

## ANÁLISIS ECONÓMICO DEL MERCADO DE LOS TAXIS DE SANTIAGO

J. Enrique Fernández L., Joaquín de Cea Ch.  
Dpto. Ingeniería de Transporte, U. Católica de Chile  
Casilla 306, Santiago 22, CHILE  
FAX: (56-2) 686 4818; e-mail: jef@ing.puc.cl

Julio Briones M.  
Fernández y De Cea Ingenieros Ltda.  
Lota 2257, Of. 402, Santiago, Chile  
FAX: (56-2) 234 1578; e-mail: jbriones@FDCconsult.com

### RESUMEN

En este estudio se analiza, desde una perspectiva microeconómica, el mercado de los taxis que operan en modalidad de barrido en la ciudad de Santiago. Se toma como base para el análisis, un modelo especificado en Fernández, De Cea y Briones (2000). A partir de éste, se desarrolla una aplicación del modelo para el caso del mercado de los taxis de la ciudad de Santiago. Los parámetros requeridos por el modelo son estimados a partir de información de estudios anteriores y de observaciones de la situación actual. Sobre la base de la aplicación del modelo, se analiza la situación actual del mercado. Se compara esta condición con la que se alcanza en una situación en la que se maximiza el bienestar social, detectándose diferencias significativas entre ambos estados. Con el fin de mejorar la eficiencia de este mercado, se estudian los efectos de aplicar distintas políticas de regulación (tarifa, flota y licencia). Se concluye que la política de regulación de tarifa es la mejor, pues conduce al mercado directamente hacia una condición donde se maximiza el bienestar social. La peor política es la regulación del tamaño de la flota, porque en el largo plazo conduce hacia una condición inferior a la situación actual, en términos de bienestar social.

## 1. INTRODUCCIÓN

El mercado de los taxis que operan en modalidad de barrido, es decir, recorriendo las calles en busca de pasajeros<sup>1</sup>, presenta importantes imperfecciones. Entre éstas destacan: la relación entre oferta y demanda por medio del tiempo de espera (Manski y Wright, 1976), la existencia de externalidades negativas de consumo (Cairns y Liston-Heyes, 1996) y de producción, como la congestión vehicular (Paul, 1982; Yang y Wong, 1998) y la falta de sincronización entre oferentes y demandantes (Shreiber, 1975, 1977, 1981; Paul, 1982). Varios autores han analizado las características económicas del mercado de los taxis de barrido. La mayoría de ellos recomiendan políticas de regulación para obtener la solución second best al problema de maximizar el bienestar social sujeto a una restricción de presupuesto, como por ejemplo: Regulación de tarifa (Douglas, 1972; De Vany, 1975; Paul 1982), regulación de entrada (De Vany, 1975) y ambas, regulación de entrada y tarifa (Shreiber, 1975, 1977; Paul, 1982; Cairns y Liston-Heyes, 1996).

En este estudio se analiza, desde una perspectiva microeconómica, el mercado de los taxis que operan en modalidad de barrido en la ciudad de Santiago. Se toma como base para el análisis, un modelo especificado en Fernández, De Cea y Briones (2000). A partir de éste, se desarrolla una aplicación del modelo para el caso del mercado de los taxis de la ciudad de Santiago. Los parámetros requeridos por el modelo son estimados a partir de información de estudios anteriores y de observaciones de la situación actual (Sección 2). Sobre la base de la aplicación del modelo, se analiza la situación actual del mercado y se la compara con el óptimo social (Sección 3). Luego, se estudian los efectos de aplicar distintas políticas de regulación (Sección 4). Por último, se sintetizan las principales conclusiones obtenidas de este estudio (Sección 5).

## 2. DESCRIPCIÓN DEL MERCADO DE LOS TAXIS DE SANTIAGO

A partir de los antecedentes reportados en el estudio del Ministerio de Transporte (MTT, 1993)<sup>2</sup> y de estimaciones realizadas por los autores sobre la base de observar la situación actual del mercado de los taxis de Santiago, se determinaron los parámetros requeridos por el modelo. En la Tabla 1 se presentan los datos básicos que permiten estimar el costo total de operación de un taxi. En la Tabla 2 se presentan los datos acerca de la situación actual del mercado y valores básicos asociados a los pasajeros.

La determinación de algunos parámetros merecen un comentario especial: (i) El valor del tiempo de viaje fue estimado en base a las diferencias entre tiempos de viaje y tarifas observadas entre buses y taxis en Santiago. (ii) Basado en estudios previos acerca del sistema de transporte público de Santiago (SECTRA, 1997) se consideró que el valor del tiempo de espera es el doble del valor del tiempo de viaje. (iii) La estimación de la elasticidad precio de la demanda se basa en los reportes realizados en los siguientes artículos: Report of the Comittee on the Taxicabs Services.

<sup>1</sup> En la jerga del Ministerio de Transporte este tipo de taxis es conocido como "taxi básico". En algunos estudios nacionales se les denomina también "taxis ambulantes". En la literatura económica se les identifica como "cruising taxis".

<sup>2</sup> Para caracterizar el parque de taxis de Santiago, dicho estudio consideró los siguientes antecedentes: (i) Registro Nacional de Servicios de Transporte Público de Pasajeros, (ii) Certificados de Revisión Técnica y (iii) Resultados de una encuesta a 398 operadores y 800 usuarios del servicio de taxis.



Appendix V to the Report (1953) (reportado en Paul, 1982) y Beesley y Glaister (1983). Teniendo en cuenta estos antecedentes y considerando que la elasticidad precio generalizado de la demanda del mercado de los taxis debe ser mayor que la de los buses  $(-0,30)^3$ , se estimó la elasticidad de la demanda del mercado de los taxis en  $-1,20$ . (iv) La **tasa de utilización** de la situación actual se estimó sobre la base de todos los anteriores parámetros. Se determinó una tasa para la cual, los taxistas obtuvieran autofinanciamiento, (se aceptó la existencia de ganancias o pérdidas pequeñas), pues se estimó que ésta es la situación financiera de los taxistas de la ciudad de Santiago. Esta tasa resultó ser igual a  $0,30$ .

**Tabla 1: Datos Básicos para la estimación del costo del taxista**

Dato	Valor	Fuente
Distancia recorrida al año	52.800 Km	MTT (1993)
Distancia Recorrida en un día	202 Km	MTT (1993)
Horas de trabajo al día	13,3 hrs.	MTT (1993)
Rendimiento del Vehículo	10 Km/lt	Estimación <sup>4</sup>
Precio de la bencina [\$ año 2000]	\$ 290/lt	Estimación
Salario día [\$ año 2000]	\$ 15.500	Estimación
Cuota mensual vehículo [\$ año 2000]	\$ 90.996	Estimación <sup>5</sup>
Gasto en Varios mes [\$ año 2000]	\$ 4.250	Estimación
Gasto Mantención mes [\$ año 2000]	\$ 49.430	Estimación

**Tabla 2: Datos Básicos para calcular los parámetros del modelo**

Dato	Valor	Fuente
Flota inscrita en el Registro Noviembre 1998	45.716 veh.	Registro Nacional <sup>6</sup>
Proporción de la flota que realiza barrido	78,7 %	MTT (1993)
Proporción de la flota en operación	85,0 %	MTT (1993)
Tasa de utilización en la situación actual	30,0%	Estimación
Tiempo de espera en la situación actual	0,067 hr (4 min)	Estimación
Elasticidad Precio en la situación actual	-1,20	Estimación basada en bibliografía
Longitud de una carrera promedio	5,2 Km	MTT (1993)
Bajada de bandera (primeros 800 mts.)	\$ 150	Observación de la situación actual
Tarifa por distancia (por cada 200mts. ó 60 seg.)	\$ 67,5	Estimación
% incremento en la tarifa por detenciones	15 %	MTT (1993)
Valor tiempo de viaje	\$ 1.600	Estimación
Valor tiempo de espera	\$ 3.200	Estimación

<sup>3</sup> Los usuarios de taxi no son cautivos de dicho modo, a diferencia de lo que ocurre con los usuarios de bus.

<sup>4</sup> Los valores de estos parámetros fueron estimados por los autores, basándose en consultas realizadas a taxistas.

<sup>5</sup> Estimación basada en la antigüedad promedio del parque de taxis de Santiago (6 años) y el precio de un vehículo representativo de los taxis (NISSAN V16).

<sup>6</sup> Flota inscrita en el Registro Nacional hasta Septiembre de 1998, dos meses antes del congelamiento del parque de taxis. Incluye taxis básicos que operan como radio taxis, taxis de paradero y realizando barrido.

### 3. MODELO MICROECONÓMICO DEL MERCADO DE LOS TAXIS

En este trabajo se usa el modelo desarrollado por Fernández, De Cea y Briones (2000) para analizar la operación del mercado de los taxis de barrido. Se supone que la congestión producida por los taxis, durante un período, depende del tamaño de la flota que se encuentra operando. La modelación de esta externalidad se realiza considerando que cuando existe congestión producida por la operación de los taxis, la duración de una carrera,  $t$ , es función creciente del número de taxis que se encuentran operando en el mercado,  $N$ , es decir,  $t=t(N)$ <sup>7</sup>. Esto significa que a medida que aumenta el número de taxis y existe una mayor interacción entre estos vehículos, sus velocidades de operación disminuyen y, por lo tanto, el tiempo de duración de una carrera de largo promedio se incrementa cada vez más<sup>8</sup>. A la luz de análisis realizados utilizando el modelo estratégico ESTRAUS, se determinó que la relación entre la duración de una carrera de largo promedio,  $t$ , y el tamaño de la flota de taxis que se encuentra en operación,  $N$ , puede ser modelada por la siguiente función lineal:  $t(N) = 0,000002 \cdot N + 0,2068$  (Ver Figura 1).

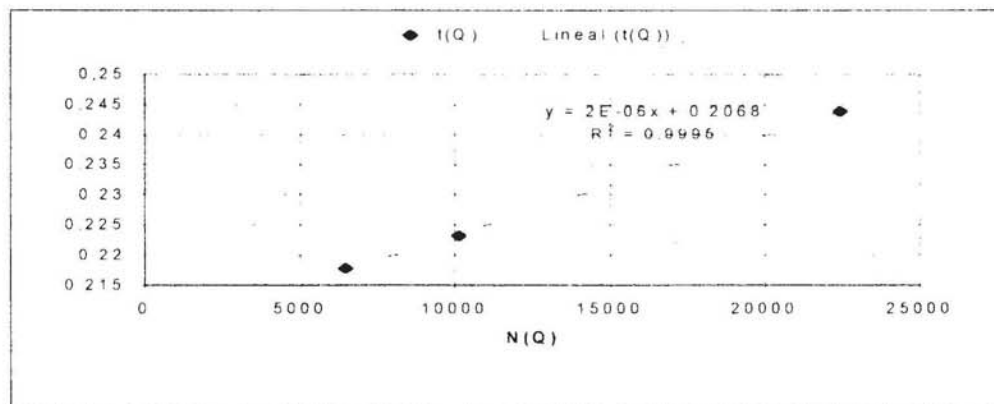


Figura 1: Gráfico de la función  $t(N)$

Es preciso notar que la función lineal obtenida, sólo puede ser considerada una buena aproximación dentro de los niveles de consumo de carreras relevantes en el caso de Santiago. La relación casi lineal entre los datos  $t$  y  $N$  se explica, fundamentalmente, por las siguientes tres razones: (i) El número de viajes en taxi y el flujo de taxis, en general, es una pequeña proporción de los viajes totales en el sistema durante el período analizado. (ii) No se está analizando un sistema con capacidad fija, ya que a medida que las rutas se congestionan los flujos se reparten entre todas aquellas que en condiciones de equilibrio (Wardrop) presentan el mismo (o mínimo) tiempo de viaje. En la medida que el sistema se congestiona, nuevas rutas son utilizadas, ampliando la capacidad total disponible y amortiguando el efecto del aumento de los flujos sobre los tiempos de viaje. (iii) Lo que produce la congestión y el aumento en los tiempos de viaje,  $t$ , no

<sup>7</sup> El tiempo de duración de una carrera de largo promedio es un parámetro representativo de las condiciones de operación del período y del área que se analiza. Por lo tanto, la congestión producida por otros tipos de vehículos (automóviles particulares, buses, camiones, etc.) está considerada de manera implícita en la duración de la carrera de largo promedio.

<sup>8</sup> No es claro el efecto de la congestión sobre el costo de operación por hora. En el presente trabajo se supone que el único efecto que tiene la congestión producida por los taxis es incrementar la duración de los viajes de sus pasajeros, reduciendo, por lo tanto, el número de carreras en el período analizado.



es el tamaño de flota,  $N$ , sino que los flujos de taxis (llenos y vacíos) que dicha flota genera. La función  $t(N)$  describe una causalidad indirecta a través de la relación entre  $N$  y dichos flujos. Sin embargo, el cociente entre  $N$  y flujos decrece a medida que aumenta el tamaño de flota  $N$ .

En la Figura 2 se presentan las principales funciones que componen el modelo microeconómico del mercado de los taxis. Éstas han sido graficadas considerando la información del mercado de los taxis de la ciudad de Santiago (Ver sección 2). A continuación se describe cada función:

**Costos medios del sistema de corto plazo,  $CMeS(N, Q)$** , para distintos tamaños de flota:  $N=15.000$ ,  $N=20.367$ ,  $N=30.780$ ,  $N=40.000$ . Estas funciones consideran los costos en que incurren los taxistas y los pasajeros para poder producir una carrera. De esto deriva su forma convexa (U). La rama izquierda es decreciente, porque para niveles de producción-consumo pequeños (cerca de  $Q=0$ ) tiene más importancia el costo de los factores productivos aportados por los taxistas que los provistos por los pasajeros (en particular, el costo de tiempo de espera). La rama derecha es creciente, porque a medida que el nivel de consumo se aproxima al número máximo de carreras el costo medio del pasajero es creciente y tiene una mayor importancia relativa cuando la producción-consumo aumenta aproximándose a la capacidad de la industria ( $Q \rightarrow N/t$ ). Esta característica refleja la externalidad negativa asociada al consumo de carreras de taxi. En la Figura 2 se aprecia que a medida que el tamaño de la flota de taxis aumenta, la abertura de las ramas es mayor<sup>9</sup>.

**Costos medio y marginal del sistema de largo plazo,  $CMeSLP(Q)$  y  $CMgSLP(Q)$** , respectivamente. Se aprecia que la primera función es la envolvente de los costos medios del sistema de corto plazo. Ambas funciones se intersectan en el punto  $M$ , donde se registra un nivel de producción de  $Q=98.000$  carreras/hr. Se aprecia que para niveles de producción superiores a ese, el costo medio del sistema de largo plazo es creciente (función convexa). Esto se explica porque dicha función considera la externalidad negativa de la congestión, la que hace que alcanzado dicho nivel de producción de carreras ( $Q=98.000$  carreras/hr.), el costo de producir una carrera adicional sea creciente.

**Demanda del mercado.** Esta función representa la disposición a pagar, en términos de precio generalizado (esto es la suma de tarifa, tiempo de espera y tiempo de viaje), por una carrera en taxi. En este estudio se representa a la demanda del mercado como una función lineal.

Las intersecciones entre las funciones señaladas anteriormente generan puntos de interés para el análisis. Éstos son los siguientes:

El **óptimo social** se obtiene a partir de la intersección entre las funciones de costo marginal del sistema de largo plazo,  $CMgSLP(Q)$ , y de demanda de mercado,  $X(Q)$ . En la Figura 2 este punto se indica como  $O$ . Se alcanza para un nivel de consumo  $Q=50.670$  carreras/hr. En general, esta situación puede tener asociadas ganancias o pérdidas, dependiendo del nivel de consumo para el cual se produce dicha intersección. Para el caso en cuestión (Ciudad de Santiago) se determinó que el óptimo social tiene asociados pérdidas, tal como se aprecia en la Figura 2 (Para el nivel de consumo asociado al óptimo social,  $Q_0$ , se tiene que el costo medio del sistema de largo plazo es mayor que el costo marginal del sistema de largo plazo, es decir,  $CMeSLP(Q_0) > CMgSLP(Q_0)$ ).

<sup>9</sup> Para mayores antecedentes consultar el artículo de Fernández, De Cea y Briones (2000).

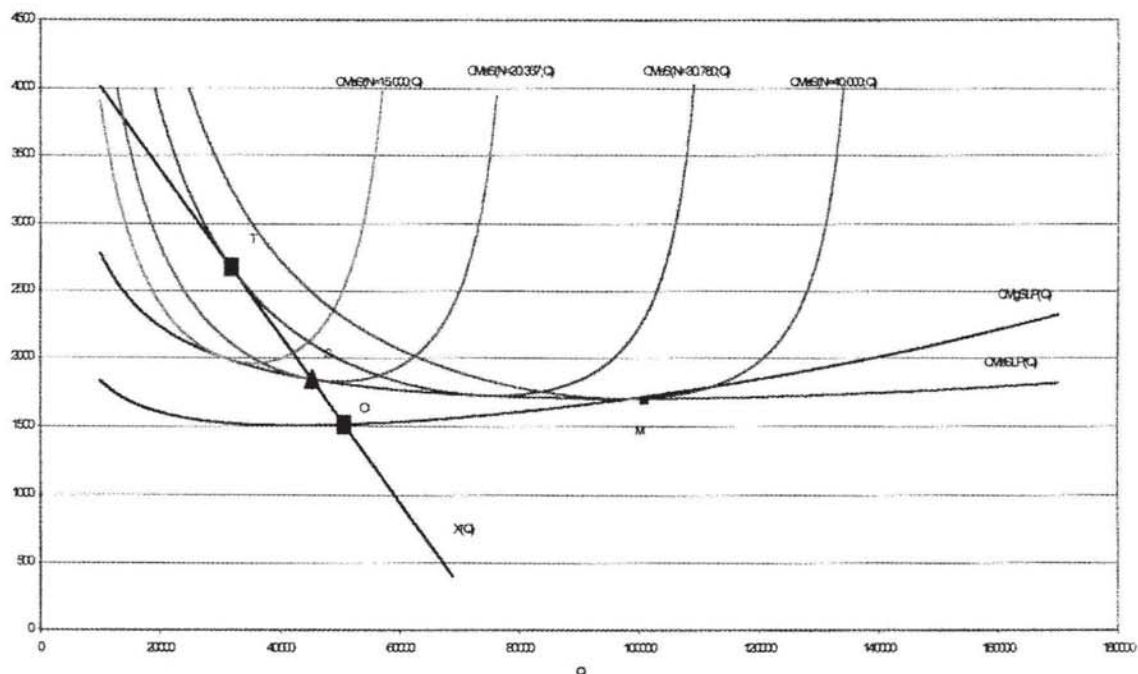


Figura 2: Funciones de Costos Medios del Sistema: Corto y Largo Plazo

La **solución second best** del problema de maximizar el bienestar social (punto  $S$  en la Figura 2), se obtiene al intersectar las funciones de costo medio del sistema de largo plazo y de demanda de mercado. En la Figura 2 se observa que la solución second best se alcanza para un tamaño de flota igual a  $N=20.367$  taxis y un nivel de consumo igual a  $Q=45.330$  carreras/hr., que, como se aprecia, es el mayor nivel de consumo que se puede registrar en este mercado en condiciones de autofinanciamiento.

El **equilibrio de largo plazo** ( $T$ ) se obtiene en una punto donde una función de costo medio de sistema de corto plazo es tangente a la demanda. Esta condición se alcanza para un tamaño de flota  $N=30.780$  taxis, y un nivel de producción-consumo de  $Q=31.848$  carreras/hr. Es importante señalar que dicho tamaño de flota representa el número máximo de taxis que pueden operar en el mercado cuando la demanda es  $X(Q)$ . En el equilibrio ( $T$ ) las ganancias son nulas y, por tanto, desaparece el ingreso de nuevos operadores al mercado. Cualquier tamaño de flota superior al de equilibrio, por ejemplo,  $N=40.000$  taxis (Ver en la Figura 2  $CMeS(N, Q)$ ) que operara en el mercado conduciría hacia una situación infactible en el largo plazo, porque el costo medio del sistema asociado a dicho tamaño ( $N=40.000$ ) sería mayor a la demanda del mercado para todo nivel de producción-consumo.

La Tabla 3 presenta una comparación numérica entre la situación actual y los tres estados del sistema anteriormente señalados. Sobre la base de la Tabla 3 se puede comentar los siguiente:



**Situación Actual vs. Equilibrio.** En la situación actual el tamaño de flota es ligeramente menor al del equilibrio. Por otra parte, en dicha condición los taxistas obtienen ganancias nulas, al igual que en el equilibrio. A la luz de lo anterior, la situación actual del mercado de los taxis de la ciudad de Santiago puede ser calificada como de equilibrio de largo plazo. Se puede señalar que en Santiago existe el máximo número de taxis que puede financiar su operación dada la actual demanda por este servicio a las tarifas vigentes.

**Óptimo Social vs. Second Best.** En la Tabla 3 se aprecia la similitud que tiene el óptimo social con la solución second best, principalmente en cuanto a bienestar social. Se observa lo señalado anteriormente (Sección 2), en el óptimo social se registran pérdidas, mientras que en la solución second best, los operadores financian su operación (ganancias nulas).

**Situación Actual vs. Second Best.** La situación actual difiere de manera significativa del second best. El tamaño de flota es significativamente mayor que en el second best (aproximadamente un 50% superior). El consumo de carreras es menor que el registrado en el second best (aproximadamente un 25% inferior). La tarifa es mayor que en el second best (aproximadamente un 100% superior). El bienestar social es notablemente menor que el que se obtendría con una operación socialmente óptima (aproximadamente un 40% menor).

A la luz de la comparación anterior se puede concluir que el mercado de los taxis de Santiago no se encuentra en una condición óptima desde el punto de vista social. Esto significa que existe una condición de operación (óptimo social o solución second best) que permite producir un mayor número de carreras, con una flota de taxis más pequeña, con tarifas más bajas y alcanzando un nivel de bienestar social significativamente mayor que el registrado en la situación actual.

**Tabla 3: Comparación quasiequilibrio, situación actual, óptimo social y second best**

Características	Equilibrio	Situación Actual	Óptimo Social	Second Best
Tamaño flota [Nº vehículos]	30.780	30.582	22.317	20.367
Consumo [carreras/hr.]	31.848	34.238	50.670	45.330
Duración carrera promedio [hrs.]	0,268	0,268	0,251	0,248
Velocidad [Km/hr]	19,4	19,4	20,7	21,0
Tasa utilización promedio día [%]	28	30	57	55
Costo operación taxi [\$ /hr]	2.035	1.880	927,17	945,84
Costo tiempo espera [\$ /hr]	205	213	476,85	499,29
Tarifa (\$ de 1999)	2.034	1.880	634	946
Elasticidad	-1,37	-1,20	-0,49	-0,66
Excedente del consumidor [\$ /hr]	31.133.955	35.983.000	78.810.482	63.074.470
Excedente de los taxistas [\$ /hr]	0	0	-14.835.418	0
Bienestar Social [\$ /hr]	31.133.955	35.983.000	63.975.063	63.074.470

#### 4. ESTUDIO DE POLÍTICAS DE REGULACIÓN

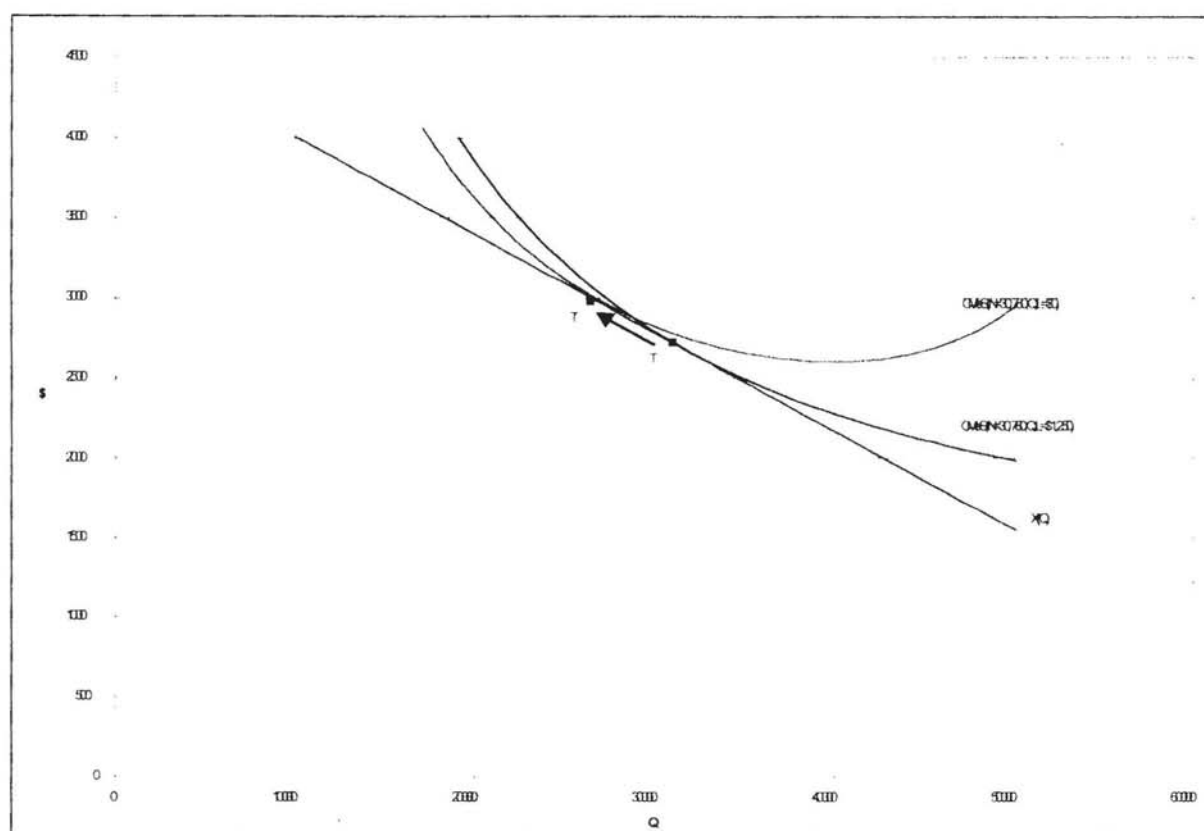
En esta sección se estudian los efectos de aplicar diversas políticas de regulación con el fin de conducir al mercado de los taxis desde el equilibrio privado hacia una condición óptima social. Para el caso de Santiago, el óptimo social es poco atractivo desde el punto de vista de las políticas de regulación. Esto debido a que, si bien en él se cumple que el bienestar social es máximo, tiene el inconveniente que en dicha condición los taxistas obtienen pérdidas. Esto tiene como consecuencia que cualquier regulación que pretenda conducir al mercado hacia dicha condición, debiere contemplar un subsidio a la industria de los taxis, de tal forma de compensar las pérdidas que los operadores obtendrían en el óptimo social. Por esta razón, el óptimo social fue descartado como objetivo de las políticas de regulación. Es más conveniente llevar al mercado hacia la solución second best, porque, como en esta situación los operadores se autofinancian (Ver Sección 3), no requiere de subsidios. Además, su nivel de bienestar social es ligeramente inferior al del óptimo social. Se estudian las siguientes políticas:

**El Libre Mercado** consiste en mantener condiciones de libre entrada y tarifa. Así, el mercado alcanza un equilibrio de largo plazo como el descrito en la sección 3 (punto  $T$ ).

**La Regulación de Tarifa** consiste en fijar la tarifa en la cantidad second best ( $f=\$946$ , Ver Tabla 3), conjuntamente con permitir libre entrada y salida, a fin de que el tamaño de flota se ajuste al requerido por la solución second best ( $N=20.367$ ). Dada la situación financiera inicial de los operadores con cero ganancias (en la situación actual), la reducción de tarifa generará pérdidas en el corto plazo. Esto incentivará la salida del mercado de algunos operadores hasta que se restablezca el equilibrio financiero de cero ganancia. Esto requiere que 10.215 taxis (30.582-20.367) dejen el sistema. Por otro lado, la reducción de tarifa producirá un incremento en el consumo desde 34.238 hasta 45.330 carreras produciendo (junto con la reducción del tamaño de flota) un incremento de las tasas de ocupación que compensa la pérdida de ingreso producto de la reducción de tarifa. Por lo tanto, las condiciones del sistema cambiarán desde la condición cercana al punto  $T$  en la Figura 2, hasta la situación descrita por el punto  $S$  (Todos los números señalados están tomados de la Tabla 3). Desde el punto de vista de los consumidores de carreras de taxi, el aumento de las tasas de utilización de los taxis producirá un incremento en los costos de tiempo de espera de \$213 a \$499 (el tiempo de espera se incrementará desde 3.99 min. a 9.35 min.) Este costo adicional será más que compensado por la reducción de tarifa y, por lo tanto, el consumo aumentará. Este mismo resultado podría ser obtenido si la tarifa y el tamaño de flota fueran regulados ( $f=\$946$  y  $N=20.367$ ). Sin embargo, como se señaló anteriormente, el ajuste de flota puede ser automáticamente operado por el mercado si se mantiene una política de libre entrada y salida.

**Política de Licencias.** En este caso, cada taxi requiere de una licencia para operar. Éstas pueden ser transadas en un mercado secundario. Por lo tanto, si un nuevo operador quiere entrar al mercado, debe comprar una licencia a algún operador actual. De esta forma, la licencia pasa a ser un nuevo insumo necesario para la producción de carreras de taxi y, por ende, el costo de la licencia debe ser añadido a los costos medios de corto y largo plazo, considerados antes en la Figura 2. Por lo tanto, las correspondientes curvas de costos se desplazarán hacia arriba y un nuevo equilibrio de mercado  $T'$  se obtendrá, en el nuevo punto de tangencia entre la función de demanda y la nuevas funciones de costo medio del sistema de corto plazo (Ver Figura 3).





**Figura 3: Efectos de la política de licencias**

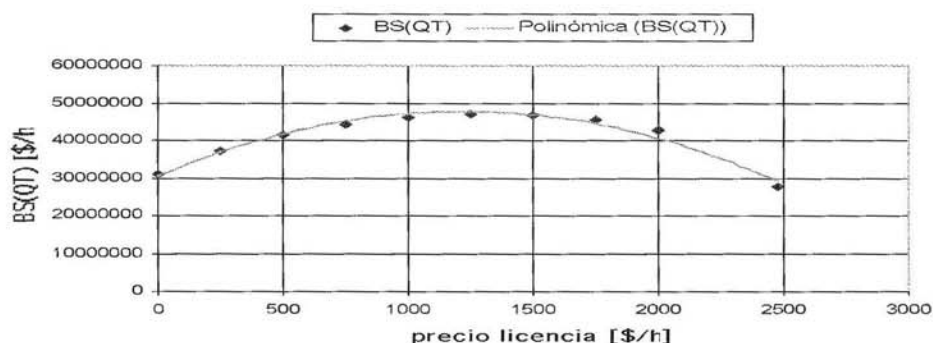
De manera alternativa, el gobierno puede determinar un costo de licencia y dejar que el mercado regule el número de taxis, manteniendo condiciones de libre la entrada y salida. La Tabla 4 presenta las condiciones correspondientes a los diferentes equilibrios, obtenidos como consecuencia de aplicar diferentes precios de licencia.

**Tabla 4: Efectos de cobrar distintos precios por la licencia**

Licencia [\$ / hr]	Flota	Carrer / hr	Espera [min]	Exced. Consumid. [\$ / hr]	Recaud. Estado [\$ / hr]	B. Social [\$ / hr]
0	30.780	31.848	3,8	31.133.955	0	31.133.955
500	24.200	30.942	5,3	29.388.192	12.100.000	41.488.192
1.000	19.400	29.580	7,1	26.858.356	19.400.000	46.258.356
1.250	17.500	28.664	8,1	25.219.822	21.875.000	47.094.822
1.500	15.700	27.548	9,4	23.294.587	23.550.000	46.844.587
2.000	12.300	24.350	12,8	18.201.069	24.600.000	42.801.069
2.170	10.116	17.938	14,2	9.813.943	21.951.832	31.765.775

Con un costo de licencia igual a cero, se obtiene la situación actual. Se observa que a medida que aumenta el precio de la licencia se producen los siguientes efectos: (i) El tamaño de flota para el cual se obtiene el equilibrio de largo plazo es cada vez menor. (ii) El consumo de carreras es cada vez menor, desde 31.848 a 17.938 (iii) El tiempo de espera es cada vez mayor desde 3,8 a 14,2 minutos (iv) El excedente de los consumidores es cada vez más pequeño, desde un máximo de \$31.133.955 a un mínimo de \$9.813.943. (v) La recaudación aumenta hasta alcanzar un máximo

de \$24.600.000/hr. y luego comienza a disminuir. (vi) El bienestar social (suma del excedente del consumidor y de la recaudación por concepto de licencias) aumenta hasta alcanzar un máximo de \$47.094.822/hr. y luego disminuye. De la Tabla 4 se aprecia que el precio de la licencia que maximiza el bienestar social es \$1.250/hr. Esta es la condición más atractiva que se puede obtener y en adelante se aludirá a ella como "Licencia Óptima". En la Figura 4 se representa el bienestar social en función del precio de la licencia.



**Figura 4: Bienestar social en función del precio de la licencia**

**Regulación de Flota.** Esta regulación consiste en que la autoridad fija el tamaño de la flota que puede operar en la ciudad<sup>10</sup>. Para que la política sea efectiva, el número de taxis debe ser menor al existente. En la Tabla 5 se presentan ambos efectos para distintos tamaños de flota de regulación.

**Tabla 5: Efectos de la regulación de tamaño de flota (Precio de Licencia=\$0)**

Tamaño Flota[taxis]	Carreras[carr/hr]	Tarifa [\$]	Tiempo Espera[min]	Bienestar Social [\$ /hr]
27.200	21.180	2.703	3,95	13.682.068
21.600	14.843	3.063	4,79	6.719.597
17.500	11.397	3.232	5,81	3.961.694
14.000	8.865	3.324	7,18	2.396.941
12.300	7.735	3.347	8,15	1.824.822
10.116	6.364	3.346	9,87	1.235.265

Desde el punto de vista operacional la reducción en el número de taxis produce: (i) Un incremento del tiempo de espera debido a la menor disponibilidad de taxis (desde 3,95 minutos con una flota de 27.200 taxis, hasta 9,87 minutos con 10.116 taxis. (ii) Disminuye la duración de las carreras, debido a la menor congestión asociada al menor tamaño de flota. Desde un punto de vista económico se aprecia que: (i) Las tarifas se incrementan significativamente desde \$1.880 en la situación actual hasta un máximo de \$3.346 cuando el tamaño de la flota es de 10.116. Simultáneamente, el número de carreras decrece desde 34.238 a sólo 6.364. (ii) El beneficio social disminuye notablemente desde \$13.682.068 a \$1.235.265. Es interesante observar que con una flota fija, la cantidad correspondiente al óptimo social (20.367 taxis, ver Tabla 3) el beneficio

<sup>10</sup> Esta política es la que se encuentra actualmente en vigencia en Santiago. Se le conoce como "Congelamiento del Parque de Taxis". La autoridad fijó el tamaño de la flota en la cantidad existente a fines del año 1998.



social obtenido es aproximadamente sólo \$7.000.000 (sólo un 9% del beneficio correspondiente al óptimo social).

Como se aprecia, la regulación de tamaño de flota es mala política desde la perspectiva social. Esto es consistente con las conclusiones obtenidas en estudios teóricos (Fernández, De Cea y Briones, 2000). Cuando el tamaño de la flota es fijado (en una cantidad menor a la de la situación actual) los taxistas obtienen poder monopólico para incrementar las tarifas. Los operadores obtienen beneficios sólo de manera transitoria, porque a medida que aumentan las tarifas y el consumo de carreras se reduce, los costos medio del sistema crecen más rápido que las tarifas, hasta que ambos llegan a ser iguales. Entonces, el proceso de aumento de tarifas se detiene, porque llega a un punto en el que una nueva alza conduciría hacia una situación con pérdidas (costo medio superior a la tarifa). La única forma de evitar tal condición es fijando las tarifas, además del tamaño de la flota. Sin embargo, como se señaló anteriormente, si la tarifa es fijada igual al valor correspondiente al óptimo social o a la solución second best, la regulación del tamaño de flota no es necesaria, ya que esta condición incentiva la salida de algunos operadores, con lo que se obtiene el tamaño de flota consistente con esas situaciones.

En la Tabla 6 se presenta una síntesis de los resultados obtenidos con las diferentes políticas regulatorias analizadas. Es importante destacar que en todos los casos analizados, los operadores obtienen ganancias nulas (la tarifa cubre exactamente el costo total incurrido). Al comparar los resultados presentados en la Tabla 6 se puede concluir que las regulaciones de tarifa second best y licencia óptima producen beneficios sociales superiores a los del libre mercado (situación existente en Santiago hasta 1998). Sin embargo, las dos políticas señaladas tienen una estructura de beneficios completamente distinta. La regulación de tarifa second best genera el mayor beneficio social y éste corresponde a excedente de los consumidores; el excedente de los consumidores asociado a la licencia óptima es menor que el alcanzado con el libre mercado (de \$35.983.000 a 25.219.822), pero el estado recauda fondos por concepto de venta de licencias. Desde el punto de vista social, la primera política es claramente superior. La peor política, como se señaló anteriormente, es siempre la de regulación de tamaño de flota. El mejor resultado que se puede obtener con esta política es cuando el tamaño de flota se fija en una cantidad igual al correspondiente al equilibrio de mercado.

**Tabla 6: Bienestar Social asociado a cada política de regulación**

Lugar	Regulación	Exced. Consumidor[\$/Hr]	Recaudación Estado[\$/Hr]	Bienestar Social [\$Hr]
1	Tarifa second best	63.074.470	0	63.074.470
2	Licencia óptima	25.219.822	21.875.000	47.094.822
3	Libre mercado	35.983.000	0	35.983.000
4	Flota (N=27.200)	5.758.317	0	5.758.317

## 5. CONCLUSIONES

En este estudio se analiza, desde una perspectiva microeconómica, el mercado de los taxis que operan en modalidad de barrido en la ciudad de Santiago. Se toma como base para el análisis, un modelo especificado en Fernández, De Cea y Briones (2000). A partir de éste, se desarrolla una aplicación para el caso del mercado de los taxis de la ciudad de Santiago. Los parámetros

requeridos por el modelo son estimados a partir de información de estudios anteriores y de observaciones de la situación actual.

A la luz de los análisis realizados se concluye que se debe tomar como referencia para la evaluación de las diferentes políticas a la **solución second best**. Esto se basa en que dicha condición de operación produce un nivel de bienestar social sólo 1,41% inferior al óptimo social y las políticas conducentes a él no requieren contemplar subsidio, como es el caso de este último (ver secciones 3 y 4).

La política más atractiva desde el punto de vista de la maximización del bienestar social es la **regulación de tarifa con libertad de entrada** (ver sección 4). Ésta aparece más atractiva que la regulación conjunta de tarifa y flota, porque, si bien ambas producen el mismo bienestar social, la regulación de tarifa con libertad de entrada es más sencilla de implementar y debería ser políticamente más aceptada. Esta regulación puede producir un bienestar social 75.3% superior al que se obtiene en la situación actual del mercado o, en general, en una situación de equilibrio de largo plazo (ver tabla 3). Dado que la situación second best requiere de un tamaño de flota menor que la situación actual (ver tabla 3), esta regulación de tarifa implicará la salida de taxistas del mercado por problemas de financiamiento. Dicha reducción de flota es un problema que la implementación práctica de la política deberá enfrentar, dada la oposición natural que esto producirá en el gremio de los taxistas.

Las políticas de **regulación de flota** resultaron ser claramente las que producen los peores resultados, en términos del nivel de bienestar social que generan (salvo en el caso en que van acompañadas de regulación tarifaria) y, en consecuencia, debieran ser, en general, desechadas. Como puede verse en la Tabla 3, dicha política conduce a una significativa pérdida de bienestar social respecto de cualquiera de las otras políticas analizadas. De hecho produce un resultado significativamente inferior al que se alcanza en la situación actual o en el caso de permitir plena libertad de entrada y tarifa.

Las políticas de **cobro de licencias** a los operadores no resultan recomendables, ya que producen niveles intermedios de bienestar social (superior al alcanzado con la regulación de flota, pero inferiores a los de la política de tarifa second best).

Sería interesante analizar en mayor detalle la implementación de una **política que combine la fijación de tarifa con la exigencia de características técnicas** a los operadores, que impliquen mejoras en la calidad del servicio. En la práctica, si una regulación de tarifa no va acompañada por exigencias técnicas, la política queda indefinida, ya que una determinada tarifa sólo tiene sentido para un determinado nivel de costos de producción del servicio y éste, a su vez, depende de sus características técnicas. Si las características técnicas correspondientes a los costos con que se calculó la tarifa no son exigidas, entonces los operadores elegirán operar con características técnicas más baratas a fin de aumentar el beneficio neto obtenido. Sin embargo, en el caso de existir libertad de entrada, ello llevará a que opere un número excesivo de taxis que ingresarán al mercado a compartir las ganancias hasta que éstas desaparezcan. Ello incentivará, por lo tanto, a una baja calidad técnica del servicio y a un exceso de operadores.



## REFERENCIAS

Beesley, M. y Glaister, S. (1983) Information for Regulating: The Case of Taxis, **The Economic Journal**, 93, pp. 594-615.

Briones, J. (1999) Modelación y Análisis del Mercado de los Taxis, Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias de la Ingeniería. Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Ingeniería.

Cairns y Liston-Heyes (1996) Competition and Regulation in the Taxi Industry, **Journal of Public Economics**, 59, pp 1-15.

De Vany, A. (1975) Capacity Utilization under alternative Regulatory Restraints: An Analysis of Taxi Market, **Journal of Political Economy**, 83 (1), pp 83-94.

Douglas, W.G. (1972) Price Regulation and Optimal Service Standards, **Journal of Transport Economics and Policy**, 20, pp 116-127.

Fernández, J. E., De Cea, J. y Briones, J. (2000) A Diagramatic Analysis of the Market for Cruising Taxis, enviado a Journal of Transport Economic and Policy.

Fernández J.E., De Cea, J. y Briones J. (2001) Evaluation of Policies for the operation of the market of urban taxi services: The Case of Santiago de Chile, accepted for 9<sup>th</sup> Worl Conference on Transport Research Seoul, Korea.

MTT (1993) Estudio de Diagnóstico y Recomendaciones para el mercado de taxis y taxis colectivos. Informe Final. Estudio realizado por Bakovic y Balic Ingenieros Consultores.

MTT (2000) Análisis del Estudio de los Servicios de Taxis en Chile. Informe Final.

SECTRA (1997) Análisis y calibración de modelos de asignación con restricción de capacidad. Informe Final.

Paul, L. (1982) Análisis del comportamiento del mercado de los taxis. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Mención Transporte. Pontificia Universidad Católica. Escuela de Ingeniería.

Shreiber, C. (1975) The Economic Reasons for Price and Entry Regulation of Taxicabs, **Journal of Transport Economics and Policy**, 9 (3), pp 268-293.