



El tiempo es dinero: Cálculo del valor social del tiempo en Lima Metropolitana para usuarios de transporte urbano

DENISSE CALMET Y JUAN MIGUEL CAPURRO*

El objetivo de este trabajo es estimar el valor social del tiempo (VST) de los usuarios de transporte urbano en Lima Metropolitana. Con dicho fin, se presentan dos estimaciones del VST. En el primer caso, se utiliza información de la Encuesta Nacional de Hogares para aproximar el VST a partir del ingreso bruto mensual. En el segundo caso, utilizando información de encuestas llevadas a cabo para fines de este estudio, se realiza una estimación subjetiva del VST, extrayendo a través de preferencias declaradas el valor que las personas le asignan a su tiempo. Los resultados indican que, respecto a estimaciones previas, el VST ha crecido considerablemente en los últimos años. El uso de la metodología de preferencias declaradas es una herramienta útil para determinar el comportamiento de los individuos en situaciones hipotéticas, pudiendo utilizarse para calcular tarifas y tiempos de viaje para nuevos modos de transporte y así evaluar posibles alternativas de proyectos de transporte.

Palabras Clave : Evaluación de proyectos, transporte, preferencias declaradas.

Clasificación JEL : O18, O22.

El presente trabajo tiene como objetivo estimar el valor social del tiempo (VST) que los usuarios de transporte urbano en Lima Metropolitana dedican al uso de estos servicios, sea por motivos de trabajo - es decir, para viajar hacia el lugar de trabajo - o por motivos asociados a actividades no remuneradas. Se establece como hipótesis principal que el VST calculado en función al ingreso bruto subestima el monto que las personas están dispuestas a pagar por ahorrar tiempo. Asimismo, se plantean dos hipótesis secundarias. Primero, que el VST que utiliza el Ministerio de Economía y Finanzas para evaluar proyectos de transporte y telecomunicaciones está subestimado debido, entre otros factores, al crecimiento de la economía observado en los últimos años. Segundo, que el valor social del tiempo asociado a viajes de trabajo es mayor que el valor social del tiempo asociado a viajes de ocio.

Desde el 2005, el PBI del Perú ha venido creciendo a tasas anuales superiores al cinco por ciento. Incluso, en algunos trimestres, se ha crecido a tasas anuales superiores al diez por ciento. Esto ha

* Calmet: Universidad del Pacífico y Hochschild Mining (e-mail: denisse_calmet@hotmail.com). Capurro: Universidad del Pacífico y Compass Group SAFI, Amador Merino Reyna 267, Piso 11, Lima 27 (e-mail: juanmiguelcapurro@hotmail.com). Este documento es una versión resumida del trabajo que fue acreedor del segundo lugar en el Concurso de Jóvenes Economistas del BCRP *Luis Felipe de las Casas Grieve* 2009 - 2010.

Agradecemos a José Luis Bonifaz Fernández por sus valiosos comentarios y sugerencias en la realización de este documento, y a los editores anónimos de esta revista.

generado una expansión del crédito y un aumento en la capacidad adquisitiva de las personas. Por ello, en los últimos cuatro años alrededor de 107 mil vehículos se han sumado al parque automotor de Lima Metropolitana, generando un aumento en la congestión vehicular y, por tanto, en el tiempo promedio de viaje (Webb y Fernández Baca, 2008). Con el objetivo de solucionar este tipo de problemas existen en cartera proyectos de inversión destinados al sector transporte valorizados en alrededor de 614 millones de dólares (SIAF/MEF, 2009).

De acuerdo con Thomson y Bull (2000, p. 117), la operación de vehículos que circulan en las vías de ciudades de más de cien mil habitantes consume alrededor del 3.5 por ciento del PBI de América Latina y el Caribe, cifra que demuestra la relevancia del tema en estudio. A nivel mundial, el valor agregado del transporte está estimado entre el 3 y 5 por ciento del PBI y la inversión en transporte representa alrededor de 2 por ciento del PBI (WorldBank, 1996). Asimismo, el sector transporte paga al 7 por ciento de la población empleada y la demanda por transporte aumenta 2 veces más rápido que el PBI. Por su parte, según Gwilliam (1997) en países como Reino Unido, Holanda o Finlandia, el 80 por ciento de los beneficios directos de proyectos de transporte son generados por el ahorro en tiempos de viaje. Por lo tanto, resulta indispensable contar con las herramientas para cuantificar dichos beneficios.

Estudios realizados para Perú relacionados a la evaluación de proyectos de transporte utilizan una estimación del VST potencialmente desactualizada, lo que podría llevar a imprecisiones en el resultado de las evaluaciones y podría afectar las decisiones de inversión tomadas a partir de estos resultados. Al obtener nuevas estimaciones del VST para usuarios de transporte urbano, este trabajo busca proveer a los evaluadores y al gobierno de un insumo esencial tanto para estimar la rentabilidad generada por los proyectos de transporte como para diseñar políticas acordes con las necesidades de la sociedad. Como señala Ruta (2002, p. 2), la inversión en transporte aumenta los retornos de la inversión privada, la tasa de retorno estimada de los proyectos del sector transporte es de 22% y por lo tanto, otro beneficiario sería la sociedad en su conjunto dado que esta investigación permitiría que el Estado asigne sus recursos de una manera más eficiente.

Para llevar a cabo el análisis, se aplican dos metodologías. Primero, se utiliza información de la Encuesta Nacional de Hogares de 2007 para aproximar el VST a partir del ingreso bruto de los individuos, una metodología es comparable con Bonifaz (2000). La segunda metodología consiste en una estimación subjetiva del VST a partir de preferencias declaradas. En este caso, el análisis utiliza como insumo los resultados de una encuesta a una muestra de individuos en Lima Metropolitana realizada para fines específicos de este estudio. A través del planteamiento de escenarios hipotéticos, se registra cómo la elección del medio de transporte urbano varía en función a cambios en la tarifa y tiempo de viaje asociado con cada medio de transporte. Aplicando ambas metodologías, se obtienen estimaciones del VST a nivel agregado y según estrato socioeconómico.

El resto del documento se estructura de la siguiente manera. La sección 1 propone una definición del VST y describe la literatura relevante. La sección 2 explica las dos metodologías que se utilizan para estimar el VST. La sección 3 describe el trabajo de campo llevado a cabo para esta investigación, y reporta estadísticas descriptivas relacionadas con el uso de medios de transporte y con el gasto en transporte por nivel socioeconómico. La sección 4 reporta los resultados obtenidos a través de las dos metodologías previamente definidas. La sección 5 presenta las conclusiones y recomendaciones del estudio.

1 EL VALOR SOCIAL DEL TIEMPO

Según Wardman (1998, p. 310), el valor del tiempo es el costo de oportunidad del tiempo que cada persona utiliza a lo largo de su vida; en el caso particular del tiempo destinado a transportarse, es la disposición

que cada persona tiene a pagar por reducir sus tiempos de viaje o la compensación que está dispuesta a recibir por perder tiempo. Un precio social, según Beltrán (1998), es la valorización social de los bienes o servicios que se deducen a partir de sus usos alternativos o escasez relativa. Así, el valor social del tiempo es el costo o beneficio para la sociedad de tener tiempo disponible para realizar alguna actividad distinta a viajar.

La distinción entre el valor privado del tiempo y el valor social surge por la existencia de “pérdidas” directas e indirectas que se generan por los principales problemas del transporte en una ciudad, tales como el impacto ambiental y los accidentes de tránsito (Belli y otros, 2001, p. 122). Estos factores deben tomarse en cuenta al momento de analizar proyectos de transporte pero no serán motivos de esta investigación. Asimismo, los proyectos de transporte también tienen importantes beneficios, los cuales pueden ser divididos en directos e indirectos. Entre los primeros se encuentran el ahorro de tiempo, la reducción de los costos operativos, la reducción en el número y severidad de los accidentes de tránsito y el aumento en el *comfort* y la conveniencia del uso de los medios de transporte. Los beneficios indirectos son principalmente el desarrollo económico y el mejoramiento de la situación ambiental. Este trabajo buscará brindar una herramienta para medir el ahorro del tiempo que pueden generar estos proyectos.

Para medir el valor o costo de oportunidad del tiempo se requiere determinar o cuantificar las preferencias de los individuos. Gwilliam (1997) sintetiza las formas de cuantificar preferencias cuando éstas son reveladas o declaradas (ver también Hensher, 2001). En el primer caso, las preferencias se infieren en función a las decisiones tomadas por los agentes. Esto, sin embargo, es difícil de llevar a la práctica, pues por lo general no existe información sobre las opciones que los individuos tienen en primer lugar. En el segundo caso, a través de encuestas se plantean escenarios hipotéticos a los usuarios de medios de transporte, lo que permite a los entrevistados revelar más directamente sus preferencias.¹

Belli y otros (2001, p. 121) resaltan que el tiempo es valioso y que cualquier proyecto de transporte que ahorre tiempo produce beneficios importantes y medibles. Para realizar este análisis se tiene que diferenciar entre viajes de trabajo (ir y regresar del trabajo), viajes de ocio, viajes de transporte de mercaderías, entre otros. Por motivos de recursos y disponibilidad de información, este estudio solo se centra en el transporte urbano, distinguiendo entre viajes de trabajo y ocio. Por su parte, Cherlow (1981, p. 365) muestra evidencia empírica que sustenta el hecho que no hay un solo valor del tiempo aplicable a todas las personas en todas las circunstancias. De esto se deriva que, para realizar este tipo de cálculo, es adecuado agrupar a los individuos en categorías (por ejemplo, por estrato socioeconómico).

Todos estos estudios dan una idea del desarrollo en la formas de calcular el valor del tiempo. La teoría analizada menciona que el cálculo de valor social del tiempo difiere a través del tiempo, de los países y que un modelo de preferencias declaradas sería beneficioso para calcular dicho valor (véase Wardman, 1998, p. 313); por lo tanto, un estudio como el propuesto ayudaría al desarrollo de este campo en el Perú.

2 METODOLOGÍA

Se plantean dos métodos de estimación del VST. El primero, basado en un cálculo objetivo a partir del ingreso monetario de los usuarios de transporte urbano, busca seguir la línea de trabajos de investigación realizados en Perú y en la mayoría de países. El segundo método busca extraer el valor del tiempo de los individuos a partir de su elección entre distintos medios de transporte en función a distintos escenarios

¹ Bonifaz (2000) hace hincapié en que los precios de mercado no reflejan necesariamente el verdadero costo social de los bienes y servicios cuando existen distorsiones en los mercados, tales como impuestos, subsidios, externalidades, entre otros. Este autor señala un tercer método de valoración llamado costo de oportunidad relativo, el cual implica preguntarse cuál es el gasto que debería de realizar para compensarlo.

de tarifas y tiempos de viaje. A diferencia de la primera metodología, no se busca agrupar a las personas y asignarles un valor del tiempo que se base en sus condiciones socioeconómicas predeterminadas, sino encontrar y extraer cuánto vale efectivamente el tiempo para ellos y en consecuencia, para la sociedad.

2.1 ESTIMACIÓN DEL VST A PARTIR DEL INGRESO

Existen dos motivos centrales para realizar un viaje. El primero es el viaje que se realiza cuando se va hacia el lugar de trabajo. El segundo es el viaje por motivos de ocio. Si bien este último no tiene un precio definido, su valor puede ser estimado indirectamente a través del salario. Como ocio se considera todas aquellas actividades que no reciben un beneficio económico directo por ser realizadas. Claramente, existen actividades que son necesarias y provechosas para las personas y que, bajo la definición planteada, serían clasificadas como ocio. Sin embargo, diferencias detalladas en el uso del tiempo de los individuos son difíciles de medir en la práctica.²

Para calcular el VST, Bonifaz (2000, p. 3) propone ponderar el valor del tiempo destinado a viajes de trabajo y de ocio (por hora) por la proporción de viajes que se realiza para cada una de estas actividades, respectivamente. Así, se tiene que,

$$\text{VST} = \alpha \cdot \text{VTT} + (1 - \alpha) \cdot \text{VTO}, \quad (1)$$

donde α representa el porcentaje de viajes de trabajo, VTT corresponde al valor del tiempo de trabajo y VTO es el valor del tiempo de ocio del usuario.

Siguiendo la metodología presentada por Bonifaz (2000), el valor del tiempo de trabajo VTT se define como el salario bruto por hora (o el ingreso bruto por hora, si se desea tener en cuenta a trabajadores independientes). Ello se sustenta en Belli y otros (2001), quienes consideran que el valor del tiempo de trabajo es igual al costo del empleador, es decir, al salario bruto. Si una persona realiza un viaje en horas de trabajo, el tiempo que dura el viaje es tiempo que no está trabajando; por lo tanto, los ahorros en tiempo son utilizados para producir bienes y servicios y en consecuencia el valor de su trabajo es el salario más todos los costos asociados al empleo, como los seguros sociales y los impuestos.

Por otro lado, para hallar el valor del tiempo dedicado a viajes de ocio VTO, diversos autores (por ejemplo Willis y Garrod, 1999; Bonifaz, 2000; Belli y otros, 2001) siguen la sugerencia de Gwilliam (1997) de calcular el VTO como el 30 por ciento del salario bruto por hora - es decir, como el 30 por ciento del VTT. Gwilliam justifica esta elección de la siguiente manera:

Si el salario recompensa a las personas por el ocio que dejan, por el esfuerzo de la tarea que tienen que realizar y por las habilidades especiales que aportan al trabajo, entonces el valor del ocio difiere del salario por la suma de estos dos últimos elementos (y usualmente será menor que el salario) (traducción propia de Gwilliam, 1997, p. 4)

Sin embargo, no hay indicios que sustenten que el valor definido por Gwilliam (1997) sea un valor adecuado en general, ni para países en desarrollo en particular. Tampoco es claro que el VTO sea fijo, ya que, a medida que el tiempo de ocio se hace escaso, su valor podría incluso superar al salario en lugar de ser una fracción de este. Por lo tanto, se propone realizar un análisis de sensibilidad para determinar los rangos de variabilidad del VTO. Luego, se puede comparar estos rangos con el VTO específico calculado a través del método de preferencias declaradas.

² Es importante mencionar que lo que se busca es hallar el valor del tiempo de las *personas*, y no de las empresas. Lo segundo implicaría medir los costos de transporte en el que incurren las firmas (por ejemplo, transporte de carga).

2.2 ESTIMACIÓN DEL VST A PARTIR DE PREFERENCIAS DECLARADAS

Como señala Azqueta (1994), la metodología de valorización contingente fue creada para poder evaluar bienes que no tienen un mercado predeterminado, específicamente para medir el valor de bienes medio-ambientales. Por eso se considera adecuado evaluar el valor social del tiempo con esta metodología.

Antes de explicar la manera en que se realizó el análisis, se considera conveniente explicar cuáles son las variantes de esta metodología. Una distinción importante es la diferencia existente entre métodos directos y métodos indirectos. Los últimos buscan hallar la disposición a pagar o aceptar a partir de las decisiones ya tomadas por los agentes. Por otro lado, los métodos directos buscan extraer la disposición a pagar de los agentes a través de encuestas.

Para el caso específico de esta investigación los métodos indirectos no permitirían obtener una buena estimación, debido a dos razones. Primero, debido a la existencia de fallas de mercado, tales como externalidades. Segundo, porque las personas basan sus decisiones de transporte en factores que van más allá de las tarifas, tales como seguridad o comodidad. Sin embargo, se utilizará las preferencias reveladas como una herramienta para cruzar información y validar las respuestas de las personas.

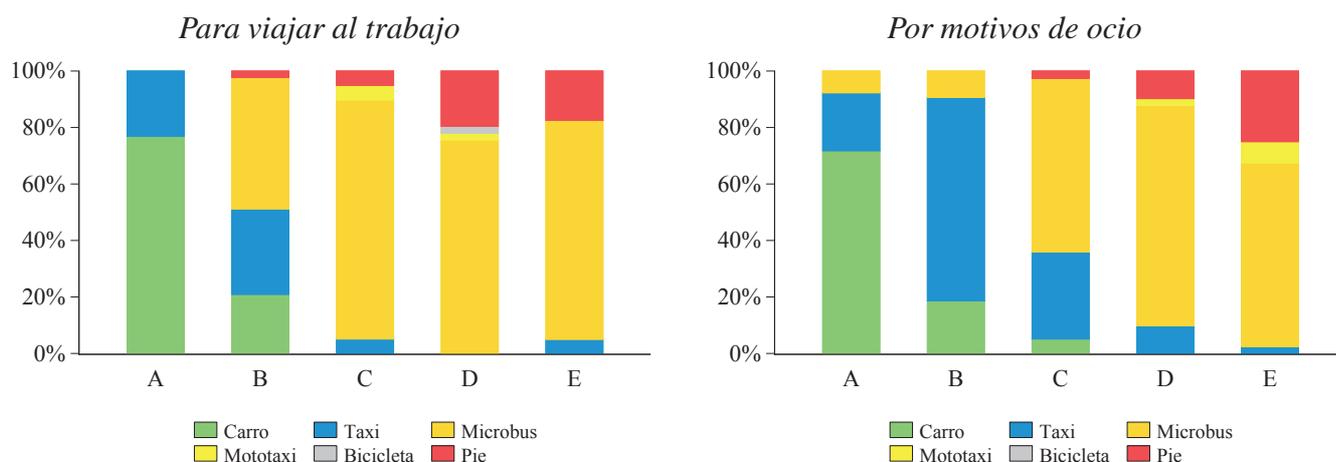
Por otro lado, se tiene el método de preferencias declaradas, donde se pregunta directamente al entrevistado cuál es su disposición a pagar. Esto a partir de proponerle al individuo escenarios hipotéticos de viaje en distintas modalidades de transporte urbano, variando la tarifa y la duración del viaje según modalidad. De esta manera, se pone al entrevistado en una situación similar a la que se enfrenta diariamente: tomar un medio de transporte u otro. La diferencia con el método directo es que la situación es hipotética y, por lo tanto, genera un sesgo en la respuesta. Para minimizar este sesgo, se puede cruzar las respuestas con datos reales de los entrevistados.

Según Sartori (2006, p. 22) es correcto optar por un experimento de elección ya que son los usuarios los que terminan decidiendo si eligen consumir un determinado bien o servicio. Sobre la base de los resultados obtenidos de este tipo de encuestas, los parámetros de interés se obtienen a partir de estimaciones econométricas, modelando la probabilidad de elegir un medio de transporte u otro como una función de la tarifa y el tiempo de viaje asociado a cada uno de estos medios. Debido a que en este tipo de estimación la variable dependiente está restringida a tomar valores entre cero y uno, se utiliza un modelo logístico para variable dependiente binaria.

3 ENCUESTA EN LIMA METROPOLITANA: RECOLECCIÓN DE DATOS Y ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Para fines de este trabajo se realizaron encuestas en Lima Metropolitana durante tres semanas en agosto de 2009. El objetivo fue que el resultado de las encuestas sea informativo acerca de la población en análisis y que los resultados puedan ser desagregados por nivel socioeconómico (NSE). Se escogió un tamaño de muestra de 384 observaciones por NSE, utilizando la fórmula para una población infinita de Cochran y Cox (1974) con un nivel de confianza del 95 por ciento. Dado que a cada individuo se le presentarían nueve situaciones hipotéticas y cada una de estas es considerada como una observación, el número de encuestas escogido fue de 40 por NSE. Este tamaño de muestra está respaldado por diversos autores, entre ellos Ortúzar y Willumsen (1994).

El primer paso para realizar el trabajo de campo fue la elaboración de la encuesta. Para esto, se realizó un trabajo previo de grupos focales y encuestas pilotos. La realización de grupos focales permitió conocer con mayor detalle la naturaleza del proceso de decisión de los individuos al momento de elegir entre diversos medios de transporte. Asimismo, durante esta etapa se obtuvo una idea aproximada de los gastos

GRÁFICO 1. Medio de transporte utilizado según NSE

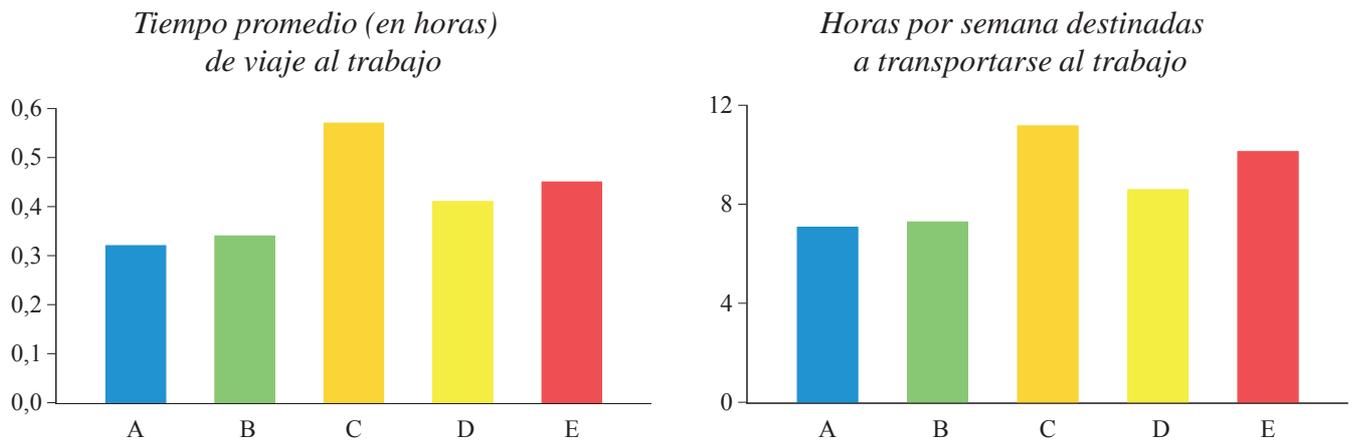
que las personas realizan para transportarse, lo cual resultó útil al momento de definir (graduar) las tarifas a utilizar en las situaciones hipotéticas planteadas a los encuestados. La encuesta finalmente planteada contó con tres secciones: Condiciones de transporte de las personas, características socioeconómicas y situaciones hipotéticas. El cuestionario de la encuesta se presenta en el Anexo.

Seguidamente, se realizó el muestreo de las personas que serían entrevistadas. Dado que se realizaron distintas encuestas para cada NSE, principalmente porque presentan distintos patrones de gasto al momento de transportarse, se buscó la significación para cada grupo. Luego de haber terminado el diseño de la encuesta y definido el tipo de muestra, se capacitó a los encuestadores para que conocieran el propósito de la encuesta (tanto para entendimiento propio como para que pudieran transmitirlo a los encuestados) y se les explicó la forma como debían realizar las preguntas sobre las situaciones hipotéticas y el uso de las cartas de apoyo. Las primeras encuestas fueron supervisadas para confirmar su correcta administración. Para evitar sesgos de selección, se entrevistó a hombres y mujeres en la misma proporción y se buscó entrevistar a personas de todas las edades. Adicionalmente, las encuestas fueron realizadas en la vía pública por 4 personas distintas en momentos distintos del día, en distintos días de la semana y en diferentes distritos de la capital.

Los resultados más saltantes obtenidos de la encuesta se presentan a continuación, distinguiendo a los encuestados según su NSE.³ El Gráfico 1 muestra los medios de transporte utilizados distinguiendo entre las siguientes posibilidades: automóvil, taxi, bus (incluye autobús, microbús y combi), mototaxi, bicicleta y viajes a pie. Se observa que los individuos pertenecientes a estratos más altos tienden a utilizar automóviles y taxis, mientras que aquellos pertenecientes a estratos más bajos utilizan buses en mayor proporción. Cuando se trata de viajes de ocio, los NSE más bajos tienden a hacer un mayor uso del taxi como medio de transporte, probablemente porque estos viajes son más esporádicos y generalmente se realizan en familias o en grupos. Por el contrario, dado que los viajes de trabajo son normalmente individuales y más rutinarios se tiende a buscar medios de transporte más económicos.

³ Para determinar el NSE de cada individuo, se utilizó el ingreso promedio presentado por Apoyo Opinión y Mercado S.A. Luego para obtener los umbrales, se calculó el promedio entre los NSE cercanos para determinar el ingreso límite entre un NSE y el siguiente. Sin embargo, el ingreso no es la única variable que determina el NSE de una persona. Por este motivo, se cruzaron los NSE obtenidos a partir del ingreso con información sobre el nivel educativo del individuo, sus niveles de gastos en distintos rubros (alimentos y bebidas, vivienda, alquiler y letras, servicios públicos, transporte, vestido y calzado, salud y medicinas, esparcimiento y cultura, educación y otros), el tipo de vivienda, la posición ocupacional y la tenencia de ciertos activos (teléfono fijo, refrigeradora, cocina, lavadora y servicio doméstico).

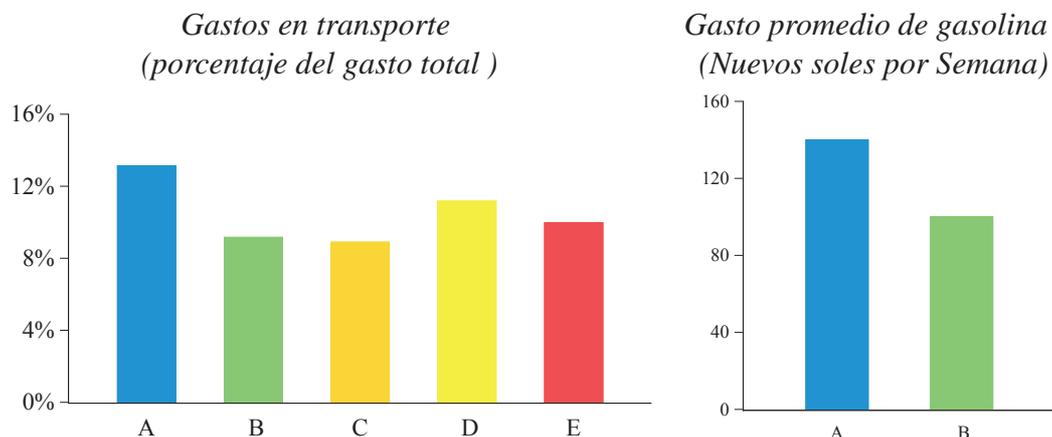
GRÁFICO 2. Viaje al trabajo según NSE



Asimismo, como se observa en el Gráfico 2 las personas utilizan alrededor de un día de trabajo transportándose en una semana. Se observa además que, en promedio, las personas dedican 42 minutos para transportarse al trabajo. Estos viajes se realizan entre 2 y 4 veces al día y ocupan gran parte del tiempo de las personas. Se aprecia además que las personas utilizan alrededor de 9 horas a la semana para transportarse al centro laboral. Asimismo, se observa que las personas de estratos más bajos se demoran más en llegar al trabajo que las de estratos más altos. Esto es consistente con el medio de transporte elegido en cada estrato, pues se esperaría que el tiempo de viaje sea mayor cuando los individuos se trasladan en bus en comparación a cuando se trasladan en automóvil o taxi.

Con respecto al gasto en transporte observado en la muestra, alrededor del 10 por ciento del gasto de las personas se destina a este rubro. Si bien los NSE altos tienen mayores ingresos, también utilizan medios de transporte más caros; incluso, destinan una mayor parte de su ingreso al transporte en comparación a otros niveles socioeconómicos, como se observa en el Gráfico 3. Una explicación para esto puede ser que las personas con mayores ingresos gastan relativamente más en comodidad, seguridad, lujo y estatus. Como se puede ver en el segundo panel del Gráfico 3, en los estratos A y B se destina alrededor de 120 soles semanales al consumo de gasolina.

GRÁFICO 3. Gastos en transporte según NSE



4 ESTIMACIÓN DEL VALOR SOCIAL DEL TIEMPO

4.1 VST ESTIMADO A PARTIR DEL INGRESO

Se presenta un cálculo del VST derivado a partir del ingreso por hora de las personas. Para este cálculo, se utilizaron datos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) 2007. Dado que el interés está en calcular el VST de los usuarios de transporte urbano de Lima Metropolitana, a falta de mejor información se asume que los residentes de dicha área geográfica hacen uso de dicho servicio. A fin de obtener una estimación del ingreso promedio por hora para cada NSE, se calcula el ingreso bruto mensual de las personas que trabajan, y se divide este resultado por el número de horas mensuales destinadas a trabajar.⁴

Con estos resultados se obtiene el valor social del tiempo de trabajo, VTT medido como el ingreso por hora trabajada. A su vez, siguiendo a Gwilliam (1997), el valor social del tiempo de ocio VTO se define como el 30 por ciento del VTT. Para determinar cómo los individuos distribuyen su tiempo entre viajes por trabajo y viajes relacionados a actividades de ocio, se toma como referencia los resultados obtenidos en nuestras encuestas. En la encuesta se hizo preguntas referidas a la duración de los viajes de trabajo y de ocio, y al número de viajes a la semana. Esto permitió la estimación de las proporciones de viajes de trabajo y ocio. Luego, se multiplican las proporciones por propósito de viaje por los ingresos por hora y se obtuvo un VST por estrato. Este valor se pondera por el porcentaje de la población correspondiente a cada NSE en Lima Metropolitana, obteniéndose un VST promedio de 8.8 nuevos soles de 2007. El detalle de este resultado se encuentra en el Cuadro 1.

4.2 VST ESTIMADO A PARTIR DE PREFERENCIAS DECLARADAS

Para obtener estimaciones del VST a partir de la metodología de preferencias declaradas se requiere la estimación de dos modelos: uno, para estimar la probabilidad de utilizar una determinada modalidad de transporte urbano para dirigirse hacia el lugar de trabajo; otro, equivalente, asociado a la probabilidad de escoger una u otra modalidad de transporte urbano para viajar por motivos de ocio. El primer modelo permite obtener estimaciones del VTT; el segundo, del VTO.

En ambos casos, la estimación se hace con un modelo *logit* para variable dependiente binaria. Se consideraron dos medios de transporte urbano: taxis y buses. Así, la variable dependiente y toma el valor de $y = 1$ cuando la persona elige viajar en taxi y $y = 0$ cuando la persona escoge viajar en bus. En ambos modelos, las variables independientes son la diferencia en tarifas (DIFTA) y en tiempo (DIFTI) de viaje

CUADRO 1. Valor social del tiempo obtenido a partir del ingreso (nuevos soles de 2007)

NSE	Ingreso (S/.)	Horas trabajadas	α (%)	$1 - \alpha$ (%)	VTT (S/.)	VTO (S/.)	VST (S/.)	Frecuencia (%)
A	16,600	214	78	22	77.75	23.32	65.54	5.3
B	3,239	214	80	20	15.13	4.54	13.04	18.0
C	1,371	214	85	15	6.41	1.92	5.75	33.6
D	778	226	77	23	3.44	1.03	2.89	27.6
E	334	183	84	16	1.82	0.55	1.62	15.5
Total			84	16	10.23	3.07	8.80	100.0

⁴ Los ingresos y horas trabajadas, son las reportadas tanto en el trabajo principal y como el trabajo secundario, y tanto para trabajadores dependientes como independientes.

CUADRO 2. Estimaciones de modelos logit de uso de taxi versus buses según NSE

NSE	Parámetros	Viajes de trabajo	Viajes de ocio	Observaciones
A	β_1	0.29 (4.98)	0.27 (5.00)	330
	β_2	0.24 (3.54)	0.29 (4.29)	
B	β_1	0.40 (4.32)	0.64 (5.10)	362
	β_2	0.13 (4.32)	0.14 (3.41)	
C	β_1	0.98 (3.35)	0.79 (2.94)	329
	β_2	0.12 (2.50)	0.11 (2.51)	
D	β_1	1.50 (5.93)	1.81 (6.87)	346
	β_2	0.06 (3.38)	0.95 (4.80)	
E	β_1	1.32 (5.30)	1.55 (6.56)	337
	β_2	0.05 (2.52)	0.86 (4.61)	

NOTA: El valor absoluto del ratio t (coeficiente estimado entre su desviación estándar estimada) se muestra entre paréntesis.

entre buses y taxis: $\Pr(y = 1) = F(\beta_1 \text{DIFTA} + \beta_2 \text{DIFTI})$, donde $F(\cdot)$ denota la función logística.

Los resultados completos de las estimaciones se reportan en el Cuadro 2. Las variables independientes son estadísticamente significativas al 95 y, en algunos casos, al 99 por ciento. Para hallar el valor del tiempo de cada modelo (VTT y VTO), se divide el coeficiente relacionado a la diferencia en tiempo con el coeficiente relacionado a la diferencia en tarifas. Esto es así por que si se aumenta la diferencia en tiempo de viaje en un minuto (bus se vuelve más lento) entonces existe un determinado encarecimiento de la tarifa de taxis que hace que la probabilidad de tomar un taxi se mantenga inalterada o dicho de otra forma, que elimine completamente el beneficio de ahorro de tiempo de tomar un taxi para el usuario promedio. Por construcción, este valor está expresado en soles por minuto. Luego, este resultado se multiplica por 60 para obtener el valor por hora, $V = 60 \times (\beta_2/\beta_1)$. Por ejemplo, para estimar el VTT para el NSE A, se obtienen estimados de 0.29 y 0.24 para β_1 y β_2 , respectivamente. Al dividir ambos coeficientes se obtiene un VTT de 1.19 soles por minuto que resulta en 71.57 soles por hora. Un procedimiento análogo se sigue para calcular el VTO del NSE A, obteniéndose un valor de 57.13 soles por hora ya que en este caso, los estimados de los coeficientes relevantes son 0.27 y 0.28. Luego, siguiendo con la metodología utilizada en el cálculo anterior, estos valores se multiplicaron por las proporciones de viaje de trabajo y de ocio, obteniéndose un VST para el NSE A de 68.33 soles por minuto. Este proceso se repite para los cinco estratos socioeconómicos. Finalmente, estos valores se agregan ponderando por el porcentaje que representa cada NSE en la población, obteniéndose un VST promedio de 10.53 nuevos soles de 2007. Los resultados detallados pueden verse en el Cuadro 3.

CUADRO 3. Valor social del tiempo obtenido a partir de preferencias declaradas (nuevos soles de 2007)

NSE	α (%)	$1 - \alpha$ (%)	VTT (S/.)	VTO (S/.)	VST (S/.)	Frecuencia (%)
A	78	22	71.57	57.13	68.33	5.3
B	80	20	19.30	13.14	18.08	18.0
C	85	15	7.44	8.60	7.61	33.6
D	77	23	2.54	3.13	2.68	27.6
E	84	16	2.13	3.31	2.32	15.5
Total	84	16	10.80	9.66	10.53	100.0

4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

A partir de los resultados obtenidos se corrobora la primera hipótesis secundaria de esta investigación. Este trabajo plantea que el valor social del tiempo utilizado por el Ministerio de Economía y Finanzas (como se menciona en el Anexo SNIP - 09, "Parámetros de Evaluación", Dirección General de Programación Multianual del Sector Público) está subestimado, ya que factores tales como la inflación y el crecimiento económico habrían incrementado el valor monetario del tiempo que perciben los habitantes de Lima Metropolitana. Utilizando las dos metodologías propuestas puede sustentarse que este valor habría crecido considerablemente en los últimos años. Bonifaz (2000) encontró un VST de 1.33 soles para los usuarios de transporte urbano en Lima Metropolitana y para este trabajo de investigación este valor es de 8.80 y 10.53 soles para la metodología de estimación objetiva y subjetiva, respectivamente.

Respecto a la estimación objetiva, dado que este cálculo se basa en el ingreso bruto mensual promedio por NSE, se analiza si el crecimiento del VST observado es consistente con la evolución de la economía peruana y la inflación. El Cuadro 4 muestra que el crecimiento acumulado entre el sueldo promedio mensual calculado por Bonifaz en el 2000 y el sueldo promedio mensual calculado para el 2007 es de alrededor de 37 por ciento. Este crecimiento en el sueldo medio va de la mano con la evolución de las principales variables macroeconómicas. Por ejemplo, el PBI acumuló un crecimiento de 44 por ciento en términos reales para el mismo periodo, el PBI per cápita 32 por ciento en términos reales y la inflación un 19 por ciento acumulado para el mismo periodo. Puede verse entonces que el crecimiento del VST se debe en buena medida al crecimiento económico observado. Cuando se analizan los cambios en el VST por NSE, se observa que el mayor incremento se da en los estratos A y B (70 y 46 por ciento de crecimiento acumulado, respectivamente); le siguen los estratos B y C (con alrededor de 32 por ciento de crecimiento) y, por último, el D (20 por ciento de crecimiento).

La segunda hipótesis planteada en este trabajo es que el VTT es mayor que el VTO. Esta hipótesis es verificable en este caso debido a que, en las encuestas aplicadas, a los entrevistados se les planteó los escenarios hipotéticos tanto en una situación en la que se están dirigiendo al trabajo como en otra en la que se están dirigiendo a realizar una actividad de entretenimiento. Se encuentra que los resultados varían de acuerdo al NSE que se analiza. Para los estratos A y B, se obtuvo un VTO inferior al VTT. En particular, el VTO en dichos estratos representa el 70 y 80 por ciento del VTT. Por otro lado, en el caso de los segmentos C, D y E, el VTO es superior al VTT en 16, 23 y 55 por ciento, respectivamente. Es decir, si bien en los dos primeros estratos se cumple la hipótesis secundaria, en los tres últimos no. En todo caso el valor social del tiempo de ocio está muy lejos de ser el 30 por ciento del nivel de ingreso (Gwilliam, 1997; Belli y otros, 2001) para el caso peruano.

Una explicación a que el ratio VTO/VTT sea mayor en estratos con menor poder adquisitivo es que exista una escasez relativa entre el tiempo disponible de ocio y el tiempo dedicado al trabajo de acuerdo a las condiciones laborales de cada individuo, reflejadas en su NSE. Si se considera que las personas de

CUADRO 4. *Ingreso mensual promedio según NSE entre 2000 y 2007*

NSE	Ingreso promedio 2000 (Bonifaz, 2000)	Ingreso promedio 2007 (ENAHO)
A	9,738	16,600
B	2,425	3,239
C	1,038	1,371
D	649	778
E	228	334
Ingreso promedio	1,595	2,190

CUADRO 5. Análisis de sensibilidad del VST

Porcentaje del ingreso para el VTO	20%	40%	50%	60%	80%	90%	100%	110%	120%
ENAHO	8.60	9.00	9.21	9.41	9.82	10.03	10.23	10.43	10.64
Preferencias declaradas	10.53	10.53	10.53	10.53	10.53	10.53	10.53	10.53	10.53

los estratos C, D y E tienen que trabajar más horas para poder tener un ingreso que cubra sus necesidades básicas (relativo a los estratos A y B), entonces el tiempo que tienen disponible para ocio se reduce con relación al de trabajo. Es más, el tiempo disponible para ocio de estas personas podría ser tan limitado que, para trabajar una hora más, se les tendría que remunerar con un salario por hora muy por encima del salario normal. Para estas personas, el tiempo dedicado a transportarse para actividades de ocio valdría incluso más que su tiempo de trabajo. En contraste, en los estratos A y B los individuos podrían llegar a percibir un ingreso suficiente para cubrir sus necesidades básicas trabajando menos horas a la semana, lo que daría lugar a una menor escasez relativa del tiempo de ocio.

Asimismo, la regla del 30 por ciento propuesta por Gwilliam también queda descartada ya que, incluso cuando se sensibiliza este valor para el valor social del tiempo total (VST) de Lima Metropolitana, vemos que recién se acerca al valor calculado por las encuestas de preferencias declaradas cuando el VTO representa de 110 a 120 por ciento del salario. Estos cálculos se reportan en el Cuadro 5.

Respecto a la hipótesis principal del trabajo, se obtiene un VST mayor cuando se utiliza el método de preferencias declaradas en comparación al método del ingreso bruto como base de la valoración. Una posible explicación es que cuando se utiliza el ingreso bruto se considera todo el tiempo disponible, no sólo aquel destinado a viajes, mientras que en el caso del enfoque de preferencias declaradas, la valoración se centra específicamente en el tiempo dedicado a viajar. En principio, tendría sentido que la valoración del tiempo dedicado a viajar sea un poco mayor en este caso, pues es probable que las personas generen desutilidad al viajar; es decir, que el tiempo utilizado para viajar sería un mal *per se*.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo se estima el VST para los usuarios de transporte urbano dentro de Lima Metropolitana según estrato socioeconómico, mediante dos metodologías. Con la primera metodología se aproxima el VST partir del ingreso bruto del individuo, siguiendo a Bonifaz (2000). Se encuentra que el valor del tiempo de las personas habría aumentado considerablemente, lo cual indica que los beneficios de diversos proyectos de transporte habrían sido subestimados. Un corolario de estos resultados es que los cálculos oficiales del VST deberían actualizarse con una mayor frecuencia.

En el caso de la estimación del VST a partir de preferencias declaradas, se obtuvo un VST ligeramente superior. Asimismo, se obtuvo que el valor social del tiempo del ocio (un componente del VST) no representaría el 30 por ciento del ingreso, como se plantea en Gwilliam (1997), sino que su peso relativo varía en función al estrato socioeconómico de la persona, posiblemente debido a la escasez relativa del tiempo de ocio respecto del tiempo de trabajo.

Una ventaja de la metodología de preferencias declaradas es que permite observar directamente las elecciones de las personas sobre los modos de transporte y la disposición que tienen a pagar por estos servicios. Es ese sentido, es una herramienta muy útil para la evaluación de proyectos. Por ese motivo, se considera que el presente trabajo constituye un aporte para el desarrollo de este tipo de metodologías en la evaluación de proyectos tanto de transporte - incluyendo nuevas modalidades de transporte - como de cualquier otro sector.

Segunda página del cuestionario

Valor social del Tiempo - Lima Metropolitana

Situaciones Hipotéticas - Trabajo

A continuación le propondremos 9 situaciones hipotéticas, usted debe elegir si prefiere tomar un taxi o un micro. Imaginemos que los micros y los taxis tienen un servicio similar, de buena calidad y son seguros. Imagínese que usted está yendo al trabajo y solo tiene estas dos opciones. Por favor, para su respuesta solo tome en cuenta la tarifa pagada y el tiempo de viaje, no la calidad ni comodidad pues estamos asumiendo que son iguales para micros y taxis. El tiempo de viaje es el tiempo que dura el viaje desde que sale de su casa hasta que llega al trabajo, ya incluye el tiempo de caminar y esperar para montarse al micro o al taxi. usted viaja solo y las tarifas son individuales.

22. Situación 1:
A. B.

23. Situación 2:
A. B.

24. Situación 3:
A. B.

25. Situación 4:
A. B.

26. Situación 5:
A. B.

27. Situación 6:
A. B.

28. Situación 7:
A. B.

29. Situación 8:
A. B.

30. Situación 9:
A. B.

Situaciones Hipotéticas - Entretenimiento

Ahora imagínese que usted se está yendo a realizar alguna actividad de entretenimiento, como visitar a un familiar, ir al cine, a comer, etc. Recuerde que solo son viajes dentro de Lima Metropolitana. Igual que en el caso anterior, imaginemos que los micros y los taxis tienen un servicio similar, de buena calidad y son seguros. El tiempo de viaje es el tiempo que dura el viaje desde que sale de su casa hasta que llega al trabajo, ya incluye el tiempo de caminar y esperar para montarse al micro o al taxi. Recuerde que usted viaja solo y las tarifas son individuales.

31. Situación 1:
A. B.

32. Situación 2:
A. B.

33. Situación 3:
A. B.

34. Situación 4:
A. B.

35. Situación 5:
A. B.

36. Situación 6:
A. B.

37. Situación 7:
A. B.

38. Situación 8:
A. B.

39. Situación 9:
A. B.

REFERENCIAS

- Azqueta, D. (1994), *Valorización Económica de la Calidad Ambiental*, Madrid: McGraw-Hill.
- Belli, P., J. R. Anderson, H. N. Barnum, J. A. Dixon, y J. P. Tan (2001), *Economic Analysis of Investment Operations: Analytical Tools and Practical Applications*, Washington: World Bank.
- Beltrán, A. y H. Cueva (2008), *Evaluación Social de Proyectos para Países en Desarrollo*, Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.
- Bonifaz, J. (2000), “Cálculo de precios sociales: el valor social del tiempo”, Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.
- Cherlow, J. (1981), “Measuring values of travel time savings”, *Journal of Consumer Research*, 7(4), 360-371.
- Cochrane, W. G. y G. M. Cox. (1974), *Diseños Experimentales*, México DF: Editorial Trillas.
- Gwilliam, K. (1997), “The value of time in economic evaluation of transport projects: lessons from recent research”, en *Infrastructure Notes No. OT-5*, Banco Mundial.
- Hensher, D. (2001), “Measurement of the valuation of travel time savings”, *Journal of Transport Economics and Policy*, 35(1), 71-98.
- Ortuzar, J. D. y L. G. Willumsen (1994), *Modelling Transport*, John Wiley & Sons Inc.
- Sartori, J. J. P.(2006), “Diseño de encuestas de preferencias declaradas para la estimación del valor de los ahorros de tiempo y el pronóstico de la demanda de servicios de transporte urbano de pasajeros”, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba, edición mimeografiada.
- Ruta, G. (2002), “The social cost of transport”, The World Bank Institute, edición mimeografiada.
- Thomson, I. y A. Bull (2002), “La congestión del tránsito urbano: Causas y consecuencias económicas y sociales”, *Revista Cepal*, 76, 109-121.
- Wardman, M. (1998), “The value of travel time: A review of British evidence”, *Journal of Transport Economics and Policy*, 32(3), 285-316.
- Webb, R. y G. Fernández Baca (2008), *Anuario Estadístico Perú en Números 2008*, Lima: Instituto Cuanto.
- Garrod, G. D y K. G. Willis (1999), *Economic Valuation of the Environment*, Cheltenham: Edward Elgar.
- World Bank (1996), *Sustainable Transport: Priorities for Policy Reform*, Washington: The World Bank.