

ANALISIS DE LAS REFORMAS TARIFARIAS EN EL METRO DE SANTIAGO

Sergio R. Jara Díaz
Universidad de Chile
Casilla 228-3, Santiago Chile, F:6894206

Ulises Jaque Carreño
Banco Santiago
Bandera 172, piso 9º, Santiago Chile, F:6924754

Andrés Vargas González
Ministerio de Obras Públicas
Coordinación General de Concesiones
Merced 753, piso 9º, Santiago Chile, F:3613640

RESUMEN

A partir de 1975, el Metro de Santiago ha sido el operador autónomo de mayor gravitación en el transporte urbano de Santiago. Actualmente, de los 7.5 millones de viajes motorizados diarios que se realizan en la ciudad, este modo de transporte capta 9%. Durante veinte años de exitosa operación, el Metro de Santiago ha realizado una serie de reformas tarifarias, cuyo objetivo ha sido, en general, mejorar el servicio que se da a los usuarios. En este trabajo se presenta los fundamentos y resultados de las reformas introducidas en el período 1989 - 1994.

Desde 1985, las tarifas han sido consideradas como una herramienta efectiva de regulación de demanda, permitiendo el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles. Es así como actualmente se cuenta con un programa computacional (TOM) que permite obtener una estructura tarifaria óptima, diferenciada espacial y temporalmente, considerando tres objetivos distintos: maximización de beneficios, maximización de beneficios sociales y maximización de afluencia, sujetos a la condición de cobertura de costos de operación. No obstante lo anterior, hasta 1993 esta herramienta sólo ha sido utilizada considerando diferenciación espacial de las tarifas.

Durante 1993 el Metro de Santiago comenzó a estudiar la posibilidad de implementar tarifas diferenciadas por períodos, con objeto de reasignar las demandas correspondientes a los períodos punta hacia los períodos adyacentes. Para la definición de la estructura tarifaria, se combinó el uso de TOM con elasticidades cruzadas entre períodos, obtenidos de experimentos de preferencias a usuarios.

En este trabajo se describe las metodologías usadas para obtener las tarifas más adecuadas y se analiza los resultados efectivamente obtenidos en cada uno de los casos. Entre las principales conclusiones se cuentan el importante rol del cobro de transbordo y el peso del cambio modal en la Reforma de 1994.

1. INTRODUCCION

La ciudad de Santiago posee un mercado de transporte donde la demanda por el servicio de pasajeros es altamente inelástica en el corto plazo (Jara-Díaz, 1985). Sin embargo la presencia de una cantidad importante de modos alternativos permite que la tarifa sea percibida por los operadores como una poderosa herramienta de gestión, pues a través de ella es posible regular el comportamiento de los usuarios frente a cada uno de los modos disponibles para realizar su viaje. Consciente de este fenómeno, el Metro de Santiago, que desde 1990 es administrado por un directorio con autonomía en la fijación de sus tarifas, dentro de sus principales objetivos ha definido la búsqueda de las tarifas óptimas que permita maximizar la cantidad de pasajeros transportada (justificación económico social de su construcción), considerando como restricción la cobertura de sus costos de su operación y depreciación de equipos (Fernández Koprich, 1994).

Durante la última parte de la década anterior y comienzos de la actual, la política tarifaria del Metro sólo consideró el alza de tarifas por Líneas y la eliminación o implementación del cobro de transbordo desde la Línea 2 a la Línea 1, como mecanismo de regulación tarifaria frente a los aumentos de demanda. Es así como herramientas específicas, dentro de las cuales destacan el programa TOM (Tarificación Óptima del Metro), encuestas origen y destino de viajes en Metro y estudios de preferencias de los usuarios, han sido utilizadas en la definición de los cambios tarifarios impuestos hasta 1994.

No obstante lo anterior, la configuración física del trazado y la concentración de determinadas zonas atractoras/generadoras de viajes, ha provocado una creciente congestión en ciertos tramos específicos de la red, lo cual obligó a la empresa a adoptar, durante 1994, una estructura tarifaria diferenciada tanto en forma espacial (líneas) como temporal (períodos horarios), de tal forma de racionalizar el uso de los recursos disponibles, desplazando la compra de nuevos trenes, cuyo costo aproximado es de US\$ 10 millones.

La definición de este nueva estructura tarifaria ha sido sustentada mediante la utilización de TOM, en complemento con modelos de sensibilidad horaria (Metro S.A., 1993), los cuales suponen la cuantificación de cambios horarios de la demanda, producto de la diferenciación temporal de la tarifa.

El objetivo de este trabajo corresponde al estudio de la evolución real de la afluencia al Metro por zonas y períodos, producto de la instauración de las diferentes estructuras tarifarias durante los últimos años. Para determinar los resultados o consecuencias de las distintas estructuras tarifarias adoptadas por el Metro desde 1989 a 1994, se prestará especial atención a lo sucedido con la Reforma Tarifaria de 1994, en la cual se instauró una revolucionaria estructura que considera la diferenciación temporal y espacial de tarifas, revisando los principales supuestos y antecedentes que la motivaron. Se espera lograr así, una mayor y mejor comprensión del rol de las tarifas y los factores exógenos en la distribución y evolución de la demanda por viajes en Metro, para posibilitar el uso adecuado o eventual rediseño de los métodos predictivos (agregados y desagregados) que hoy se utilizan.

2. METODOLOGIA PARA LA DEFINICION DE ESTRUCTURAS TARIFARIAS

Durante 1985 fue desarrollada una herramienta para enfrentar el problema de búsqueda de tarifas óptimas para el Metro (TOM), considerando que el impacto de ellas sobre el comportamiento de los usuarios contribuye a alcanzar algún objetivo definido por la empresa (Jara-Díaz y Tudela, 1992). La motivación central de este trabajo fue la manipulación de las tarifas de modo de sacar ventaja de la diferencia existente entre las elasticidades precio de la demanda tanto a nivel espacial como temporal. Definiéndose desde un principio como una herramienta de corto plazo, esta herramienta fue diseñada considerando constantes la generación y la distribución de viajes; de este modo, el cambio en la partición modal fue el único efecto considerado, siendo la tarifa la única variable de nivel de servicio controlada por el Metro, suponiendo el resto de las variables de este modo, así como también las de los otros modos, como constantes (Jara-Díaz, 1986).

El sistema desarrollado considera una agregación de la red en diferentes zonas, modelos de partición modal que permitan la estimación de la demanda y el nivel de costos asociado a esa demanda. En las condiciones señaladas, TOM puede ser usado para buscar un conjunto óptimo de tarifas (una por cada par de zonas O-D y período horarios) de acuerdo a cada uno de los siguientes objetivos:

- maximizar beneficios.
- maximizar el beneficio social (sin pérdidas).
- maximizar la cantidad de pasajeros transportados (sin pérdidas).

Para alcanzar el segundo y tercer objetivo, se considera que los ingresos al menos deben cubrir los costos de operación y la depreciación de los equipos. La información requerida para resolver cada problema analíticamente incluye:

- Matriz O-D de viajes en el Metro.
- Modelos de partición modal para cada par O-D y período.
- Nivel de servicio de todos los modos (para cada par O-D y período).
- Tarifas del resto de los modos.
- Costos fijos de operación y depreciación.
- Estimaciones de costos marginales

Este último es calculado de una manera ad-hoc para cada Línea del Metro, mediante la asignación de cada uno de los ítems que se pueden asociar a la operación de las respectivas Líneas; sólo la contribución a los gastos de la energía eléctrica es calculada a través de un modelo econométrico (Jara-Díaz y Valenzuela, 1985).

Las ecuaciones (1), (2) y (3) resumen las tarifas óptimas del Metro, obtenidas aplicando las condiciones de primer orden a cada uno de los problemas matemáticos correspondientes a maximizar beneficios, maximizar beneficios sociales y maximizar la cantidad de pasajeros transportados respectivamente. Mayor detalle analítico es posible encontrarlo en Jara-Díaz (1986).

$$P_i = m_i + \frac{1}{\lambda_i [1 - \pi_i(P_i)]} \quad \forall i = 1, \dots, n \quad (1)$$

$$P_i = m_i + \frac{\theta / (1 + \theta)}{\lambda_i [1 - \pi_i(P_i)]} \quad \forall i = 1, \dots, n \quad (2)$$

$$P_i = m_i - \frac{1}{\mu} + \frac{1}{\lambda_i [1 - \pi_i(P_i)]} \quad \forall i = 1, \dots, n \quad (3)$$

o $P_i = m_i$

En estas expresiones i representa el par O-D-período, P_i es la tarifa del Metro, m_i es el costo marginal, λ_i es la utilidad marginal del ingreso y π_i es la partición modal del Metro como una función de la tarifa; θ y μ son multiplicadores asociados a las restricciones. Es posible notar que en la ecuación (3) se impone que la tarifa sea igual, al menos, al costo marginal, ya que como la partición modal disminuye con la tarifa para todo i , puede darse el caso de tarifas iguales a cero; de esta manera se asegura que el usuario pague al menos su contribución al uso de los recursos.

Como los modelos de demanda son del tipo logit multinomial simple (Jara-Díaz y Ortúzar, 1989), no consideran los efectos cruzados entre mercados, es decir se supone que la tarifa en un par-período no afecta la demanda en otro par-período. Esto no presenta problemas cuando los pares O-D involucrados son distintos, pero es una limitación del modelo en el caso de períodos adyacentes para el mismo par O-D, donde los pasajeros pueden cambiarse de períodos al percibir una diferencia de precios relevante.

Lo anterior motivó la complementación de TOM con modelos de sensibilidad horaria, para su utilización en la definición de la Reforma Tarifaria de 1994. Estos modelos están basados en un estudio de preferencias declaradas expuesto en detalle por Bianchi y Ortúzar (1994).

3. METODOLOGIA DE ANALISIS

Para realizar los análisis correspondientes a cada uno de los hitos tarifarios que ha tenido el Metro durante los últimos años, fue necesario generar una base de datos confiable, respecto de la información de afluencia tanto espacial (ingreso por estaciones) como temporal (en períodos horarios), asociada al uso de los diferentes boletos existentes al momento de la instauración de la estructura tarifaria que define los hitos bajo estudio. En la tabla 1 se resume los tipos de afluencia y los años para los cuales se obtuvo la información, extraída directamente de los registros del Metro.

La categoría Totales corresponde a la suma de todos los usuarios del Metro, por lo tanto si a este total se le descuenta los usuarios Escolares, tanto los que pagan tarifa rebajada como aquellos liberados de pago (Básicos), se obtiene los usuarios normales que son aquéllos que pagan tarifa completa. Cabe señalar que las reformas tarifarias llevadas a cabo en el Metro, en general han estado orientadas sólo a influir en el comportamiento de este último grupo.

Tabla 1
Disponibilidad de Afluencias Según Tipo de Boleto y Año.

Usuarios	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Totales	X	X	X	X	X	X
Unitario		X	X	X	X	X
Valor						X
Escolar			X	X	X	X
Básico			X	X	X	X

En el proceso de revisión de la información recolectada fue posible identificar dos tipos de errores. El primero corresponde a la acumulación de valores, cuya causa se debe entre otras razones a la desconexión del sistema que hace posible la captura de la afluencia desde los torniquetes. El segundo error, cuya explicación no fue posible identificar, está asociado a lo que se ha llamado corrupción de la información; en este caso es posible observar que la afluencia toma valores de gran magnitud que no guardan ninguna relación con la realidad observada. Esta información se corrigió mediante un procedimiento ad-hoc, pudiendo obtener una base de datos confiable y útil.

Debido a que cada mes tiene distinto número de días laborales y no laborales, no resulta adecuado realizar comparaciones directas de la afluencia total registrada en cada mes. En este sentido la forma básica de abordar este trabajo corresponderá a la comparación del promedio de los días laborales de cada mes; de esta manera se normaliza la cantidad de viajes a una unidad con la cual sí es posible realizar las comparaciones válidas.

La metodología básica para abordar este estudio consistió en el análisis por Meses Comparables y Meses Adyacentes. Los Meses Comparables corresponden a meses iguales de dos años consecutivos; de esta manera, es posible hacerse cargo de las variaciones estacionales que afectan a la demanda por Metro, comparando los meses que se encuentran sometidos a condiciones de actividades económicas similares. Los Meses Adyacentes corresponden a los meses contiguos al analizado: el siguiente y el anterior; este enfoque adquiere sentido si se piensa que la mejor manera de estudiar el efecto de una medida instaurada un mes i , es realizar la comparación de lo que sucedía en el mes $i-1$, cuando no existía cambio, con lo que sucedió el mes $i+1$, cuando el cambio está consolidado y los usuarios han tomado conciencia de ello.

4. ANALISIS DE LAS REFORMAS TARIFARIAS

4.1. Evolución de las tarifas y afluencia de 1989 a 1993

A lo largo del período señalado se han producido muchas variaciones en los precios del Metro. Estas han correspondido a alzas de tarifas y a la eliminación o instauración del cobro de transbordo desde la Línea 2 a la Línea 1, que ha significado en la práctica el aumento o disminución de la tarifa de acceso a la Línea 2.

En la figura 1 se presenta un gráfico con la evolución de la afluencia promedio día laboral al Metro por Líneas y Red, señalando las fechas, las tarifas nominales del Metro y el precio

promedio nominal del principal modo alternativo (bus), en los momentos en los que se producen los cambios tarifarios.

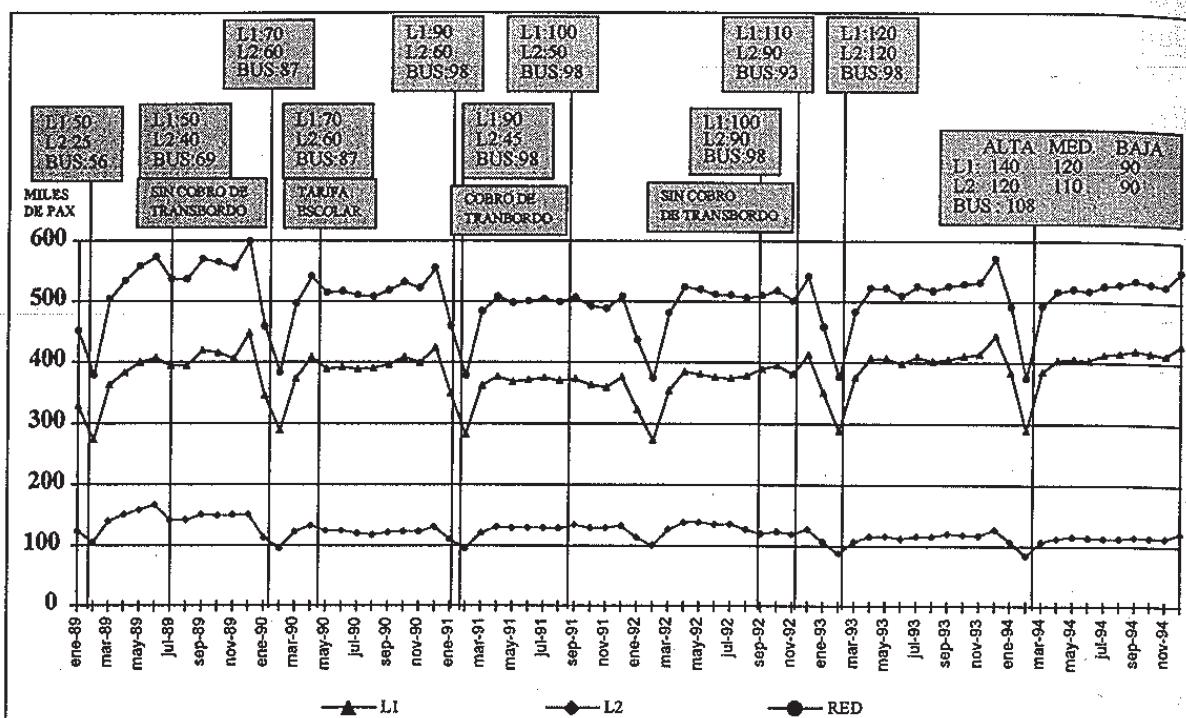


Figura 1: Evolución de los Pasajeros que Pagan Tarifa Completa 1989-1994

Entre las características más notorias de la afluencia al Metro está el hecho de que el mes de febrero siempre es el de menor afluencia, en tanto que diciembre es el de mayor afluencia, siempre y cuando no se haya producido una variación de precios importante durante el año. Las principales causas de estos comportamientos estacionales pueden atribuirse a las actividades económicas propias de estos meses como las fiestas de fin de año en diciembre y las vacaciones en enero y febrero.

De los cambios tarifarios ocurridos en el período analizado destaca la eliminación del Cobro de Transbordo ocurrido en julio de 1989. Este hito no sólo corresponde al primer cambio tarifario del período analizado, sino que también es la primera ocasión en que se produce una eliminación de transbordo. En la figura 1 se puede ver que la medida adoptada impacta en forma nítida en el comportamiento de los usuarios produciendo una baja importante de las afluencias principalmente en la Línea 2.

En esta ocasión la eliminación del cobro de transbordo implicó que la tarifa en la Línea 2 se elevara de \$25 a \$40, es decir un 60% de aumento, lo que, como se puede ver en la figura 2, impacta fuertemente en la afluencia a lo largo de todo del día. Esta significativa reacción adquiere mayor sentido al tener en cuenta que el precio del Metro en esta Línea, antes del cambio tarifario era de casi un tercio del transporte de superficie, \$25 contra \$69 de los buses. El alza significó un incremento importante de la tarifa del Metro por lo que se estrecharon las tarifas de dos modos competitivos (Metro y Bus), por lo cual el efecto observado podría corresponder a un

cambio de modos, sobre todo en las horas en que la mayoría de los viajes tiene características de obligados.

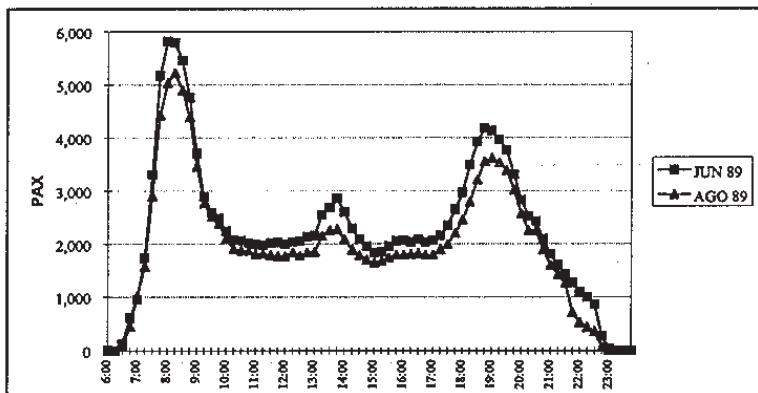


Figura 2: Afluencia Línea 2 Julio y Agosto de 1989

Es interesante observar las percepciones en los usuarios del cambio de precios considerando las Líneas de origen y destino. Para este efecto se construyó la tabla 2 en la cual se detalla el costo del viaje antes y después de la variación para viajes al interior de cada Línea. Se puede ver que los viajes con origen en la Línea 1 no experimentan variación tarifaria, mientras que los viajes al interior de la Línea 2 se incrementan en un 60%. Lo más interesante sucede con los viajes de Línea 2 a Línea 1 cuyo precio experimenta una disminución del 20%, pues antes pagaban dos boletos de \$25 (acceso a Línea 2 y cobro de transbordo a Línea 1) y ahora sólo pagan el acceso a la Línea 2, estableciéndose una suerte de incentivo. En este sentido es sensato pensar que la disminución observada en la Línea 2 sólo debería ser producto de los usuarios que viajaban al interior de la Línea 2, pues es a ellos a quienes realmente afecta la medida.

El fenómeno descrito es corroborado observando las mediciones hechas en las EOD de los años 1987 y 1989 (Metro S.A., 1991a), la última efectuada el 5 de julio de 1989, 4 días después de la eliminación del cobro de transferencia, (en el año 1988 no se efectuó EOD). En efecto, los viajes al interior de la Línea 2, en el período de 8:00 a 9:00, decrecieron de un 58 % en 1987 a un 55% en 1989, mientras que los viajes de Línea 2 que continuaban hacia Línea 1 se incrementaron de un 42% a un 45%. El mismo fenómeno se repite en el resto de los períodos.

Cabe señalar que en enero de 1991 se produce la instauración del cobro de transbordo, que pese a producirse en un mes no comparable, una encuesta realizada ese año reveló que se produjo el efecto contrario de la eliminación del cobro de transbordo; el 50% de los pasajeros de Línea 2 que en 1990 continuaba hacia Línea 1 disminuyó a un 44% en 1991 producto de esta nueva estructura tarifaria (Metro, 1991b). Por otro lado en agosto de 1992 nuevamente se eliminó el cobro de transbordo produciéndose efectos similares a los observados en el primer cambio de este tipo.

Finalmente no se puede dejar de señalar que la instauración de la tarifa escolar en abril de 1990 significó la disminución de la afluencia de los pasajeros normales. La EOD de 1990 reveló que cerca de un 66% de los estudiantes que estaban haciendo uso de la tarifa rebajada eran usuarios normales antes de la existencia de la franquicia, lo cual explicaría la disminución señalada.

Tabla 2
Tarifa por Línea de Origen y Destino(precio por boleto unitario)

Fecha	Línea 1	Línea 2	Observaciones
01-agosto-87	45	23	
12-ene-89	50	25	Alza de tarifas en Líneas 1 y 2
01-jul-89	50	40	Eliminación Cobro Transbordo
06-ene-90	70	60	Alza de tarifas en Líneas 1 y 2
23-abr-90	70	60	Se incorpora Tarifa Escolar
05-ene-91	90	60	Alza de tarifas en Línea 1
20-ene-91	90	45	Se Incorpora Cobro Transbordo
17-agosto-91	100	50	Alza de tarifas en Líneas 1 y 2
14-agosto-92	100	90	Eliminación Cobro Transbordo
07-noviembre-92	110	90	Alza de tarifas en Línea 1
06-febrero-93	120	120	Alza de tarifas en Líneas 1 y 2

4.2. Reforma tarifaria de 1994

Tal como fuera analizado, la política tarifaria del Metro hasta el año 1993 significó el alza de tarifas por Líneas y la eliminación o implementación del cobro de transbordo desde la Línea 2 a la Línea 1. A diferencia de lo anterior, en 1994 la empresa decidió adoptar una estructura tarifaria diferenciada por zonas y horarios, que permitiera básicamente racionalizar la demanda.

La siguiente figura ilustra las diferencias de precios reales diciembre-1993 marzo-1994, en las cuales se puede observar que en ambas Líneas las horas bajas experimentaron disminuciones de tarifas, mientras que el resto de los períodos se produjeron aumentos.

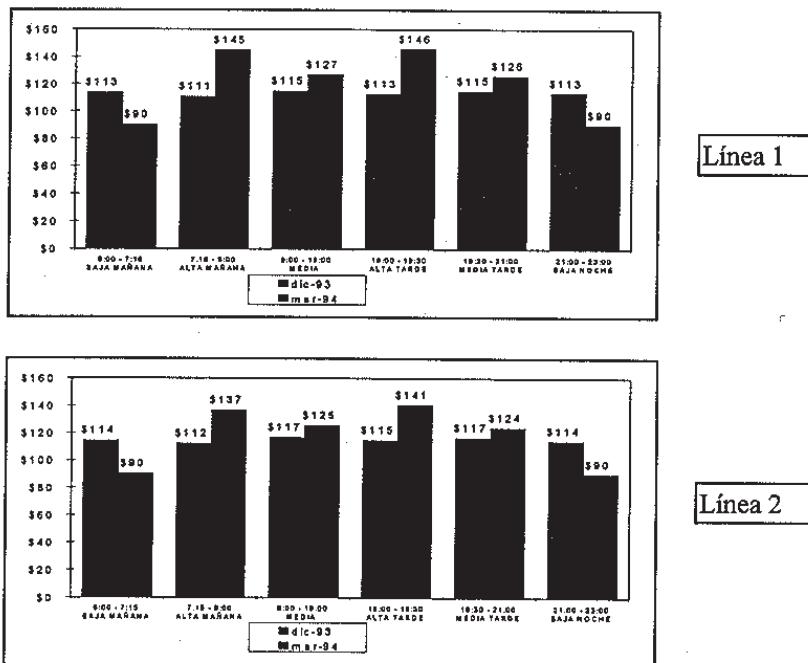


Figura 3: Verificación de tarifas por Línea y Período

En la siguiente figura, en la cual se representan las variaciones de afluencia (meses comparables) cada quince minutos, se puede observar que los efectos esperados por el Metro se cumplieron, produciéndose disminuciones en las horas punta y aumentos en los períodos valle.

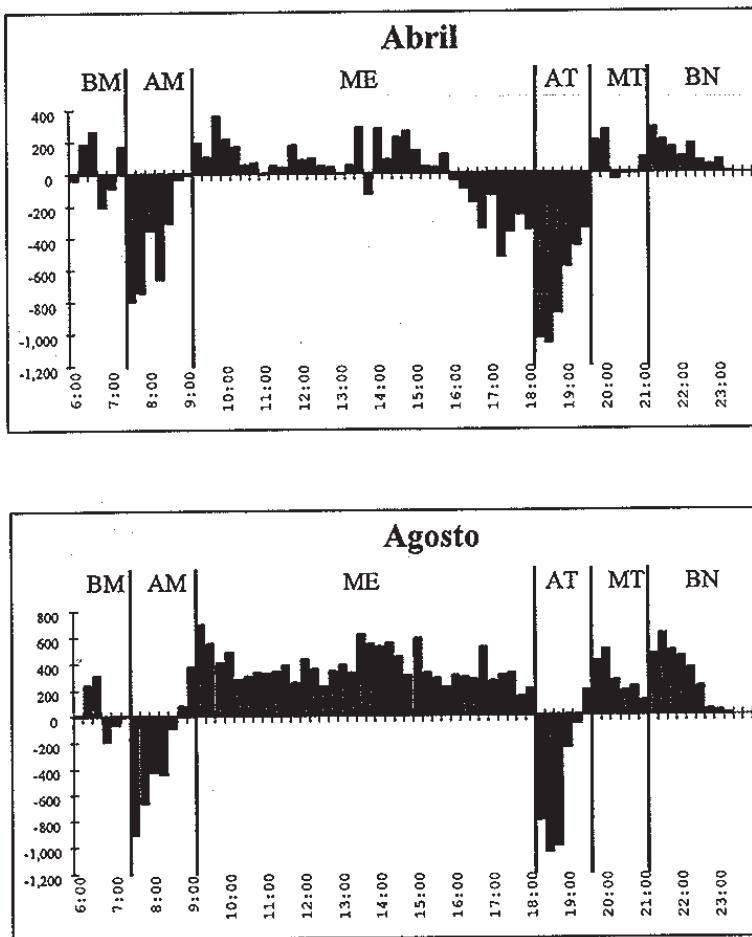


Figura 4: Variación de la Afluencia por Reforma de Febrero de 1994

Para analizar estrictamente las variaciones observadas se identificó tres fenómenos posiblemente superpuestos: cambio modal, cambio horario y crecimiento vegetativo. El primero se refiere a la demanda que deriva o atrae el Metro desde los restantes modos, producto de las nuevas tarifas. El segundo corresponde al desplazamiento de los usuarios a tramos horarios de menor tarifas (e.g.cambio de período punta a período baja). Finalmente, el tercero está relacionado con la variación del número total de viajes que se realizan en Santiago.

El análisis se centró en la Línea 1 y en los tramos tarifarios Baja Mañana y Alta Mañana debido a que, por existir la mayor diferencia de tarifas, se esperaría que la Reforma Tarifaria tuviese un efecto más nítido en términos de cambio horario.

El análisis de los gráficos anteriores descarta al cambio horario como el factor de mayor explicación de las diminuciones en la Hora Alta de la mañana, debido a que, como se puede observar, las variaciones experimentadas en los últimos minutos de la Hora Baja (que es el tramo al cual se esperaría que los usuarios se cambiaron desde el período de mayor tarifa) no guardan

relación con las diferencias observadas en la Hora Alta de la mañana. Por otro lado, si bien se producen aumentos de afluencias en el otro período adyacente (Hora Media) estos aumentos no se concentran cerca de la interfaz con el período de Alta, por lo cual se puede deber a otros efectos. Además, se puede observar que las variaciones de la Hora Alta de la mañana cerca de la Hora Media en algunos meses (como el de agosto) son positivas, es decir que, en vez de disminuciones de afluencia se experimentaron aumentos; esto va en sentido contrario de los efectos por cambio de horario.

El único factor que podría haber disminuido las variaciones observadas en la Hora Baja es un crecimiento vegetativo negativo, pero no se encontró ningún antecedente que permitiera pensar que el número de viajes totales en Santiago haya disminuido en esos años. Por el contrario, el análisis del sistema de transporte utilizando ESTRAUS para los cortes temporales 1991, 1995, 1997, 2000 y 2005 permiten estimar un crecimiento constante del orden de un 2.7% anual de número total de viajes.

Descartado el cambio horario como el factor de mayor explicación de las variaciones observadas en la Hora Alta sólo quedó concluir que el cambio modal es el principal responsable de estos los efectos. De acuerdo a esto, se realizó una predicción de variación de la demanda por zonas utilizando modelos de partición modal. El valor obtenido de -5.2%, combinado con el crecimiento vegetativo antes descrito, resultó de una magnitud similar al promedio anual observado de las variaciones de la afluencia que fue de un -3.9%. Esto parece indicar que los fenómenos de cambio modal y crecimiento vegetativo explican toda la variación de la demanda.

5. CONCLUSIONES

Entre los principales resultados que arrojó el análisis de los Hitos Tarifarios, llevados a cabo entre los años 1989 a 1993, destacan los siguientes aspectos.

- La eliminación del cobro de transbordo se tradujo en un alza importante de tarifas para la Línea 2; un 60% en 1989 y un 80% en 1992. Estos aumentos han tenido dos consecuencias importantes; la primera es la disminución de los viajes al interior de la Línea 2, y la segunda es el aumento del número de traspasos de Línea 2 a Línea 1. Este efecto es explicable debido que el costo de traspaso disminuyó al nivel de la Línea 2, en circunstancias de que previamente se pagaba un precio mayor, equivalente al de la Línea 1.
- Pese a que la instauración del cobro de transbordo se llevó a cabo en un período de difícil análisis, fue posible comprobar que, como consecuencia del alza de tarifas de un 50% experimentada en el traspaso de Línea 1 a Línea 2, disminuyó la proporción de viajes de Línea 2 a Línea 1 de un 50% a un 44%.
- Se pudo apreciar que la creación de la tarifa rebajada para los escolares, el 23 de abril de 1990, significó la disminución de la afluencia de los pasajeros normales.

Respecto de la Reforma Tarifaria de 1994, en la cual se instauró un conjunto de tarifas con diferenciación temporal y espacial, se puede concluir lo siguiente.

Los objetivos planteados por el Metro fueron cumplidos; se disminuyó la afluencia de las horas punta y se aumentó en los períodos restantes. En el período Alta Mañana se aprecia que la disminución fue mayor en la Línea 2 que en la Línea 1, aun cuando el aumento de precios fue mayor en esta última, lo cual confirma el mayor valor de la elasticidad para la Línea 2 obtenida en otras investigaciones (-0.24 en Línea 2 y -0.14 en Línea 1, Jara Díaz, Contreras y Vargas, 1996).

No obstante lo anterior, se demostró que el cambio horario no explicaba satisfactoriamente las variaciones negativas observadas en la hora Alta Mañana. En efecto, las variaciones negativas observadas en los primeros quince minutos de la Hora Alta Mañana son de una magnitud, en promedio, diez veces mayor que la magnitud de las variaciones, positivas, producidas en los primeros treinta minutos de la Hora Baja. Por otro lado la variación positiva observada en la Hora Baja, de un 6% en Línea 1 y en 3% en Línea 2, debía incorporar también otros factores, ambos positivos: el cambio modal y el crecimiento vegetativo. Además, la variación de la Hora Baja Mañana es decreciente en el tiempo.

El cálculo de la variación de la Partición Modal del Metro, como consecuencia del cambio de tarifas en los modos Taxi-colectivo, Bus y Metro, en la hora Alta de la Mañana en Línea 1, fue de un -5,2%, mientras que la variación de afluencias observada, en el mismo período, fue de un -3,9%, lo cual sitúa al valor teórico dentro de un rango razonable, dado el crecimiento vegetativo.

En resumen, se puede señalar que la instauración o la eliminación de cobro de transbordo fueron políticas tarifarias de gran impacto en la afluencia registrada en Línea 2 y en los traspasos a Línea 1; la Línea 1 se ve menos afectada en el corto plazo por este tipo de medidas. Respecto a la Reforma Tarifaria de 1994, la medida adoptada por el operador tuvo los efectos esperados: aumento de los períodos valle y disminución en los períodos punta; sin embargo, los antecedentes aportados indican que el cambio modal es el factor de mayor explicación de las variaciones observadas en el período de Alta Mañana.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue parcialmente financiada por FONDECYT, proyecto 1950737.

REFERENCIAS

Bianchi, R. y J. de D. Ortúzar (1994) Modelación de Nuevas Estrategias de Tarificación para el Metro de Santiago. *Actas del VII Congreso Latinoamericano de Transporte Público y Urbano*, Buenos Aires, Noviembre.

Fernández Koprich, D. (1994) Implementación del Nuevo Sistema Tarifario para el Metro de Santiago. *Actas del VII Congreso Latinoamericano de Transporte Público y Urbano*, Buenos Aires, Noviembre.