

COMENTARIOS ACERCA DEL COMPORTAMIENTO DE LAS PERSONAS QUE REALIZAN VIAJES EN SANTIAGO, VALPARAISO Y CONCEPCION

**Marcelo Faruh (SECTRA)
Fernando Aguirre D. (SECTRA)
Bernarda Gallardo O. (MIDEPLAN)**

RESUMEN

En este trabajo se pretende relevar algunas características de las ciudades y de los comportamientos de las personas que realizan viajes en las principales zonas urbanas del país. Para ello se analiza las encuestas de orígenes y destinos de viajes de Valparaíso (1986), Concepción (1989) y Santiago (1991). Se destaca la concentración temporal de los viajes urbanos, la concentración espacial de los destinos y el grado de segregación socioeconómica de los hogares. En cuanto al comportamiento de los usuarios, se destaca la partición modal y los tiempos de viaje en cada rango de ingreso. Finalmente, se resaltan las conclusiones que pueden tener mayor importancia para la formulación de políticas de transporte en esas ciudades, especialmente en Santiago.

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es identificar algunas regularidades en la estructura urbana y en el comportamiento de los viajeros urbanos en las principales ciudades de Chile, sobre todo en lo referente a la influencia del ingreso en ciertas decisiones relacionadas con los viajes, con el propósito de contribuir a diseñar políticas de transporte apropiadas para estas zonas urbanas. Para ello se analizará algunas características relacionadas con los viajes de las tres principales zonas urbanas de Chile: Santiago, Valparaíso y Concepción. Se analizará también algunos elementos del comportamiento de las personas que realizan viajes en esas ciudades, de acuerdo a los datos obtenidos en las encuestas de orígenes y destinos de 1986 en Valparaíso, de 1989 en Concepción y de 1991 en Santiago.

En el Gran Santiago se utilizó como unidad espacial mínima la comuna. Se incluyó las 34 comunas siguientes:

Cerrillos	Maipú
Cerro Navia	Ñuñoa
Conchalí	Pedro Aguirre Cerda
El Bosque	Peñalolén
Estación Central	Providencia
Huechuraba	Pudahuel
Independencia	Puente Alto
La Cisterna	Quilicura
La Florida	Quinta Normal
La Granja	Recoleta
La Pintana	Renca
La Reina	San Bernardo
Las Condes	San Joaquín
Lo Barnechea	San Miguel
Lo Espejo	San Ramón
Lo Prado	Santiago
Macul	Vitacura

Las comunas de Puente Alto y San Bernardo no pertenecen a la provincia de Santiago¹, pero ambas se comportan como parte del área metropolitana y por eso fueron incluidas como parte de la capital (ver figura 1).

En Valparaíso se trabajó a nivel de los 20 sectores, como la división espacial mínima, ya que hay sólo 4 comunas y un análisis con ese nivel de agregación no es adecuado para los propósitos de este trabajo. Por la misma razón, en Concepción se utilizó los 16 sectores en lugar de las 7 comunas en que se divide la zona urbana encuestada (ver figuras 2 y 3). Las características generales de las ciudades pueden observarse en el cuadro 1.

¹ Puente Alto pertenece a la provincia de Cordillera y San Bernardo a la provincia del Maipo.

CUADRO 1: CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS CIUDADES DE SANTIAGO, VALPARAISO Y CONCEPCION. Fuente: Sectra, 1987, 1990 Y 1992.

	SANTIAGO (1991)	VALPARAISO (1986)	CONCEPCION (1989)
superficie (has.)	55.000	12.000	20.000
total de hogares	1.048.615	172.407	146.957
total de habitantes	4.515.859	801.831	763.372
habitantes mayores de 5 años	3.950.939	706.413	691.165
numero total de viajes ²	8.366.531	1.195.900	1.842.300
tasa de generacion de viajes ³	2,12	1,92	2,67
	7,98	6,94	12,54
numero total de vehiculos	404.769	48.088	28.951
tasa de motorizacion ⁴	0,386	0,278	0,197

La concentración temporal y espacial de los viajes refleja una amplia variedad de actividades humanas, cuyo análisis detallado no es el propósito de este trabajo. La cuestión aquí es examinar algunos datos a nivel agregado y ver si hay regularidades que permitan plantear hipótesis con un respaldo razonable. De paso, se pretende sacar provecho de tres encuestas de orígenes y destinos de viajes que contienen una gran cantidad de información, que no ha sido analizada previamente con este propósito.

2. GRADO DE CONCENTRACION TEMPORAL Y ESPACIAL DE LOS VIAJES

Los viajes urbanos están sujetos a fuertes diferencias en intensidad a lo largo de un día, entre días de la semana y en distintas épocas del año. Los efectos de la congestión no son uniformes en todas estas situaciones, y normalmente este problema se diagnostica sobre la base de la congestión que se produce en las horas de mayor solicitud. Si el propósito es evitar que la capacidad de transporte sea superada en las horas punta, mientras mayor sea el grado de concentración temporal de los viajes, mayor será el sobredimensionamiento de esa capacidad con respecto al resto del día, es decir, su nivel de subutilización en las horas fuera de punta.

Las encuestas de orígenes y destinos a partir de las cuales se explora el comportamiento de las personas en este trabajo están referidas a días laborales. Por ello, solamente se analiza la concentración de los viajes en un día laboral del año correspondiente. El cuadro 2 muestra el porcentaje del total de viajes que se produce en cada una de las tres horas punta de Santiago, Valparaíso y Concepción. Si los viajes se repartieran uniformemente a lo largo de cada día, es decir, si en todas las horas hubiera igual cantidad de viajes, a un período de tres horas le correspondería el 12% de los viajes. En el cuadro 2 se observa que, en los tres casos, los viajes

² Viajes que tienen el origen y el destino dentro de la ciudad. Sólo se consideran los viajes de personas mayores de 5 años.

³ Las tasas de generación están en unidades de [viajes/persona*día] y [viajes/hogar*día], respectivamente.

⁴ En vehículos por hogar.

en las tres horas punta superan el 30% del total, y en Santiago se llega casi al 40%. Además, la hora en que se produce la mayor concentración de viajes concentra el 13,0% en Concepción, el 15,1% en Valparaíso, y el 17,0% en Santiago. Santiago es la ciudad que presenta la mayor concentración temporal de los viajes, considerando las tres horas punta, y además su hora de mayor demanda es también la que presenta la concentración de viajes más aguda.

CUADRO 2: DISTRIBUCION HORARIA DE LOS VIAJES DIARIOS TOTALES EN SANTIAGO, VALPARAISO Y CONCEPCION. Fuente: Sectra 1987, 1990, 1992.

PERIODO	PORCENTAJE DE LOS VIAJES TOTALES DIARIOS DENTRO DE CADA PERIODO					
	GRAN SANTIAGO		GRAN VALPARAISO		GRAN CONCEPCION	
	HORA	% DE VIAJES	HORA	% DE VIAJES	HORA	% DE VIAJES
PUNTA DE LA MAÑANA	07:20-08:20	17,0%	07:30-08:30	13,0%	07:00-08:00	9,7%
PUNTA DEL MEDIODIA	13:15-14:15	12,4%	13:00-14:00	15,1%	13:00-14:00	13,0%
PUNTA DE LA TARDE	18:15-19:15	9,9%	18:15-19:15	9,0%	18:00-19:00	9,6%
TOTAL		39,3%		37,1%		32,3%

Hay un aspecto interesante de destacar con respecto a la concentración temporal de los viajes en estas tres ciudades. En Santiago, la hora de mayor concentración de viajes es la punta de la mañana, mientras que en Valparaíso y Concepción es la punta del mediodía. Una causa que puede estar contribuyendo a estos resultados puede ser que, en las dos últimas ciudades, el hábito de almorzar en el hogar esté mucho más difundido que en Santiago. En la capital este hábito puede estar desincentivado por las dificultades de desplazamiento y las largas distancias que es necesario cubrir en los viajes.

Así como las calles de una ciudad no exhiben permanentemente altos niveles de congestión, los cuales se dan sólo en períodos relativamente breves, así también es posible observar que los efectos de la congestión no se manifiestan con la misma intensidad en toda la ciudad. Algunos sectores concentran buena parte de los destinos de los viajes y, con ello, los modos y las rutas que conectan con esos sectores presentan los problemas de transporte más graves. La concentración de los destinos de viajes se debe a la especialización de los usos del suelo en las diversas áreas de las ciudades.

En Santiago, a la hora punta de la mañana, 4 comunas (Santiago, Providencia, Las Condes y San Miguel) atraen el 43,5% de los viajes. La comuna de Santiago, sola, atrae el 24,3% de los viajes a esa hora (Sectra, 1992). Si se considera el total de viajes diarios, 4 comunas atraen el 34,7% de los viajes (Santiago, Providencia, Las Condes y La Florida). En Valparaíso, los 4 sectores que más atraen viajes atraen el 39,3% del total de viajes diarios (sectores 14, 21, 35 y 51 de la figura 2). En Concepción, 4 sectores atraen el 55,0% de los viajes totales diarios (Hualpencillo, Concepción Norte, Collao y Concepción Sur). Al comparar la concentración de los destinos en Santiago con las otras dos ciudades, hay que tener presente que 4 comunas

representan el 12% del total de comunas, en tanto 4 sectores en Valparaíso representan un 20%, y en Concepción un 25%.

El catastro de uso de edificaciones realizado en Santiago en 1991, como parte de la encuesta de orígenes y destinos de viajes, provee interesante información respecto de la concentración de usos de suelo en esta ciudad. Las comunas de Santiago, Recoleta, Quinta Normal e Independencia, concentran el 52% de las edificaciones con uso industrial. La comuna de Santiago, sola, concentra el 32,3%. En cuanto al uso comercial, las comunas de Santiago, Recoleta, Providencia y Estación Central, concentran el 49,7% de las localizaciones destinadas a ese propósito. Sólo Santiago concentra el 32,1%. Las comunas de Santiago, Providencia, Las Condes y Ñuñoa, concentran el 55,3% de las edificaciones destinadas a servicios. Santiago sola concentra el 38,1%.

Estas cifras confirman el carácter monocéntrico de la ciudad de Santiago. Su comuna central concentra alrededor de un tercio de la actividad, atrae un cuarto de los viajes en la hora punta de la mañana y un poco más de un sexto de los viajes totales diarios. La zona de servicios se extiende fundamentalmente hacia el oriente (Providencia y Las Condes), la zona comercial se aglutina en torno a la comuna central (Recoleta, Providencia y Estación Central) y las zonas con más edificaciones de uso industrial se concentran al norte y al poniente de la comuna central, siempre en comunas contiguas (Recoleta, Quinta Normal e Independencia).

El caso de los viajes con propósito estudio es otro ejemplo de la concentración espacial de los destinos de viajes en la ciudad de Santiago. Estos viajes representan un 43% de los viajes en la hora punta de la mañana. La carencia de colegios en muchos sectores de la ciudad de Santiago obliga a muchas personas a viajar fuera de su comuna a las horas de mayor solicitud sobre el sistema de transporte urbano. Sólo 7 comunas de Santiago tienen más matrículas disponibles que población de estudiantes de enseñanza básica y media. En todo el resto de las comunas, una parte de estos estudiantes están obligados a viajar diariamente fuera de la comuna. Hay comunas en que este déficit de matrículas adopta un carácter agudo, como por ejemplo Lo Espejo, Lo Prado, Cerro Navia y Huechuraba, en que el déficit es superior al 100%.

El uso de suelo residencial, además, se concentra por estratos socioeconómicos, lo cual también contribuye a sobrecargar el sistema de transporte urbano, puesto que lo que se segrega en el uso residencial del suelo, se concentra a la hora de realizar viajes al trabajo, ya que en las empresas e instituciones trabajan personas de muy diversos estratos sociales. Por otro lado, la diferenciación socioeconómica retroalimenta la especialización en los usos del suelo. Las zonas que concentran a los estratos socioeconómicos altos concentran también buena parte de los equipamientos de servicios, y las zonas en que predominan sectores de ingresos bajos tienden a concentrar a las industrias.

El análisis de la segregación socioeconómica se hizo solamente para el caso de Santiago. Como unidad espacial mínima se utilizó las comunas. En cada comuna se calculó el porcentaje de hogares de cada rango de ingreso. Esa composición socioeconómica se comparó con la composición de la ciudad mediante el siguiente indicador:

$$I_i = (\sum_j ((p_{ij} - P_j) / P_j)^2)^{1/2} \quad [1]$$

En esta expresión, I_i representa el indicador de segregación económica de la comuna i , p_{ij} representa el porcentaje de hogares de estrato socioeconómico j en la comuna i y P_j representa el porcentaje de hogares de estrato socioeconómico j en la ciudad de Santiago.

Lo que I_i refleja es la diferencia entre la composición socioeconómica de la comuna y la de la ciudad. Mientras menor es el indicador, más se asemeja la estructura socioeconómica de la comuna a la de la ciudad. Los indicadores de segregación socioeconómica por comuna se observan en el cuadro 3. Si se clasifica las comunas de acuerdo al índice de segregación se obtiene los resultados que se muestra en el cuadro 4. De allí se deduce que hay 6 comunas que presentan baja segregación y 10 comunas que presentan grados preocupantes de segregación. Entre estas últimas, Vitacura y Lo Barnechea representan casos extremos, es decir, comunas en que la composición socioeconómica de los hogares es extremadamente distinta de la composición socioeconómica promedio de la ciudad de Santiago.

El cuadro 5 muestra el nivel de concentración socioeconómica de los hogares de altos ingresos en la ciudad de Santiago. Prácticamente todos estos hogares se concentran en 6 de las 34 comunas de la ciudad.

CUADRO 3: INDICE DE SEGREGACION SOCIOECONOMICA POR COMUNA

COMUNA	INDICE DE SEGREGACION
Independencia	152,1
Conchalí	168,5
Huechuraba	200,0
Recoleta	163,5
Renca	188,7
Quilicura	171,8
Est. Central	157,3
Quinta Normal	153,2
Lo Prado	152,7
Pudahuel	189,8
Cerro Navia	219,0
Cerrillos	154,3
Maipú	153,5
Providencia	625,9
Vitacura	1713,4
Lo Barnechea	1945,4
Las Condes	778,1
Nuñoa	264,2
La Reina	456,0
Santiago	144,4
San Joaquín	131,4
La Granja	190,2
La Pintana	263,0
San Ramón	209,7
San Miguel	107,6
La Cisterna	95,2
El Bosque	176,2
P. Aguirre Cerda	177,0
Lo Espejo	218,1
San Bernardo	184,0
Macul	143,9
Peñalolén	172,1
La Florida	122,9
Puente Alto	165,8

CUADRO 4: NUMERO DE COMUNAS DEL GRAN SANTIAGO POR RANGO DEL INDICE DE SEGREGACION SOCIOECONOMICA DE HOGARES

RANGO	NUMERO DE COMUNAS
menos de 150	6
entre 150 y 200	18
entre 200 y 1000	8
más de 1000	2

CUADRO 5: PORCENTAJE DE HOGARES DE CADA CATEGORIA DE INGRESO QUE ESTA LOCALIZADO EN LOS CINCO SECTORES CON MAS HOGARES DE ESA CATEGORIA. Fuente: Sectra, 1987, 1990, 1992.

RANGO DE INGRESO	GRAN SANTIAGO ⁵		GRAN VALPARAISO		GRAN CONCEPCION	
	\$ DE MAYO 1991	% HOGARES	\$ DE OCTUBRE 1986	% HOGARES	\$ DE MAYO 1989	% HOGARES
1	hasta 41.000	36%	hasta 10.000	51%	hasta 14.000	66%
2	41.001 a 72.500	31%	10.001 a 20.000	49%	14.001 a 28.000	63%
3	72.501 a 110.400	38%	20.001 a 30.000	51%	28.001 a 42.000	66%
4	110.401 a 172.500	41%	30.001 a 40.000	47%	42.001 a 56.000	72%
5	172.501 a 262.000	56%	40.001 a 50.000	49%	56.001 a 70.000	72%
6	262.001 a 405.000	69%	50.001 a 75.000	48%	70.001 a 105.000	71%
7	405.001 a 1.000.000	85%	75.001 a 100.000	52%	105.001 a 140.000	76%
8	más de 1.000.001	92%	100.001 a 150.000	70%	140.001 a 210.000	80%
9			más de 150.001	70%	más de 210.001	83%

Pero no sólo la situación actual de Santiago presenta desajustes. Las tendencias indican que en el futuro se producirá una acentuación de estos problemas. Las comunas de Quilicura y San Bernardo concentran el 52% del suelo total disponible para uso industrial, y las comunas de Puente Alto, Lo Barnechea, San Bernardo y Maipú concentran el 53% del total del suelo disponible para uso residencial (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 1992).

3. INFLUENCIA DEL INGRESO EN LA PARTICION MODAL Y LOS TIEMPOS DE VIAJE A PIE

De acuerdo a los resultados de la encuesta de orígenes y destinos de viajes realizada en 1991 (Sectra, 1992), la decisión de realizar viajes a pie está fuertemente correlacionada con el nivel

⁵ En el caso de Santiago, la agregación es a nivel de las 6 comunas con más hogares de esa categoría.

de ingreso de los hogares a los que pertenecen los viajeros (ver cuadros 6, 7 y 8). Sin embargo, el tiempo promedio de viaje a pie es bastante estable entre estratos socioeconómicos: varía entre 15 y 19 minutos en Santiago, entre 16 y 23 minutos en Valparaíso y entre 15 y 22 minutos en Concepción (ver cuadro 9).

CUADRO 6: PARTICION MODAL POR RANGOS DE INGRESO EN SANTIAGO. Fuente: Sectra, 1992.

RANGO DE INGRESO	GRAN SANTIAGO		MODO DE TRANSPORTE				
	\$ de Mayo 1991	% Hogares	Privado	Público	A Pie	Otros	Total
1	hasta 41.000	24.0%	3.0%	58.5%	32.3%	6.3%	100%
2	41.001 a 72.500	25.3%	5.4%	63.8%	24.0%	6.7%	100%
3	72.501 a 110.400	17.0%	9.3%	64.8%	19.1%	6.7%	100%
4	110.401 a 172.500	10.8%	16.7%	60.5%	15.3%	7.4%	100%
5	172.501 a 262.000	6.3%	27.7%	52.9%	11.8%	7.7%	100%
6	262.001 a 405.000	5.4%	44.9%	36.9%	9.0%	9.2%	100%
7	405.001 a 1.000.000	3.9%	57.0%	24.9%	6.5%	11.6%	100%
8	más de 1.000.000	0.7%	71.0%	16.6%	2.9%	9.5%	100%
9	no contesta	6.6%	33.1%	44.9%	13.8%	8.1%	100%
TOTAL HOGARES		146.957	16.7%	56.1%	19.8%	7.4%	100%

El cuadro 10 muestra los tiempos de viaje por estrato socioeconómico para los cuatro modos considerados en Santiago. Se ve que para las personas que viajan a pie, es decir, que no utilizan ningún modo motorizado, no hay una correlación significativa entre el estrato socioeconómico y el tiempo de viaje. Esto parece indicar que las personas que viajan a pie lo hacen en un cierto radio que no tiene relación con el ingreso, lo cual no significa que la decisión de viajar a pie o en un medio motorizado no esté influida por el ingreso. En lo que no influye el ingreso es en la distancia que se camina.

En el cuadro 10 se ve que entre el tiempo de viaje en transporte público y el ingreso hay una relación mucho más fuerte que la encontrada para los viajes a pie. Esto puede estar reflejando la segregación espacial en que se encuentran los sectores de bajos ingresos con respecto a las zonas en donde se encuentran los centros atractores de viajes, o bien su disposición a incurrir en mayores tiempos de viaje a cambio de menores gastos en transporte, que se puede materializar, por ejemplo, eligiendo recorridos más largos pero con menos trasbordos. Sin embargo, esta última presunción es descartada analizando las cuerdas caminadas en viajes de una sola etapa, en promedio, por los usuarios del transporte público, por estrato de ingreso, en las que no se encuentran diferencias significativas por tramo de ingreso, y la proporción de viajes de una, dos y más de dos etapas en cada tramo de ingreso, en las que prácticamente no hay diferencias (Farah, Gallardo y Aguirre, 1993).

CUADRO 7: PARTICION MODAL POR RANGOS DE INGRESO EN VALPARAISO.
Fuente: Sectra, 1987.

RANGO DE INGRESO	GRAN VALPARAISO		MODO DE TRANSPORTE				
	\$ de Mayo 1986	% Hogares	Privado	Público	A Pie	Otros	Total
1	hasta 10.000	22.6%	2.2%	45.6%	49.2%	3.0%	100%
2	10.001 a 20.000	19.9%	4.9%	53.0%	39.0%	3.1%	100%
3	20.001 a 30.000	13.0%	7.9%	57.4%	31.7%	3.1%	100%
4	30.001 a 40.000	7.4%	15.1%	53.7%	28.6%	2.6%	100%
5	40.001 a 50.000	5.5%	17.3%	50.4%	28.3%	4.0%	100%
6	50.001 a 75.000	5.2%	23.4%	46.7%	27.3%	2.7%	100%
7	75.001 a 100.000	3.5%	37.3%	38.3%	20.9%	3.8%	100%
8	100.001 a 150.000	1.8%	52.1%	25.0%	19.8%	3.1%	100%
9	más de 150.001	1.2%	56.7%	26.5%	13.9%	2.9%	100%
10	no contesta	19.8%	15.8%	48.3%	32.8%	3.1%	100%
TOTAL HOGARES		172.407	13.0%	48.9%	35.0%	3.1%	100%

Por lo tanto, si ni la aversión "económica" a los trasbordos ni las mayores longitudes caminadas (en el origen o en el destino) son suficientes para explicar los mayores tiempos de viaje en transporte público en los sectores de bajos ingresos, se puede identificar tres posibles causas⁶:

- los centros atractores de viajes están más cerca de los sectores de estratos altos, es decir, hay un elemento de segregación espacial que afecta a los sectores de bajos ingresos;
- la provisión de infraestructura vial que conecta los sectores de bajos ingresos con los centros atractores de viajes es relativamente más pobre, lo cual resulta en mayor congestión;
- la forma de operación de los servicios de transporte público en los sectores de bajos ingresos conduce a tiempos de recorrido altos.

CUADRO 8: PARTICION MODAL POR RANGOS DE INGRESO EN CONCEPCION.
Fuente: Sectra, 1990.

RANGO DE INGRESO	GRAN CONCEPCION		MODO DE TRANSPORTE				
	\$ de mayo 1989	% Hogares	Privado	Público	A Pie	Otros	Total
1	hasta 14.000	17.5%	2.4%	34.4%	59.4%	3.7%	100%
2	14.001 a 28.000	25.1%	2.4%	39.2%	53.5%	5.0%	100%
3	28.001 a 42.000	18.0%	4.1%	44.1%	46.2%	5.6%	100%
4	42.001 a 56.000	9.6%	7.3%	47.3%	40.2%	5.1%	100%
5	56.001 a 70.000	7.6%	14.2%	45.2%	35.1%	5.5%	100%
6	70.001 a 105.000	6.9%	18.4%	46.6%	29.9%	5.0%	100%
7	105.001 a 140.000	2.8%	30.1%	34.2%	29.8%	5.9%	100%
8	140.001 a 210.000	2.7%	39.8%	27.9%	27.1%	5.2%	100%
9	más de 210.001	2.3%	49.9%	21.3%	23.1%	5.7%	100%
10	no contesta	7.5%	13.9%	44.0%	37.5%	4.5%	100%
TOTAL DE HOGARES		146.957					

⁶ Las tres causas que se enumera a continuación suponen que Santiago es una ciudad en que los centros atractores de viajes están concentrados en la comuna de Santiago y algunas comunas contiguas.

CUADRO 9: TIEMPOS DE VIAJE A PIE POR RANGO DE INGRESO EN SANTIAGO, VALPARAISO Y CONCEPCION⁷. Fuente: Sectra, 1987, 1990 y 1992.

RANGO DE INGRESO	GRAN SANTIAGO	GRAN VALPARAISO	GRAN CONCEPCION
1	19,1	21,6	22,5
2	18,5	22,3	21,3
3	17,7	20,9	20,3
4	18,2	19,7	19,7
5	18,3	20,3	18,6
6	15,6	18,5	17,3
7	15,5	17,9	15,6
8	15,6	19,4	16,7
9		16,3	15,3

La escasez relativa de infraestructura y las formas de operación del transporte público constituyen una verdadera segregación funcional del sistema de transporte con respecto a los sectores de bajos ingresos. La segregación espacial no es algo que pueda ser resuelto únicamente mediante cambios en el sistema de transporte, pero la segregación funcional, producto de la infraestructura insuficiente o de las formas de operación de los servicios de transporte público, o de ambas, sí es algo que puede abordarse desde el transporte.

CUADRO 10: TIEMPOS DE VIAJE POR MODO DE TRANSPORTE Y POR ESTRATO SOCIOECONOMICO. Fuente: procesamientos propios de los datos de la encuesta de origen y destino de viajes en el Gran Santiago realizada en 1991 (Sectra, 1992).

TRAMO DE INGRESO (\$ DE MAYO DE 1991)	TIEMPOS DE VIAJE POR MODO (en minutos)			
	A PIE	TTE. PUB.	TTE. PRIV.	OTROS
0 a 41 (UR)	19	47	26	33
41 (UR) a 72 (UR)	18	46	27	31
72 (UR) a 110 (UR)	18	44	27	32
110 (UR) a 172 (UR)	18	43	26	33
172 (UR) a 262 (UR)	18	40	26	33
262 (UR) a 405 (UR)	16	37	25	32
405 (UR) a 1 (UR) (UR)	15	38	24	30
mas de 1 (UR) (UR)	16	35	25	32
no contesta	19	42	26	34

En el cuadro 10 se ve que las diferencias en los tiempos de viaje en transporte público no se producen en el transporte privado. Si se supone que las distancias viajadas son parecidas, esto

⁷ No están consideradas las personas que no contestan a qué tramo de ingreso familiar pertenece su hogar.

estaría indicando que las diferencias en la provisión de infraestructura para el automóvil entre las distintas zonas de la ciudad se compensan con las diferencias en el número de automóviles por hogar, es decir, en los flujos vehiculares, de manera que los efectos sobre los tiempos de viaje (la congestión) resultan similares. Si, por el contrario, los usuarios del transporte privado que pertenecen a los estratos de bajos ingresos viajan distancias mayores que el resto, quiere decir que las demoras adicionales por la longitud de los viajes se compensan con menores problemas de congestión.

La influencia del ingreso en la partición modal se observa en los cuadros 7, 8 y 9. El modo caminata se comporta siempre como un producto inferior⁸, es decir, se elige menos mientras mayor es el ingreso. Esto no se debe al costo del viaje, que para este modo es cero, sino a la preferencia por otros modos (motorizados) que son menos utilizados cuanto más importante es la restricción de ingreso. El modo transporte privado (automóvil particular y taxi) se comporta como un producto superior, es decir, es más utilizado mientras más alto es el ingreso.

El transporte público, sin embargo, no tiene una interpretación tan clara. Para los primeros estratos, es decir, los más pobres, tiene las características de un producto superior, uno con respecto al cual hay una demanda que no se manifiesta a raíz de la restricción de ingreso. Esos sectores, seguramente, harían más viajes (totales) y menos viajes a pie si dispusieran de un ingreso mayor.

Este carácter doble del transporte público también se aprecia en el cuadro 11. Mientras el porcentaje de gasto en transporte privado (sobre el gasto familiar total) crece consistentemente con el ingreso, el gasto en transporte público crece en los dos primeros quintiles y luego decrece.

Este análisis permite identificar una situación que tiene gran importancia a la hora de analizar la evolución de los hábitos de transporte a medida que crece el ingreso promedio por hogar. Si bien es cierto que para todos los estratos un aumento en el ingreso va acompañado de un aumento en la proporción de viajes en transporte privado, para los estratos más pobres los aumentos de ingreso generarían también importantes aumentos de los viajes en transporte público, disminución de los viajes a pie y aumento del número total de viajes generados. Por lo tanto, si se estableciera un subsidio para mejorar el acceso de los sectores más pobres al transporte, debe hacerse de modo que no sea posible que las preferencias se desvíen hacia el transporte privado, lo cual, aparentemente, no es muy difícil. Para el resto de los estratos no parece necesario un subsidio, puesto que para ellos el transporte público adquiere el carácter de producto inferior.

Por otro lado, como el porcentaje del gasto familiar destinado al transporte público es creciente

⁸ Se dice que un producto es superior si su elasticidad ingreso es positiva, es decir, si el consumo aumenta frente a un aumento del ingreso. Si el consumo disminuye ante un aumento del ingreso, se dice que el producto es inferior.

en los dos primeros quintiles y decreciente en los últimos tres⁹, se puede afirmar que los sectores de bajos ingresos ven limitadas sus posibilidades de desplazamiento a causa de la restricción de ingreso. Es decir, la posibilidad de realizar más viajes, para lo cual deben destinar más recursos al transporte, está limitada por la urgencia de satisfacer las necesidades básicas (en el quintil de más bajos ingresos, más de la mitad del ingreso se destina a la alimentación). Por lo tanto, este es un nuevo indicio de que una forma viable de mejorar el acceso de esos sectores al transporte urbano es garantizando que las tarifas se correspondan con sus ingresos. Esto sugiere, además, la posibilidad de mejorar el acceso de los sectores de bajos ingresos al transporte público a través de la implantación de subsidios.

CUADRO 11: PORCENTAJE DEL GASTO FAMILIAR DESTINADO A LOS DISTINTOS GRUPOS DE PRODUCTOS, POR QUINTILES DE HOGARES CLASIFICADOS DE ACUERDO A SU INGRESO (INE, 1990).

GRUPO DE PRODUCTOS	TOTAL	QUINTIL				
		1	2	3	4	5
ALIMENTACION	32,9	52,3	49,4	42,3	37,6	23,1
VESTUARIO	8,2	6,8	8,3	8,9	9,1	7,7
ARRENDIO, DIVIDENDO Y CONTRIBUCIONES	9,1	5,1	4,8	6,1	7,9	11,7
AGUA, ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLE	6,4	9,6	8,4	7,6	6,8	5,2
EQUIPAMIENTO	8,7	4,4	5,2	7,0	7,9	10,6
SALUD	4,0	2,6	2,4	3,5	3,6	4,7
TOTAL TRANSPORTE	15,5	9,9	11,7	13,2	13,4	18,4
transporte privado	8,7	0,5	0,9	2,9	4,3	14,4
transporte público	6,8	9,4	10,8	10,3	9,1	4,0
COMUNICACIONES	1,4	1,0	0,5	0,8	1,3	1,7
RECREACION Y EDUCACION	7,8	5,1	3,8	5,2	6,6	10,2
TABACO	1,8	2,8	2,6	2,2	2,2	1,3
OTROS	4,3	2,3	3,0	3,3	3,5	5,4

4. CONCLUSIONES

- Santiago, la ciudad más grande, es además la que tiene los mayores problemas de concentración temporal de los viajes, concentración espacial de los destinos y segregación socioeconómica de los hogares por ingreso.
- En Santiago, la hora en que se produce el mayor número de viajes es la punta de la

⁹ Los tres primeros quintiles tienen una fuerte similitud con los tres primeros tramos de ingreso de los hogares de Santiago. Cada quintil abarca el 20% de los hogares, ordenados en forma creciente de acuerdo al ingreso familiar, con lo cual los tres primeros quintiles abarcan el 60% de los hogares con menor ingreso familiar. Los tres primeros tramos de ingreso de la encuesta de origen y destino de 1991 cubren, respectivamente, el 24,0%, el 25,3% y el 17,0%. Es decir, los tres, en conjunto, cubren el 66,3% de los hogares con menor ingreso familiar.

mañana, de 07:20 a 08:20 horas. En Valparaíso y Concepción, en cambio, es la punta del mediodía, de 13:00 a 14:00 horas. Esto indica que en Santiago la mayor congestión está asociada fundamentalmente con los viajes de estudio y trabajo. En Valparaíso y Concepción, debe haber una fuerte componente de viajes con otros propósitos. Esto indica que en estas últimas dos ciudades hay todavía un potencial importante de reducción de problemas de transporte a través de medidas que reduzcan el número de viajes motorizados que realizan las personas. En Santiago, en cambio, las posibilidades de reducir la solicitud en la hora punta a través de medidas de gestión están, fundamentalmente, en lo que se pueda lograr mediante el escalamiento de los horarios de inicio de las actividades.

- c) Santiago es una ciudad esencialmente monocéntrica. Las comunas con mayor cantidad de establecimientos comerciales se concentran alrededor de la comuna central, hacia el norte y el poniente. Las comunas con mayor poder de atracción para los viajes que tienen como propósito requerir algún servicio se concentran en el eje centro oriente. Incluso las comunas con mayor número de edificaciones con uso industrial se concentran alrededor de la comuna central, hacia el norte y el nor-poniente. El escaso poder de atracción del sector sur de la ciudad, densamente poblado, se confirma también en el hecho que ni siquiera las comunas que colindan por el sur con la comuna central están entre las que tienen mayor actividad comercial, de servicios o industrial. Esta situación revela las potencialidades de mejoramiento del transporte urbano de Santiago a través de medidas de desarrollo urbano.
- d) La importancia de los viajes de estudio en la hora de mayor número de viajes de Santiago es enorme (43% del total de viajes de la punta de la mañana). Este dato, unido a la constatación de que la mayoría de las comunas tienen déficit en el número de matrículas de enseñanza básica y media, revela que una adecuada política de localización de establecimientos educacionales puede aliviar significativamente los problemas de congestión en la punta de la mañana.
- e) La segregación socioeconómica de los hogares en Santiago es mucho más fuerte que en las ciudades de Valparaíso y Concepción. Esto indica que en el plano de la integración socioeconómica, sobre todo de la incorporación de estratos medios en comunas predominantemente pobres, hay un potencial de mejoramiento de la situación del transporte urbano de la capital.
- f) Las variaciones de los tiempos de viaje a pie con respecto al ingreso, en las tres ciudades, son menores a las que podría haberse esperado, teniendo en cuenta que las diferencias de ingreso son considerables. Esto indica que estos tiempos de viaje están fuertemente influidos por las capacidades físicas de las personas, lo cual puede servir como una clave para concebir las dimensiones espaciales en las que podría pretenderse una integración de los equipamientos urbanos esenciales, de manera que los modos no motorizados de transporte (a pie y en bicicleta) tengan un rol importante.

- g) En la partición modal, la sustitución fundamental cambia desde una etapa en que se va desde la caminata al transporte público, en los ingresos más bajos, a otra en que se va desde el transporte público al automóvil. Esto indica que el ingreso representa una limitación para la movilidad de los sectores que están en los tramos de más bajos ingresos, lo cual se ve corroborado por la estructura del gasto en transporte entre los grupos quintiles de hogares. Para el resto, el ingreso no parece representar una limitación a su movilidad. Por lo tanto, a la hora de proponer políticas que favorezcan al transporte público, podría considerarse el establecimiento de alguna forma de subsidio para los tramos de ingreso mencionados. Para el resto, cualquier subsidio va a transformarse en un impulso al uso del transporte privado.
- h) En términos de problemas de transporte, el impacto de los aumentos de los ingresos familiares puede llegar a ser comparable, o incluso superior, al impacto del aumento de la población y el crecimiento de las ciudades. A las diferencias en las tasas de generación de viajes se suma la inmensa diferencia en la partición modal. Sólo un porcentaje entre el 2% y el 3% de los estratos más pobres de las tres ciudades analizadas viajan en transporte privado, mientras que el porcentaje que viaja a pie o en transporte público supera el 90%. En el estrato más alto de Santiago, un 71% de las personas viaja en transporte privado y el porcentaje que viaja a pie o en transporte público no llega al 20%.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a Fernando Vergara, Enrique Cabrera y Patricia Cortés por su colaboración en este trabajo, y a Constanza Concha por su ayuda en la edición.

REFERENCIAS

FARAH, M., GALLARDO, B. y AGUIRRE, J. F. (1993). El transporte urbano en Santiago: eficiencia y equidad. Trabajo incluido en el libro *"Metrópoli: Globalidad y Modernización"*, págs. 323-352. Editorial de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, México, ISBN 970-620-244-7.

INE (1990). *IV Encuesta de Presupuestos Familiares: diciembre 1987 - noviembre 1988*. Volumen III.

MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO (1992). *Memoria Explicativa del Plan Regulador Metropolitano de Santiago*. Secretaría Regional Metropolitana.

SECTRA (1987). *Encuesta de Origen y Destino de Viajes en el Gran Valparaíso*. Realizado por Cade-Idepe Consultores en Ingeniería, por encargo de la Secretaría Ejecutiva de la Comisión de Planificación de Inversiones en Infraestructura de Transporte (SECTRA).

SECTRA (1990). *Encuesta de Origen y Destino de Viajes en el Gran Concepción*. Realizado por el Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Católica, por encargo de la Secretaría Ejecutiva de la Comisión de Planificación de Inversiones en Infraestructura de Transporte (SECTRA).

SECTRA (1992). *Encuesta de Origen y Destino de Viajes en el Gran Santiago*. Realizado por el Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Católica, y Cade Consultores, por encargo de la Secretaría Ejecutiva de la Comisión de Planificación de Inversiones en Infraestructura de Transporte (SECTRA).

SECTRA (1993). *Plan Director de Transporte para el Gran Santiago*. Informe no publicado.



FIGURA N°1: PLANO DEL GRAN SANTIAGO, DIVIDIDO POR COMUNAS.

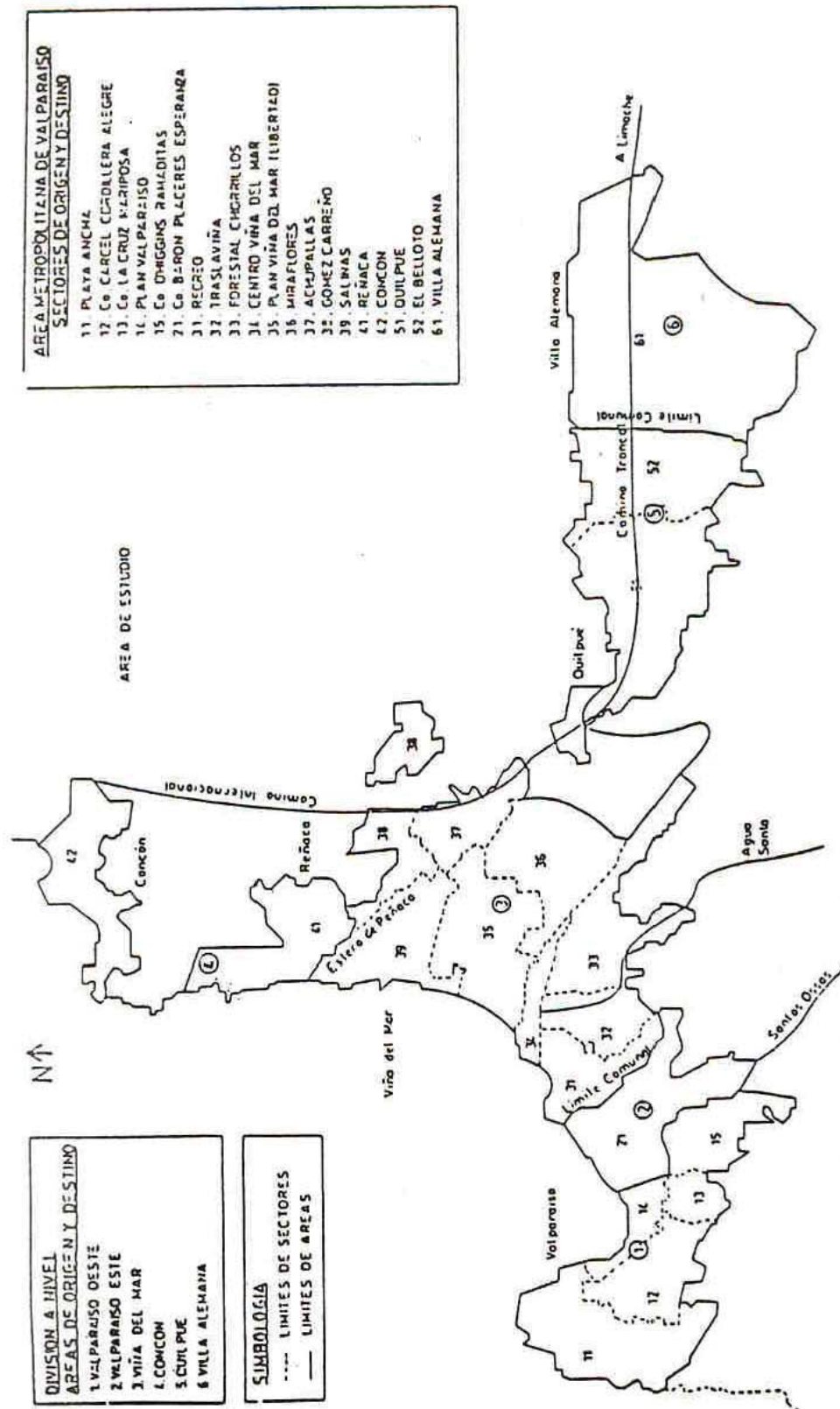


FIGURA N°2: PLANO DEL GRAN VALPARAISO; DIVIDIDO POR SECTORES DE LA EOD-1986



FIGURA 4:

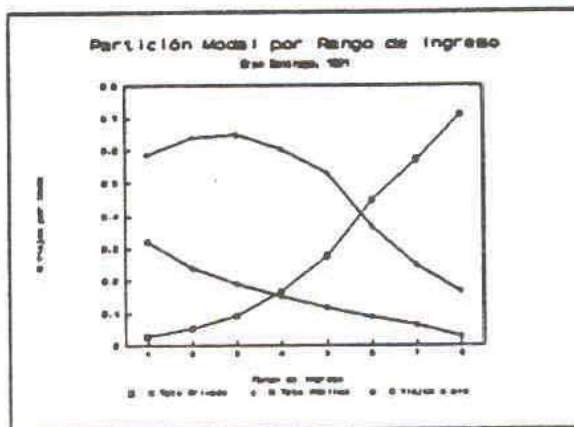


FIGURA 5:

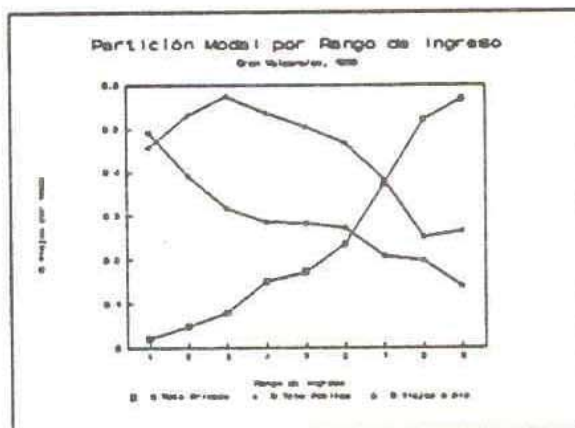


FIGURA 6:

