 4. Comportamiento lexicográfico en la muestra

Tipo de viaje	Menos tiempo	Menos riesgo	Menos costo	Total	Lexico	%
Viaje I	1	7	4	24	12	50%
Viaje II	1	8	0	19	9	47%
Viaje III	1	8	5	26	15	58%
Total	3	23	9	69	36	52%
%	4%	33%	13%			

La Tabla 5 describe el resto de las variables relevadas ya codificadas y la Tabla 6 reporta los principales estadísticos descriptivos de las mismas.

Tabla 5. Descripción de las variables

Variable	Descripción
CIA	Con quien viaja. 1: acompañado, 0: solo
IDAVUE	Sentido del viaje al ser entregada la encuesta 1: de ida, 0: de regreso
CIUDADD	Ciudad de destino. 1: Capital Federal, 2: Gran Buenos Aires, 3: La Plata (y Gran La Plata), 4: Otros.
CIUDADO	Ciudad de origen. 1: Capital Federal, 2: Gran Buenos Aires, 3: La Plata (y Gran La Plata), 4: Otros.
MOTIVO	Motivo del viaje. 1: Trabajo, 2: Estudio, 3: Trámite personal, 4: Paseo o descanso
RIESGO1	Víctimas fatales en la Autopista 1
RIESGO2	Víctimas fatales en la Autopista 2
COSTO1	Costo del peaje en la Autopista 1
COSTO2	Costo del peaje en la Autopista 2
TIEMPO1	Tiempo de viaje de la Autopista 1
TIEMPO2	Tiempo de viaje de la Autopista 2
ELECC	Autopista elegida: 1: Autopista 1, 0: Autopista 2
SEXO	1:Hombre, 0: Mujer
EDAD	Edad (en años) del encuestado
EDU	Nivel de educacion.1: primario incompleto, 2: Primario, 3: Secundario, 4: Terciario, 5: Universitario, 6: Posgrado.
HIJOS	Número de Hijos menores de 18 años
OCUP	Ocupacion. 0: otros, 1: no trabajan (estudiante, ama de casa), 2: obrero/técnico, 3: transportista, 4: empleado administrativo, 5: comerciante /empresario, 6: profesional
RESID	Ciudad de residencia. 1: Capital Federal, 2: Gran Buenos Aires, 3: La Plata (y Gran La Plata), 4: Otros.
ACC	Ha tenido accidentes graves Ud. O una persona cercana. 1: Si, 0:No
CINT	Frecuencia uso del cinturon de seguridad: 1: a veces, 2: casi siempre, 3: siempre.
FREC	Frequency of driving BsAs-La Plata in the last year. 1: diariamente (casi diariamente), 2: semanalmente, 3: mensualmente, 4: a veces
PROP	Propietario del auto. 1: Si, 0: No
TIPOAUTO	Car type (quality). 1: standard, 2: media, 3: luxurious
AÑOSAUTO	Modelo del auto. 1: 1970-1990, 2: 1991-1999, 3: 2000-2004
IPERS	Ingreso personal. Variable continua en pesos.
IFLIAR	Ingreso familiar. Variable continua en pesos.

Nota: Se describen aquí las variables en el orden en que fueron preguntadas en la encuesta.

Tabla 6. Estadísticos principales (excepto de las variables de elección)

Variable	Media	Mediana	Maximo	Minimo	Desv.Stand	n
CIA	0.47	0	1	0	0.50	528
IDAVUE	0.80	1	1	0	0.40	528
CIUDADD	2.05	2	4	1	0.94	520
CIUDADO	1.78	2	4	1	0.87	520
MOTIVO	1.52	1	4	1	0.93	528
SEXO	0.79	1	1	0	0.40	544
EDAD	40.29	37	69	23	11.74	528
EDU	4.06	4	6	1	1.18	536
HIJOS	1.11	1	4	0	1.12	496
OCUP	3.60	4	6	0	1.84	544
RESID	1.76	2	4	1	0.77	544
ACC	0.25	0	1	0	0.43	544
CINT	2.56	3	3	1	0.65	544
FREC	2.13	2	4	1	1.12	552
PROP	0.87	1	1	0	0.34	552
TIPOAUTO	1.65	2.00	3.00	1.00	0.66	544
ANOSAUTO	2.21	2	3	1	0.59	528
IFLIAR	2,479	2,000	10,000	200	1,790	504
IPERS	2,066	1,650	10,000	200	1,607	464

De las encuestas recolectadas, 14 fueron respondidas por mujeres y 54 por hombres (representando el 21% y el 79%, respectivamente). La edad varía entre los 23 y los 69, pero la mediana igual a 37 indica que la mayoría tiene se sitúa alrededor de los 37 años. Específicamente, el 50% de los encuestados está entre los 32 y los 47 años de edad. Al menos un 46% tiene un nivel de educación universitario y el 61% al menos un nivel de educación terciario. Aproximadamente 40% de los encuestados no tiene hijos menores de 18 años. En cuanto al tipo de ocupación, un 26% de los encuestados son obreros o técnicos, otro 26% trabajan como comerciantes o empresario, un 19% como empleados administrativos, un 9% trabaja en el sector de transporte y el 9% restante no trabajan fuera del hogar (estudiantes, amas de casa). Más del 80% del las personas que contestaron la encuesta reside en Capital Federal y Gran Buenos Aires.

La mayoría de los encuestados no ha tenido accidentes con consecuencias graves en auto (ni lo ha tenido alguna persona cercana). El uso del cinturón de seguridad está casi generalizado (al menos eso se aduce). La frecuencia de uso de la Autopista Buenos Aires - La Plata indica que la ruta es parte del camino habitual que utilizan los encuestados ya que el 70% de los mismos viaja en ella al menos todas las semanas. Ello se condice con el hecho de que un alto porcentaje de viajes están motivado por cuestiones laborales o de estudio (79%), lo que guarda coherencia con la observación realizada de la alta frecuencia con la cual los conductores encuestados utilizan la autopista.

Finalmente, casi el 90% de las personas cuya información fue recabada son propietarios del auto que manejan. El 90% de los autos podrían clasificarse dentro de una calidad estándar o media (46% y 44%, respectivamente) y el otro 10% de lujo. Por su parte menos del 10 % de los autos son de modelos anteriores a 1990, una gran mayoría corresponden a modelos de la década del 90 y un 30% restante a autos modelo 2000 o más nuevos. En cuanto al ingreso personal, la mediana muestra el valor medio de la distribución de los niveles de ingreso y se sitúa en \$1.650, por debajo de la media que está influenciada por 2 observaciones de valores muy altos. Al igual que en el análisis del nivel de ingreso personal, la mediana del nivel de ingreso familiar muestra el valor medio de la distribución de esta variable por debajo de la media (\$2.000 y \$2.478 respectivamente) dado que existen 3 observaciones (outliers) que aumentan el promedio.

III.2. Resultados econométricos¹³

La Tabla 7 sintetiza los resultados obtenidos de estimar la elección de viaje por medio de tres alternativas, todas las cuales se basaron en un modelo Logit como el descrito en la Sección II:

- a) Un modelo lineal teniendo en cuenta todas las observaciones (LA),
- b) Un modelo lineal excluyendo todas las observaciones lexicográficas (LE)
- c) Un modelo cuadrático con todos los datos (QA)
- d) Un modelo cuadrático sin los individuos con preferencias lexicográficas (QE).

Tabla 7. Resultados de modelos de elección binaria Logit

Coeficientes (p-value)	LA	LE	QA	QE
Riesgo [α]	-0,569997 (0,0000)	-0,651929 (0,0000)	-0,588425 (0,0000)	-0,626226 (0,0000)
Costo [β]	-1,188707 (0,0000)	-2,357833 (0,0000)	-1,163798 (0,0000)	-2,638928 (0,0000)
Tiempo [χ]	-0,076652 (0,0001)	-0,161765 (0,0000)	-0,066731 (0,0000)	-0,248712 (0,0000)
Riesgo ² [δ]	-	-	-0,020957 (0,7812)	0,057957 (0,6282)
Costo ² [ϵ]	-	-	0,148082 (0,2633)	0,060305 (0,7974)
Tiempo ² [ϕ]	-	-	0,000774 (0,5881)	0,002555 (0,3360)
Riesgo x Costo [φ]	-	-	-0,090772 (0,4180)	0,107915 (0,5817)
Riesgo x Tiempo [γ]	-	-	0,007777 (0,5187)	-0,007814 (0,7195)
Costo x Tiempo [η]	-	-	-0,026194 (0,3171)	0,015029 (0,7599)
Log-likelihood	-305,6015	-130,1016	-300,3317	-126,6847
Observaciones	533	252	533	252

Nota: Los valores promedios utilizados fueron calculados sobre el total de los valores muestrales para r, pero según el tipo de viaje para c y t.

Los signos de los 3 coeficientes (riesgo, costo y tiempo) son los esperables (negativos) y dichos parámetros son también altamente significativos en todas las estimaciones. No obstante ello, queda claro que los términos cruzados y cuadráticos no son significativos ni incluyendo ni excluyendo los comportamientos lexicográficos. Basándose en LA y LE, resultan los valores de la vida estadística y del tiempo descriptos en la Tabla 8.

¹³ Se describe aquí el análisis que se ha hecho hasta el momento, sin incorporar aún las variables socio-económicas y de descripción de viaje (secciones segunda y tercera de la encuesta).

Tabla 8. VSL y VTT estimados

	LA	LE
VSL (fatal accident)	\$0,48	\$0,28
VTT		
(min)	\$0,06	\$0,07
(hour)	\$3,87	\$4,12

Este resultado implica que el valor de evitar una muerte (o su contracara, el valor de una vida) sería aproximadamente de 50 centavos (o de 30 si se descartan los comportamientos lexicográficos). A su vez, el valor del tiempo resultaría aproximadamente \$4/hora (o entre 6 y 7 centavos el minuto ahorrado), sin grandes cambios por incluir o no los comportamientos extremos. Este valor del tiempo es algo bajo si se piensa que el ingreso promedio mensual de los encuestados es de \$2.000 (y el número de horas promedio de trabajo en un mes es 160 horas). A título comparativo, Rizzi y Ortúzar (2003) para Chile obtuvieron valores de \$0,69 y \$15,9 respectivamente. Los mismos están en el orden de magnitud de los obtenidos aquí.

IV. Conclusiones

Si bien los resultados son preliminares, constituyen la primer evidencia sobre valoración de las personas por reducciones de muertes de tránsito. Las ventajas de este hallazgo son varias. En primer lugar, provee un dato valioso para evaluadores de proyectos (tanto a nivel nacional, provincial o municipal) a fin de poder determinar la rentabilidad social de proyectos de seguridad de tránsito en relación o otros proyectos que compiten por recursos escasos. En segundo lugar, contar con esta estimación también puede ayudar a los concesionarios de peaje y a los entes reguladores en cómo asignar inversiones viales y saber cuánto poder financiar vía aumentos de peajes. El valor del tiempo (otro subproducto de este trabajo) también es importante ya que el valor del tiempo de viaje es el principal componente de beneficios en grandes proyectos de infraestructura vial.

Sin embargo, este trabajo es solamente el principio de una línea de investigación más completa, que incluye tanto refinamientos de la técnica econométrica a utilizar para las estimaciones y la inclusión de las características socio-económicas en la estimación (hecho que permite, como se discutió más arriba) diferenciar las disponibilidades a pagar según las características de las personas. Pero, sobre todo, estos resultados se basan en una encuesta piloto y no en la encuesta definitiva, la cual está prevista para los próximos meses.

Referencias Bibliográficas

- Cifuentes y Bronfman (2002), "Risk Perception in a Developing Country: the Case of Chile". *Risk Analysis*, aprobación sujeta a referato.
- Cifuentes, L., J. J. Prieto and J. Escobari (2000). "Valuation of mortality risk reductions at present and at an advanced age: Preliminary results from a contingent valuation study". *Tenth Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists*, Crete, Greece.

- Conte Grand M. (2002), "Impacts of GHG Mitigation on Local Air Pollution in the Buenos Aires Metropolitan Area: Valuation of Human Health Effects", Capítulo 3, Informe Final IES: Integrated Environmental Strategies Program Co-Control Benefits Analysis Project for Argentina (National Renewable Energy Laboratory and U.S. Environmental Protection Agency).
- Cropper M. L. (2000), "Has Economic Research Answered the Needs of Environmental Policy?", *Journal of Environmental Economics and Management*, 39: 328-350.
- Cropper M.L. y F.G. Sussman (1990), "Valuing future risks to life", *Journal of Environmental Economics and Management*, 19: 160-174.
- De Blaeij et al (2002), de Blaeij, A.T., P. Rietveld, E.T. Verhoef y P. Nijkamp (2002) "The valuation of a statistical life in road safety: a stated preference approach". Proceedings 30th European Transport Forum. PTRC Education and Research Services Ltd., Cambridge, Reino Unido.
- EPA (1999), *Final Report to Congress on Benefits and Costs of the Clean Air Act, 1990 to 2010*, EPA 410-R-99-001.
- EU (1999), *ExternE: Externalities of Energy, Vol.7: Methodology 1998 Update*, European Commission, Directorate General XII: Science, Research and Development.
- Gerking S., M. DeHaan, y W. Schulze (1988), "The marginal value of job safety: a contingent valuation study", *Journal of Risk and Uncertainty*, 1: 185-199.
- Griffiths W.E., R. C. Hill y G.G. Judge (1993), "Learning and Practicing Econometrics", John Wiley & Sons Inc.
- Grushka C. O. (1996), "Tablas actuariales para Argentina, 1990-1992", Serie Estudios Especiales, Número 8, Superintendencia de Administradoras de Fondos de Jubilaciones y Pensiones, Diciembre.
- Iraguen, P. y J.deD. Ortúzar (2003) "Willingness-to-pay for reducing fatal accident risk in urban areas: an internet-based web page stated preference survey". *Accident Analysis and Prevention*, en imprenta.
- ISEV (2002) *Informe Estadístico Accidentológico*, <http://www.isev.com.ar/>, Instituto de Seguridad y Educación Vial.
- Jones-Lee M. (1974), "The value of changes in the probability of death and injury", *Journal of Political Economy*, 83: 835-849.
- Jones-Lee M., M. Hammerton, y P.R. Philips (1985), "The value of safety: results of a national sample survey", *Economic Journal*, 45: 49-72.
- Jones-Lee, M.W. y Loomes, G. (1995) "Scale and Context Effects in the Valuation of Transport Safety" *Journal of Risk and Uncertainty*, 11, 183-203.
- Kocur, G., Adler, T., Hyman, W. and Aunet, B. (1982) "Guide to forecasting travel demand with direct utility assessment". Report No. UMTA-NH-11-1-82, US Department of Transportation, Washington, DC.
- Louviere, J.J., Hensher, D.A. and Swait, J.D. (2000) *Stated Choice Methods: Analysis and Application*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Miller T. (2000), "Variations between countries in values of statistical life", *Journal of Transport Economics and Policy*, 34:169-188.
- Mishan E.J. (1971), "Evaluation of life and limb: a theoretical approach", *Journal of Political Economy*, 79:687-705.
- Ortúzar, J. de D. and Willumsen, L.G. (2001) *Modelling Transport*. 3rd Edition, John Wiley & Sons, Chichester.
- Ortúzar, J. de D. y Rizzi, L.I. (2001) "Valuation of road fatalities: a stated preference approach". En D. Hensher (Ed.), *Travel Behaviour Research. The Leading Edge*, 855 – 868. Pergamon, Oxford.
- Rizzi L.I. y J.deD. Ortúzar (2003), "Stated Preferences in the Valuation of Road Safety", *Accident Analysis and Prevention*, 35, 9-22.
- Rizzi, L.I. (2001) *Economía de los Accidentes Fatales: Una Aplicación al Caso de Seguridad Vial en Carreteras*. Tesis de Doctorado, Departamento de Ingeniería de Transporte, Pontificia Universidad Católica de Chile.

- Rosen, S. (1974): "Hedonic Pricing and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition"; *Journal of Political Economy*, 82: 34-55.
- Schelling T.C. (1968), "The life you save may be your own", en *Problems in Public Expenditure Analysis* (S.B. Chse Jr, ed.), The Brookings Institution, Washington.
- Shepard D.S. y R.J. Zeckhauser (1982), "Life cycle consumption and willingness to pay for increased survival" en *The Value of Life and Safety*, (M.W. Jones-Lee, ed.), North-Holland, Amsterdam.
- Train, K (2002) *Discrete Choice Methods with Simulation* Cambridge University Press, Cambridge.
- Trawén, A., Maraste, P. y Person, U. (2002) "International Comparison of Costs of Fatal Accidents in 1990 and 1999", *Accident Analysis and Prevention*, 34, 323 – 332.
- Viscusi W.K. (1993), "The value of risks to life and death", *Journal of Economic Literature*, 31: 1912-1946.
- Winer B.J. (1971) *Statistical Principles in Experimental Design*. McGraw Hill.