

LA DESIGUALDAD EN EL ACCESO AL TRANSPORTE PÚBLICO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO: ANÁLISIS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MODELO PTAL EN CAMPAMENTOS Y VILLAS DE BLOCKS.

Makito Shirahige¹ - Juan Correa²

Resumen

El sistema de transporte de la ciudad de Santiago es bastante descuidado en lo que respecta a los grupos más vulnerables de la sociedad. El presente estudio examina la relevancia del transporte como elemento de superación de la vulnerabilidad de quienes viven en campamentos y villas de blocks, a través de la desigualdad en su acceso y la segregación residencial de la que forman parte.

Para lograrlo, se utilizó un modelo de accesibilidad conocido como PTAL (Public Transportation Accessibility Levels) desarrollado en Londres, que evalúa los niveles de acceso al transporte público en Santiago. Los resultados muestran que la población vulnerable se encuentra lejos de tener un buen acceso al transporte público, impidiendo su movilidad y

Abstract

The transport needs of the most vulnerable groups of society are neglected in Santiago of Chile. This study examines the relevance of transport to overcome the vulnerability of those who live in informal settlements (campamentos) and public housing by addressing transport inequality and residential segregation of two social groups.

As part of the study, an accessibility model of London known as PTAL (Public Transportation Accessibility Levels) was utilised in order to evaluate the access levels of public transport in Santiago. The results show that the vulnerable population is located away from “good access” to public transport, impeding their mobility and access to the benefits in the urban center. More than 70% of informal settlements

acceso hacia los beneficios que se localizan en el centro de la ciudad. Más del 70% de los campamentos posee mal, muy mal o nulo acceso a este sistema y más del 40% de las villas de blocs se encuentran en la misma situación.

Palabras Claves: Transporte, Segregación, Accesibilidad, Campamentos, Villas de blocks.

Fecha de recepción: 09.09.2014

Fecha de aceptación: 03.02.2015

(campamentos) have a poor, very poor or no accessibility and almost 40% of public housing are in the same situation.

Keywords: Transport, Segregation, Accessibility, Informal settlements, Public housing.

Received: 09.09.2014

Accepted: 03.02.2015

1 Geógrafo. Universidad Estatal de Texas. Estados Unidos.
2 Geógrafo, Pontificia Universidad Católica de Chile.
Coordinador de Investigaciones Territoriales. TECHO-Chile.

1 Geographer. Texas State University. United States.
2 Geographer, Pontifical Catholic University of Chile.
Territorial research coordinator. TECHO - Chile.

Introducción

El desarrollo de la sociedad está inexorablemente vinculado al progreso continuo del fenómeno de la movilidad, la cual se puede entender como “*práctica socio-espacial*” del movimiento corporal dentro de un período de tiempo que realizan las personas para acceder a actividades, oportunidades y lugares (Urry, 2000). Por tanto, la movilidad no puede describirse sin énfasis en “los amarres pertinentes de infraestructura espacial e institucional que configuran y permiten las movi­lidades” (Hannam, Sheller y Urry, 2006). De este modo, se puede observar cómo la movilidad está asociada con la exclusión social en los diferentes contextos espaciales. Esta situación es apreciable en el Área Metropolitana de Santiago (AMS), donde existe una fuerte relación entre la movilidad y el sistema de transporte público, y que recientemente ha sido clasificado como el mejor sistema de transporte en América Latina (ADL y UITP, 2014). Sin embargo, así como existen importantes beneficios, el transporte también tiene muchos aspectos negativos, tales como el aumento de la congestión, la contaminación y la desigualdad. Este estudio aborda dichas desigualdades relacionadas con el transporte público y la segregación residencial.

En el contexto europeo, se ha utilizado el concepto de accesibilidad para analizar la relación entre la exclusión social y la movilidad (Church, Frost y Sullivan, 2000; Social Exclusion Unit, 2003; Jirón, Langue y Bertrand, 2010; Lucas, 2012). La *Social Exclusion Unit* (2003) concibe la accesibilidad como el acceso a no sólo el transporte, sino también la localización y distribución de servicios esenciales, tales como

el trabajo, la educación y la salud, a partir de un costo, plazos y facilidades razonables. En la revista *Mobilities*, dedicada a estudios sobre la intersección del transporte y los estudios sociales, Hine (2012) afirma la importancia del transporte en la comprensión de los vínculos entre la movilidad y la exclusión social. En ella explicó, que el acceso a la disposición adecuado de transporte es “central” a todos los servicios esenciales y las oportunidades de empleo. Con los numerosos ejemplos de los estudios empíricos, se describe el vínculo entre los diferentes niveles de acceso para el transporte y el acceso deficiente a otros servicios claves, lo que puede contribuir a la exclusión social impidiendo la participación de los ciudadanos en la sociedad. El transporte no sería un fin, sino la convivencia con las obligaciones sociales y los patrones que hacen necesario el transporte (Urry, 2002).

Por otro lado, en el contexto latinoamericano, el enfoque fijo y limitado de “marginalidad” ha sido una herramienta dominante para entender la exclusión social y la desigualdad de acceso a los servicios sociales y las oportunidades de empleo (Jirón, Langue y Bertrand, 2010). Dicha desigualdad se comprende como la disparidad de oportunidades causadas por la segregación urbana. Esta definición conceptual se complementa con la lectura de la marginalidad de Pierre Bourdieu (2000), quien desarrolla este concepto como el acceso y uso diferencial de los medios de consumo colectivo, entendiendo entonces la segregación urbana como “*la distribución en el espacio físico de diferentes especies de bienes y servicios, y también de personas y grupos localizados físicamente,*

provistos de oportunidades más o menos importantes de apropiación de dichos bienes y servicios (en función de su capital y también de la distancia física con respecto a esos bienes, que depende igualmente de aquél)”.

En la misma línea, numerosos autores como De Mattos (2002), Rodríguez (2008), Borsdorf (2003), y Sabatini, Cerda y Cáceres (2001) destacan que las desigualdades en transporte son más notorias en términos del tiempo de viaje y el costo monetario, debido principalmente a la localización periférica de los grupos sociales más bajos, como el clásico “patrón tradicional de segregación” que se desarrolla tanto en Santiago como en otras ciudades latinoamericanas.

Asimismo, los estudios del censo de 2002 sobre la movilidad cotidiana de las personas respecto al empleo y educación, reflejaron las desigualdades en las oportunidades de acceso a transporte entre diferentes grupos socioeconómicos. Los grupos de bajos ingresos en la periferia urbana, que se desplazan principalmente a pie, en bicicleta y en transporte público, concentran una menor movilidad, mientras que los grupos de altos ingresos del centro urbano -cuyos modos principales de transporte son los vehículos privados- presentan una mayor movilidad (De-launay, 2007; Jirón, Langue y Bertrand, 2010).

Respecto al sistema de transporte público en Santiago, está compuesto por diversos modos de transporte, los cuales se articulan en el modelo conocido como Transantiago. Implementado en el año 2001, responde a una política de reorganización del transporte público santiaguino, cuyo principal eje es el Metro de Santiago

(ferrocarril urbano) (Agostini y Palmucci, 2008), acompañado por los diferentes tipos de buses (troncales y alimentadores) que circulan por las calles junto a taxis, colectivos y otros buses inter-urbanos.

Sin embargo, la teoría dicta que en ciudades con un sistema de transporte desarrollado y sostenido sobre un sistema de ferrocarriles urbanos (como el Metro de Santiago) los buses deberían representar entre el 13% y el 25% de todos los viajes dentro de la ciudad, mientras que la mayoría de la demanda restante debería ser absorbida por el Metro (De Grange, 2010). Esta situación no ocurre actualmente, pues el 59,5% de los viajes realizados a diario utilizan como plataforma el sistema de buses (DTPM, 2013), lo que dista de los niveles de capacidad de carga y frecuencia del servicio de Metro, lo cual, según De Grange (2010) revela la necesidad de invertir en la expansión de la red del ferrocarril urbano y no en el sistema de buses, generando una serie de impactos positivos sobre la ciudad, tales como menor contaminación, menor tasa de viajes en automóviles y modificación de las pautas de movilidad cotidiana.

En los inicios del ferrocarril urbano de Santiago, Galilea y Hurtado (1988) sugerían que el servicio favorecía principalmente a los sectores de ingresos medios y altos de la ciudad, situación que se ha ampliado en la actualidad con la llegada de la línea 5 a comunas como Lo Prado y Maipú o la línea 4A en La Granja y San Ramón. Además, planteaban que el Metro ha contribuido a revitalizar el centro de la ciudad donde se concentra gran parte del sector financiero y ha significado un incremento relativo de las inver-

siones especulativas urbanas. Ideas que se han corroborado años después gracias al trabajo de Agostini y Palmucci (2008) que demostraron el efecto de las líneas 1,2 y 5 del Metro sobre el precio de las viviendas de Santiago, las cuales han aumentado sus valores en un 14,4% promedio, contribuyendo a procesos inmobiliarios que provocan la concentración de determinados grupos socioeconómicos en torno al ferrocarril metropolitano. Dicho proceso se demuestra bien en un análisis de la distribución del ingreso a través de las estaciones del Metro por parte de Echenique y Urzúa (2013) quienes muestran que las estaciones cercanas al centro de la ciudad están estrechamente asociadas a los barrios con mayores ingresos; los barrios con bajos ingresos se encuentran cerca de las estaciones periféricas de todas las líneas del Metro, lo cual refleja la fuerte segregación existente en la ciudad. Además, la densidad de estaciones se concentran en el centro de la ciudad y decrece hacia la periferia, donde la aglomeración de los grupos de bajos ingresos es el ya clásico “patrón tradicional de segregación en Latinoamérica” según Sabatini y Brain (2008). Esto revela que a pesar de la importancia en la participación modal del Metro, es un sistema bastante desigual, pues solo alcanza a determinados grupos de la ciudad.

Estas desigualdades provocarían una fuerte exclusión social, desde una perspectiva territorial, pues los individuos que ven acotado su acceso a los servicios de transporte, también ven reducidas sus oportunidades de desarrollo y crecimiento económico (Agosta, Nadal y Olives, 2002). Esa carencia de movilidad básica

(Salazar, Ugarte y Osses, 2014), hace referencia a la capacidad de transportarse para acceder a bienes y servicios que poseen un alto valor social o que se consideran un derecho (Litman, 2003), como el acceso a servicios de emergencia, educación y empleo, los cuales son intermediados a través del “espacio -físico- de la movilidad y la espacialización -dinámica- de los desplazamientos masivos” (Jirón, Langue y Bertrand, 2010) en donde las personas se integran al tejido de actividades creados por dicha movilidad. Precisamente dicha movilidad cotidiana es una plataforma para la generación y acercamiento hacia oportunidades de inclusión social y de acceso a bienes y servicios, la cual también posee condiciones de exclusión y desigualdad, mediante elementos físicos (como la red de transporte) que restringen la movilidad de las personas.

Por ello, es que las desigualdades en la movilidad -especialmente aquellas que atañen el transporte público- deben abordarse con un enfoque distintivo con el fin de generar conciencia pública sobre estos temas en Santiago. A fin de lograrlo, se aplicó una metodología diseñada en Londres conocida como Public Transportation Accessibility Levels (PTAL) (TFL, 2006), metodología innovadora para la evaluación del nivel de acceso al transporte público que avanza hacia detalles de análisis muy fino, a escala de manzanas, el cual es elaborado en base al grado de desarrollo de las infraestructuras de transporte existentes en la ciudad y la proximidad de la población a este.

Este estudio tiene por objetivo analizar las desigualdades en el acceso al transporte público en el AMS, pero con especial foco en dos grupos vulnerables de la ciudad: campamentos y villas de blocks. A lo largo del estudio se intentó dar las respuestas a las siguientes preguntas: ¿Cuál de los dos grupos tiene un nivel más bajo de acceso al transporte público? ¿Qué campamentos y villas de blocks se encuentran más excluidos del acceso al transporte público?

Área de estudio

Dentro de las 34 comunas que aborda este estudio, existen 49 campamentos y 142 villas de blocks (Figura 1) según lo reportado por el Centro de Investigación Social de TECHO-Chile (2014);

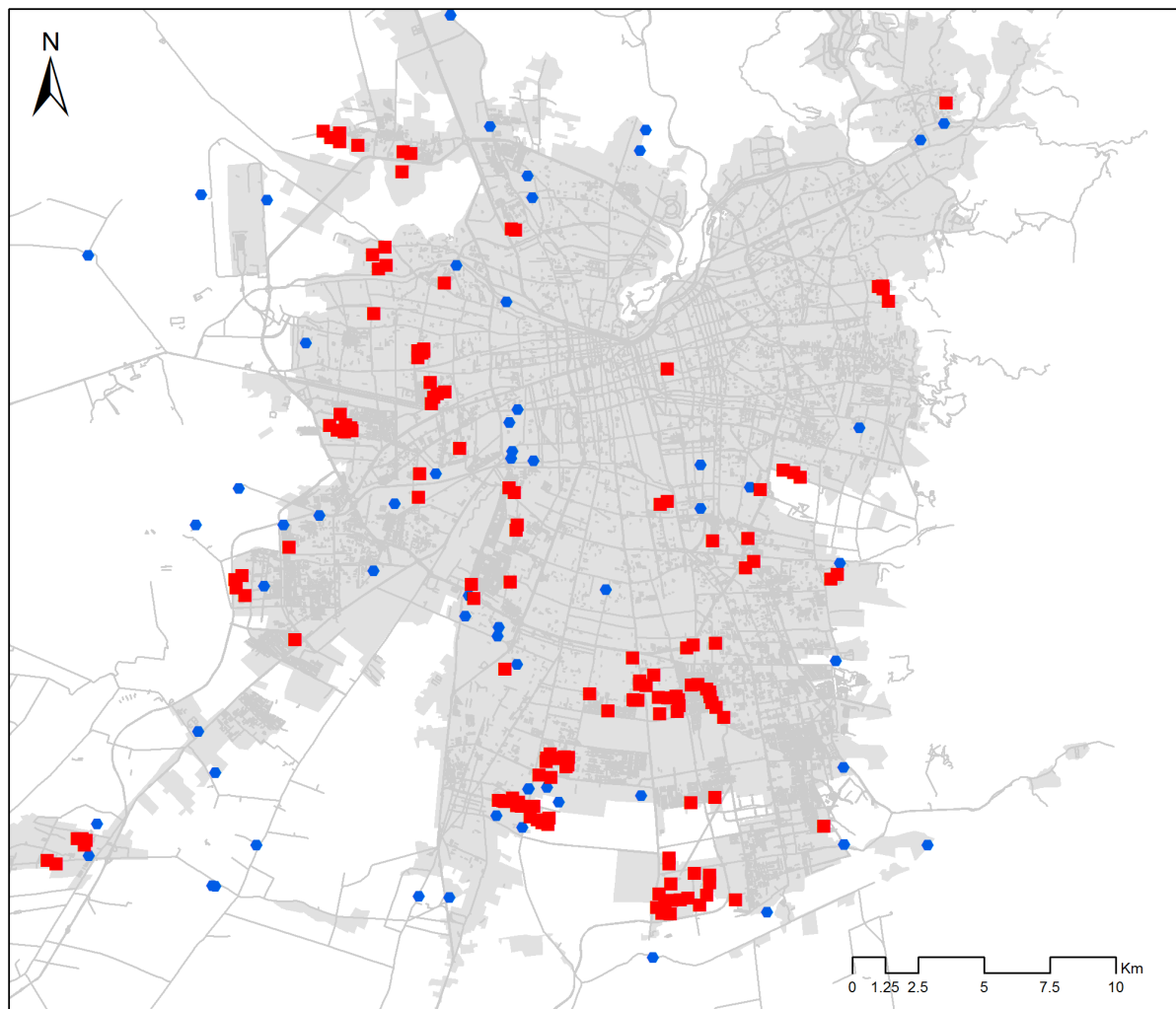
En primera instancia, los campamentos, otro término para los “asentamientos informales” (Brain, Prieto y Sabatini, 2010), pueden entenderse como “un asunto de la ciudad completa -y el modo en que se organiza su enorme cantidad de integrantes-, que un problema exclusivo de quienes no tienen un lugar definitivo donde vivir” (Domínguez, 2011). Por otra parte, desde una perspectiva más técnica y acotada TECHO-Chile (2013) los define como un “Conjunto de 8 o más familias en situación de tenencia irregular de terreno y con acceso irregular a uno o más servicios básicos”. En la actualidad, estos asentamientos se encuentran en 18 comunas del Gran Santiago. La tabla n° 1 detalla el número de campamentos y familias por cada comuna.

Tabla 1: Número de campamentos y familias por comuna.

Comuna	Campamentos	Familias
San Bernardo	8	479
Maipú	7	310
Estación Central	4	52
Pudahuel	4	146
Puente Alto	4	169
Lo Espejo	3	153
Conchalí	2	28
Huechuraba	2	147
La Florida	2	38
Lo Barnechea	2	393
Macul	2	27
Quilicura	2	86
Quinta Normal	2	75
Cerrillos	1	16
El Bosque	1	10
La Cisterna	1	8
La Pintana	1	30
Peñalolén	1	240
Total	49	2.407

Fuente: CIS, TECHO-Chile (2014)

Figura 1. Campamentos y Villas de blocks en el Gran Santiago.



Leyenda

Villas de blocks



Campamentos



Principales redes viales



Fuente: Centro de Investigación Social TECHO-Chile (2014), Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2013) y Centro de Inteligencia Territorial UAI (2013)

La mayoría de los campamentos están ubicados la zona Sur y Surponiente de la ciudad, respectivamente en comunas como San Bernardo, Maipú, Estación Central, Pudahuel, Puente Alto y Lo Espejo, concentrando más del 60% de los existentes en el área de estudio. Otra característica interesante refleja que las familias no se distribuyen homogéneamente por campamento o comuna; más del 18% de las familias de campamentos viven en Huechuraba y Peñalolén aunque cuyos campamentos sólo corresponden a e 3 entidades.

Por otro lado, las villas de blocks se consideran como un grupo crítico dentro del amplio espectro de viviendas sociales en altura existentes en la ciudad, siendo definidos por el Centro de Investigación Social en su monitor de Viviendas Sociales (TECHO-Chile, 2014) como “conjuntos de viviendas sociales en altura, en su mayoría financiados o construidos por el Estado, compuestos por departamentos con superficie promedio inferior o igual a 45 m² y que se ubican en territorios que aglomeran este tipo de viviendas”. A diferencia de los campamentos, se encuentran en muchas más comunas (25 en total), pero siguen el mismo patrón de aglomeración en los sectores periféricos del Norte, Poniente y Sur de la ciudad. La tabla 2 muestra el número de villas de blocks y departamentos existentes en cada comuna.

Se puede apreciar similares patrones territoriales, entre campamentos y blocks, en sectores claves de la ciudad: 71 de las 142 villas están concentradas en comunas de la zona sur; Puente Alto, San Bernardo, La Florida, La Pinta-

na y El Bosque; seguido de las comunas de la zona Norponiente como Lo Prado, Quilicura, Pudahuel y Maipú.

Tabla 2: Número de blocks y departamentos por comuna.

Comuna	Villas de blocks	Departamentos ³
Puente Alto	19	15,283
San Bernardo	17	8,502
La Florida	13	5,811
La Pintana	12	4,845
El Bosque	10	2,857
Lo Prado	10	1,230
Quilicura	8	8,273
Pudahuel	7	952
Maipú	6	4,628
La Granja	5	1,607
Peñalolén	4	1,614
Las Condes	4	1,101
Pedro Aguirre Cerda	4	1,056
Renca	4	2,295
Lo Espejo	3	2,004
San Ramón	3	936
Conchalí	2	260
Macul	2	795
Cemillos	2	1,840
San Joaquín	2	252
Estación Central	1	756
Lo Bamechea	1	60
Quinta Normal	1	119
Cerro Navia	1	300
Providencia	1	48
Total	142	67.424

Fuente: CIS, TECHO-Chile (2014)

3 Debido a que no existen cifras oficiales de familias viviendo en Villas de Blocks, se utilizan los departamentos como unidad mínima, asumiendo que hay por lo menos 1 familia por departamento

Un alcance importante a destacar, es que las dos tablas anteriores evidencian que no existen campamentos ni villas de blocks en las comunas pericentrales de Santiago: Independencia, Recoleta, San Miguel, La Reina, Ñuñoa, Santiago y Vitacura, de las cuales las últimas 4 se asocian a los grupos sociales más aventajados, por lo cual dicho patrón territorial refuerza la idea de la segregación residencial existente en las comunas periféricas del Gran Santiago.

El sistema de transporte público

El Transantiago, el actual sistema de transporte público en Santiago, entró en operación el año 2007 como una fuerte reforma que apuntaba a mejorar el antiguo sistema de transporte. Una de las principales reformas se trató de la implementación de un servicio multimodal que incluye buses alimentadores (los cuales recorren zonas delimitadas), buses troncales (buses articulados que viajan de un extremo a otro de la ciudad a través de corredores exclusivos) y el ferrocarril subterráneo del Metro de Santiago.

El principal soporte de este sistema es el Metro, introducido en Santiago en 1975, el cual actualmente cubre una importante extensión de la ciudad, con la operación de cinco líneas y un total de 108 estaciones, de las cuales ocho sirven como puntos de interconexión con otras líneas u otros sistemas de transporte (Figura 2). Existe otro tipo de ferrocarril urbano (que no está integrado al Transantiago) conocido como Metrotren, que conecta a Santiago con la

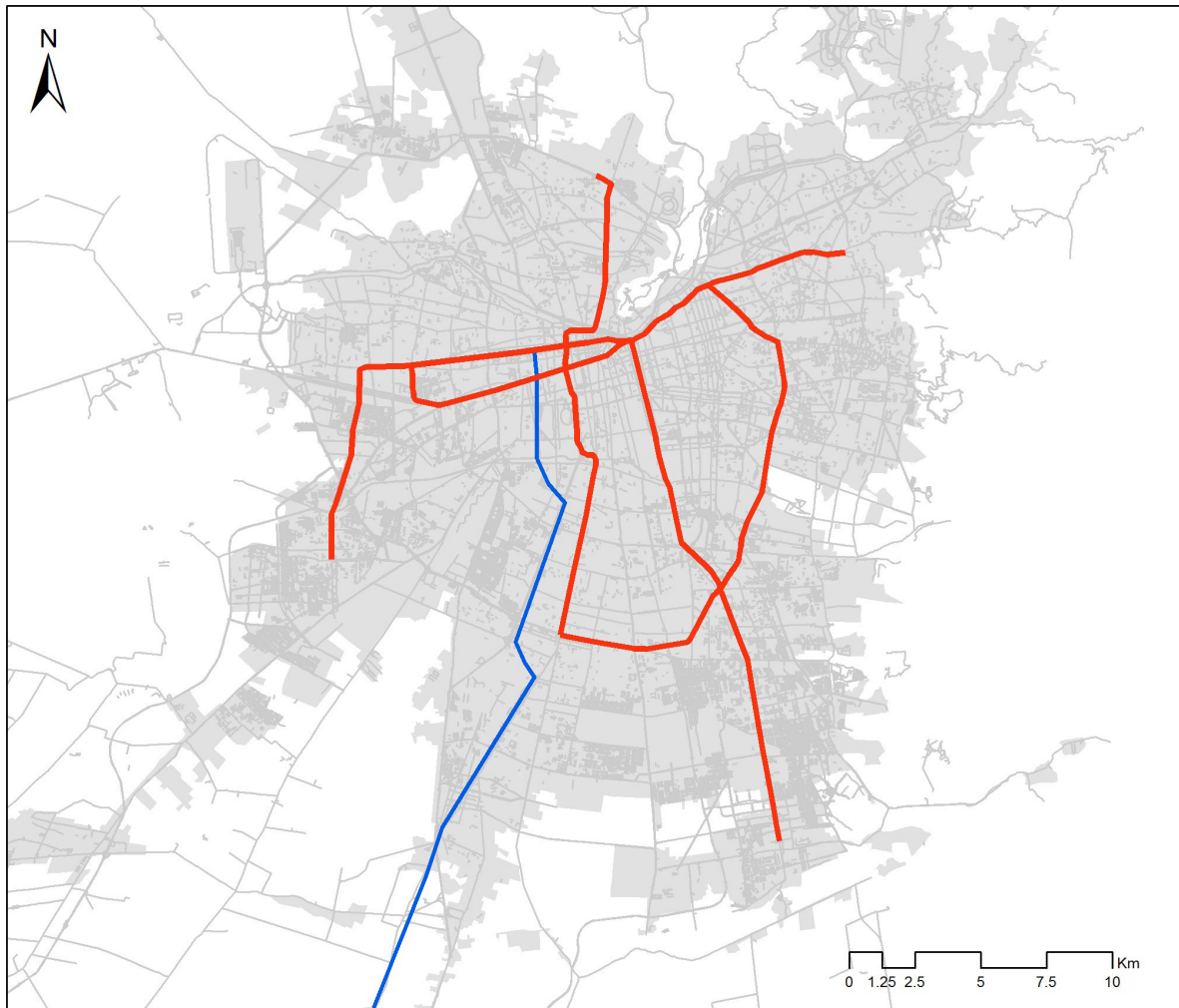
ciudad de Rancagua, el cual se considera como un elemento de este estudio ya que posee 5 estaciones en tres comunas de la zona sur de la ciudad (San Bernardo, Pedro Aguirre Cerda y Estación Central). Este sistema de transporte se introdujo en 1990 para sostener las demandas de movilización desde Rancagua y otras ciudades aledañas a Santiago (Trenes Metropolitanos, 2014).

Por su parte, el sistema de buses está compuesto por 368 recorridos (Figura 3) y existen aproximadamente 11.271 paraderos en la ciudad según reporta el Directorio de Transporte Público Metropolitano (2013). Este sistema posee una mayor cobertura territorial a diferencia del sistema Metro y funciona de manera ininterrumpida las 24 horas del día, realizando ajustes a sus frecuencias conforme avanza la jornada.

Accesibilidad en el territorio

El nivel de acceso -o la accesibilidad- es un concepto difícil de medir y definir (Pirie, 1979) debido a que los componentes de la accesibilidad se componen de factores multidimensionales que incluyen ubicación, distancia, tiempo de viaje, velocidad de transporte, frecuencia del servicio, capacidad, costo, actividades en los destinos, entre otros factores. (Geurs y Ritsema, 2001; US Department of Transport, 1997). Por lo tanto, es esencial interpretar el concepto que plantea la metodología PTAL y las unidades desde las cuales precisa la medición, a fin de comprender mejor el concepto. Dicha metodología, considera el tiempo caminando

Figura 2: Trazado de la red Metro de Santiago y Metrotren



Leyenda

Metro Santiago



Metrotren

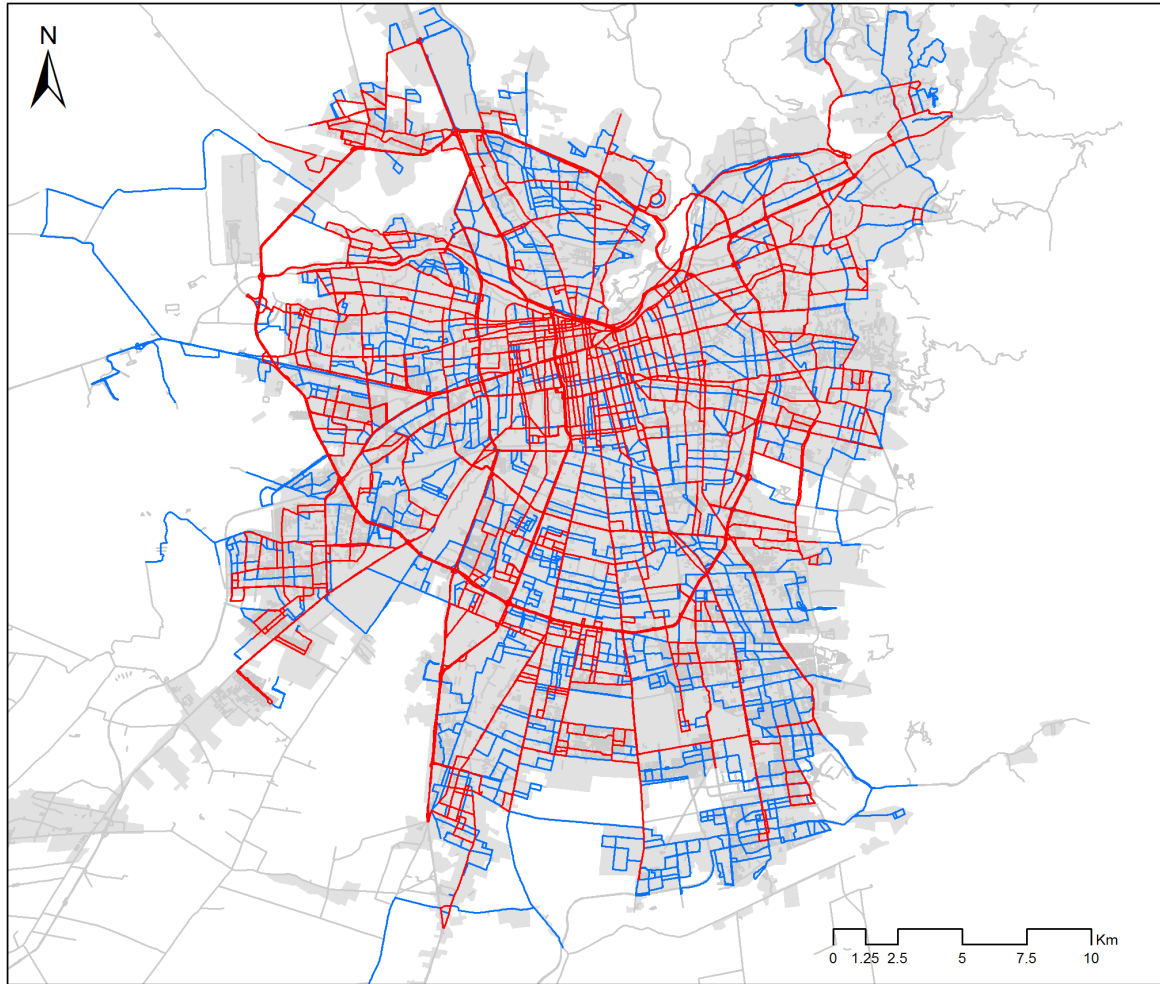


Principales redes viales



Fuente: Metro de Santiago, 2014 y Trenes Metropolitanos (2014)

Figura 3: Recorridos del sistema Transantiago



Leyenda

Recorridos Troncales



Recorridos alimentadores



Principales redes viales



Fuente: Directorio de Transporte Público Metropolitano, 2014

desde un punto de interés (hogares, manzanas, campamentos, etc.) hacia aquellos puntos donde transita el transporte público, como lo son paraderos de microbuses o estaciones de metro, en dichos puntos además se considera la frecuencia del modo de transporte existente (Transport for London, 2010). De esta manera se utiliza un indicador de accesibilidad cuya expresión espacial es a través de isócronas. Una isócrona es una línea sobre el espacio que se conecta los puntos de igual tiempo de viaje desde un único punto de referencia (US Department of Transport, 1997).

La accesibilidad en este estudio se puede comprender como “la facilidad con la cual se puede acceder a diversos puntos del territorio desde un punto específico en el espacio” (Morris et al, 1979). Desde el concepto y la definición de la accesibilidad, la mayor accesibilidad puede interpretarse que más oportunidades son accesibles bajo la misma circunstancia.

Metodología

La metodología PTAL es una medida sencilla y precisa de la accesibilidad de un punto de interés a otros puntos cercanos donde circule un servicio de transporte público, teniendo en cuenta el tiempo de acceso hacia dichos puntos de transporte y la frecuencia de estos. La metodología fue desarrollada por los municipios londinenses de Hammersmith y Fulham en 1992, y Transport for London en el año 2010 la adoptó como un medio de cuantificar y comparar la accesibilidad del transporte público en la ciudad de Londres. Debido a su teoría y procedimiento, es un método esencial para medir

la densidad de las redes de transporte público, así como evaluar los estándares de conectividad de la población hacia la red de transporte público (Transport for London, 2010).

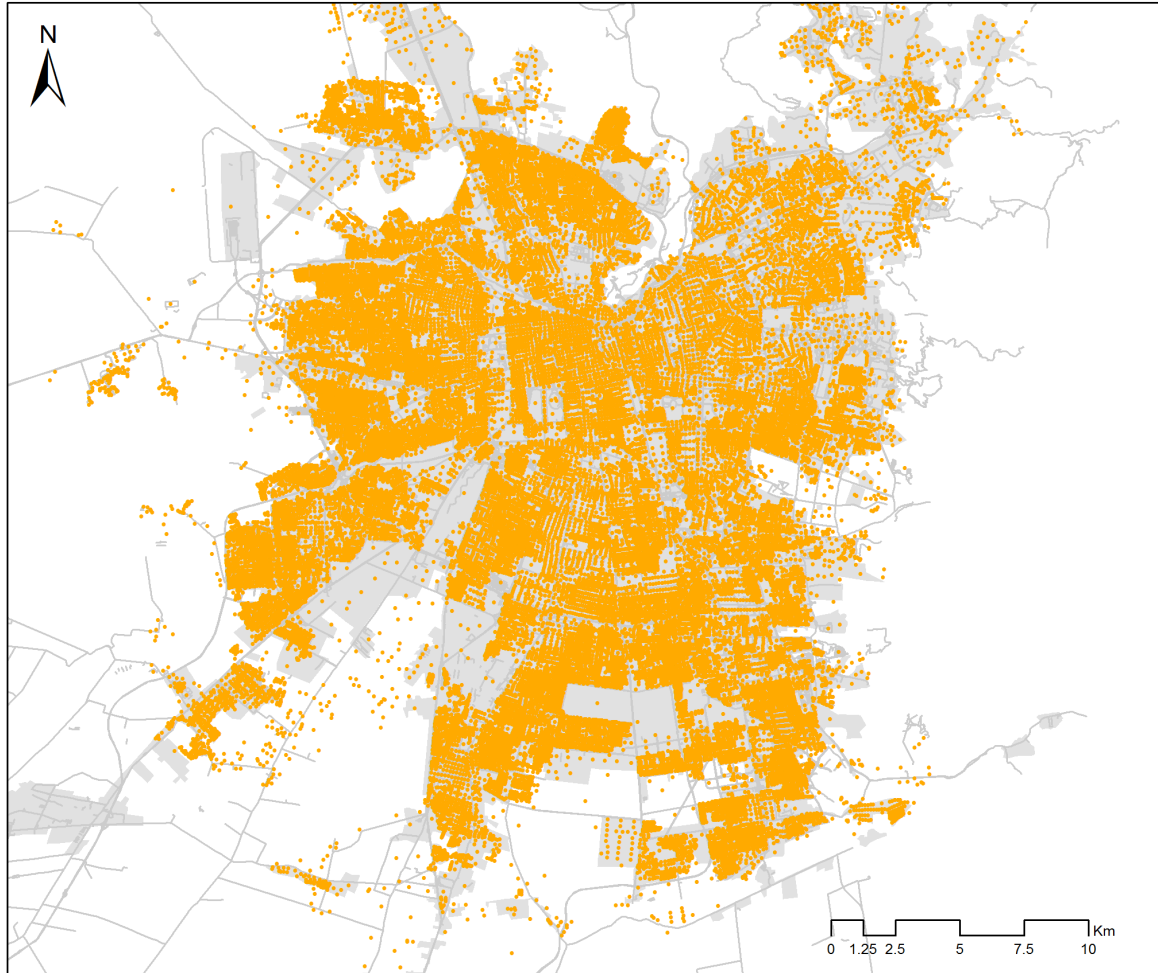
La principal idea de esta metodología radica en tres aspectos: a) las distancias a los servicios de transporte; b) la cantidad de estos servicios; y c) su frecuencia. Dichos aspectos se aplican en una serie de etapas y procesos que corresponden a:

- Definir los puntos de interés (PDI)
- Calcular los tiempos de acceso caminando
- Identificar rutas válidas en cada Puntos de Acceso a Servicio (PAS)
- Calcular el tiempo total de acceso para cada PAS válido
- Calcular la Frecuencia Equivalente de Umbral (FEU)
- Calcular el Índice de Accesibilidad
- Clasificar el Índice de Accesibilidad y espacializarlo.

Definir los puntos de interés (PDI)

Los PDI (punto de interés) son la unidad mínima de muestreo y por lo tanto, deben ser en lo posible una unidad de análisis lo más precisa posible. Para este caso, se utilizaron las manzanas censales del censo 2002 en formato shape (.shp) en el software ArcGis 10.1. Se trabajó con las 42.592 manzanas (Figura 4) existentes en el Gran Santiago, incluyendo manzanas sin población. Además, se identificaron aquellas manzanas censales en las cuales existiese un campamento o una villa de block a partir de los registros del Centro de Investigación Social, TECHO-Chile (2014).

Figura 4: Manzanas censales 2002 en el Gran Santiago



Leyenda

Manzanas censales **Principales redes viales**



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas 2002

Calcular los tiempos de acceso caminando

El primer paso para calcular los tiempos de acceso, es identificar el total de PAS (Puntos de acceso a servicios) existentes. Estos corresponden a todos los paraderos del Transantiago (DTPM, 2013) a partir de la base georreferenciada de cada parada oficial de cada recorrido existente. El mismo proceso se realizó para la red de Metro y las estaciones de Metrotren dentro del Gran Santiago. Para el caso del Metro, las estaciones de combinación se consideraron como 2 estaciones. De esta manera se identificaron un total de 20.621 PAS en el área de estudio (Tabla 3).

Tabla 3: Número de PAS por cada transportación.

Modo		Puntos de acceso servicio (PAS)
Buses	Paradero	20.516
Metro	Estación	100
Metrotren	Estación	5
Total		20.621

Fuente: (DTPM, 2013; METRO, 2014; TMSA, 2014)

Una vez identificados los PDI y PAS, se determina el Tiempo de Acceso Caminando (TAC) desde cada PDI hacia todos los PAS existentes dentro de un rango de búsqueda. Dicho rango difiere según el modo de transporte, definiendo umbrales máximos de búsqueda. Para el caso del acceso a buses del Transantiago, este es de 8 minutos caminando (equivalentes a 640 metros de distancia) y para las estaciones de Metro y Metrotren es de 12 minutos (960 metros),

dichos umbrales se extrajeron directamente desde ITN (Integrated Transport Network), agencia de Reino Unido, Ordnance Survey.

Para determinar cuántos PAS existen dentro del rango de búsqueda de cada PDI, se utilizó el módulo Network Analyst de ArcGis 10.1, calculando la distancia de cada PDI hacia los PAS dentro de su área de búsqueda. A partir de ello, para cada PAS identificado determinó el TAC de la siguiente manera:

$$(1)TAC = Distancia / 80$$

De esta manera, las distancias entre cada PDI y los PAS existentes se convierten a una medida de tiempo basado en una velocidad promedio caminando. En el caso de la metodología PTAL, la velocidad promedio caminando se determina en 4,8 km por hora u 80 metros por minuto.

Identificar rutas válidas para cada PAS

Un detalle relativo a los Puntos de Acceso a Servicio, apunta a que debe ser realmente efectivo su acceso al transporte público, por lo cual se tomaron en cuenta las siguientes condiciones para identificar las rutas de acceso que conectan por los 20.621 PAS con sus respectivos PDI

- Se modeló un escenario de alta demanda, para lo cual se utilizaron datos correspondientes al tramo “Punta Mañana” (PTM) –horario que mueve mayor carga- a partir de lo reportado por el Directorio de Transporte Público Metropolitano (2012). De este modo, se selec-

cionaron aquellos servicios que reportaran frecuencia mayor a 1 entre las 6:00 y 8:00 de la mañana. Rutas que operen en otro período de tiempo no se consideran;

- Se considera válido solo un PAS de cada ruta para cada PDI. Si una ruta posee dos o más PAS (por ejemplo, dos paraderos del mismo recorrido de bus) dentro del área de captación de un mismo PDI, se utiliza el PAS más cercano al PDI. Esto no aplica para las estaciones de Metro, es decir si un PDI conecta 2 estaciones de una misma línea, ambas se consideran como un PAS correcta.
- Generalmente, las rutas son bidireccionales (ida y vuelta). Para evitar la duplicación de frecuencias, para cada ruta se trabajó con la frecuencia más alta.

A partir de las bases de frecuencia de buses del Transantiago (DTPM, 2012), Metro (2014) y Metrotren (2014), se determinó el siguiente número de rutas válidas (Tabla 4) para los PAS, identificando 353.991 rutas de acceso para 42.592 puntos de interés.

Tabla 4: Número de rutas válidas para cada modo de transporte.

Modo	Rutas válidas
Bus	341.283
Metro	12.293
Metrotren	415
Total	353.991

Fuente: (DTPM, 2013; METRO, 2014; TMSA, 2014)

Calcular el tiempo total de acceso (TTA)

Se calcula a través de la combinación del tiempo de acceso caminando (TAC) desde el PDI al PAS (1) y el tiempo medio de espera (TME) en el PAS para la llegada del servicio deseado (3). Por lo tanto, TTA se expresa como:

$$(2) TTA = (1) + (3)$$

Tiempo medio de espera (TME)

Por otra parte, el TME es el tiempo medio entre la llegada de un individuo al PAS y la llegada del servicio de transporte deseado. Este se calcula en base al tiempo previsto de espera (TPE, formula 4) y la confiabilidad del medio de transporte:

$$(3) TME = (4) + \text{Confiabilidad}$$

Confiabilidad

Se define a partir de la proporción de viajes que cumplen con los tiempos y frecuencia esperado (Transport for London, 2012)- Para ello, se estiman los tiempos adicionales de espera determinando un valor de ajuste a cada frecuencia. En el modelo original de Londres, la confiabilidad es de un minuto para buses y 30 segundos para los trenes (es decir que pueden retrasarse hasta un minuto en promedio en el caso de los buses). No obstante, en Santiago, estos fueron estimados a partir del promedio de las frecuencias reportadas, de la siguiente manera:

Para el Metro de Santiago se utilizó el porcentaje de carros disponibles en hora punta, los que corresponden al 99% del total. A partir de ello, se determinó que el 1% de los carros no disponible son el posible margen de espera extra. Al calcular este porcentaje en base a 60 minutos, resulta un posible margen de 0.6 minutos de tiempo de espera extra. Dicho tiempo de confiabilidad fue extrapolado al servicio de Metrotren al no existir datos al respecto.

Por otra parte, para el caso del Transantiago, a partir del estudio de Muñoz (2013) sobre la comparación de sistemas de transportes latinoamericanos, donde se estimó que los tiempos de espera eran del orden 3.99 minutos. A partir de ese valor, se estimó el diferencial respecto a la frecuencia promedio del Transantiago (un bus cada 6.6 minutos), obteniendo un tiempo de 2.61 minutos de confiabilidad.

Tabla 5: Confiabilidad por modo de transporte.

Modo	Confiabilidad
Bus	2.61
Metro/Metrotren	0.6

Fuente: elaboración propia

A partir de los valores anteriores, se puede estimar que existe un tiempo adicional de espera de 2.61 minutos para el caso de los buses del Transantiago y de 36 segundos para el caso del Metro. Dichos valor de confiabilidad se conside-

ra una constante de reajuste de las frecuencias y tiempos de espera y puede ser calculado de existir datos reales sobre los desajustes en las frecuencias esperadas y logradas en el transporte público de Santiago.

Tiempo previsto de espera (TPE)

Este corresponde al tiempo estimado que una persona tendría que esperar por la llegada de un servicio. Este índice se mide como la mitad del intervalo de frecuencia, convertido en minutos; por lo tanto, TPE se expresa como:

$$(4)TPE = 0,5 * (60 / Frecuencia)$$

Calcular la Frecuencia Equivalente de Umbral (FEU)

El tiempo total de acceso (la suma entre el tiempo de desplazamiento, espera en el paradero más el ajuste de confiabilidad) se convierte a la Frecuencia Equivalente de Umbral (FEU) para comparar los beneficios ofertados por cada ruta a diferentes distancias. El FEU se refiere al tiempo de acceso como un tiempo promedio de espera conceptual para cada PDI seleccionado; por lo tanto, FEU se expresa como:

$$(5)FEU = 30 / TTA \text{ (minutos)}$$

Calcular el índice de accesibilidad (IA)

El índice de accesibilidad es la suma ponderada de todos los FEU de cada PAS de un PDI en común. Esta sumatorio incluye una pondera-

ción correspondiente a asignar un peso de 1 a la ruta con la frecuencia más alta para cada modo de transporte y 0.5 al resto de las rutas encontradas, de esta manera se calcula el IA para cada de modo de transporte.

$$(6)IA_{modo} = FEU * ponderación$$

El índice general de la accesibilidad de cada PDI se calcula mediante la sumatoria de todos los IA para todos los modos de transporte (en este caso son Bus, Metrotren y Metro); Por lo tanto, se expresa la ecuación como:

$$(7)I_{A_{pdi}} = \Sigma(I_{A_{bus}} + I_{A_{metrotren}} + I_{A_{metro}})$$

A partir de lo anterior, la ecuación para determinar el índice de accesibilidad puede desglosarse de la siguiente manera:

$$IA = 30 / [((Distancia/80) + \{0,5 * (60 / Frecuencia)\}) + Confiabilidad]$$

Considerando además que existen reajustes como diferentes confiabilidades según el modo de transporte y que la ponderación en la sumatoria es 1 para la frecuencia más alta y 0,5 para el resto de ellas.

Clasificar un índice basado en 6 niveles

A partir del valor final del IAPDI se determina el nivel de acceso al transporte público, mediante la clasificación del índice en seis niveles donde 1 (1a y 1b) representa una mala accesibilidad y

6 (6a y 6b) una excelente accesibilidad (Transport for London, 2010). Sin embargo, para el caso de Santiago, fue necesario crear un nuevo nivel de clasificación correspondiente al nivel 0 “No acceso” ya que en diversos sectores de la ciudad no existen ningún PAS dentro de su área de captación. La tabla 6 muestra el rango de los niveles de acceso en la metodología PTAL.

Tabla 6: Clasificación de niveles PTAL.

PTAL		
Nivel	Clasificación	Índice de accesibilidad
0	No acceso	0
1a	Muy malo	0,01 - 2,50
1b	Muy malo	2,51 - 5,00
2	Malo	5,01 - 10,00
3	Regular	10,01 - 15,00
4	Media	15,01 - 20,00
5	Bueno	20,01 - 25,00
6a	Excelente	25,01 - 40,00
6b	Excelente	40,01 +

Fuente: Transport for London (2010)

Consideraciones al modelo PTAL

La metodología PTAL es un indicador que denota la densidad desarrollada por el transporte público y el potencial acceso de la población a este, además provee una idea de la proximidad de las redes de transporte existentes. Sin embargo, hay ciertas desventajas en el uso de la metodología PTAL que es necesario mencionar.

En primer lugar, determinados factores del tránsito de las personas son simplificados o no considerados, como, la facilidad de caminar,

el motivo del viaje y el nivel socioeconómico del individuo. Se presupone que todos los individuos acuden de la misma manera hacia los puntos de acceso, en este sentido, también se ignora la voluntad de caminar a los servicios cercanos de transporte o tal vez de acceder a un servicio más lejano por motivos personales (como la inseguridad que puede existir en un determinado paradero de bus).

Una segunda desventaja obvia es que las zonas definidas de captación restringen la colección de PAS existentes, pues puede haber paraderos a una distancia de 641 metros de un PDI, pero que no se contabilizarían como puntos de acceso válidos. Otra desventaja -que es un factor clave para el caso de estudio en el Gran Santiago- es la capacidad de operación del Transantiago, que varía notoriamente dentro de la ciudad, en aspectos tales como la velocidad, la capacidad de carga de autobuses, posibilidades de combinación de modos o el tiempo de espera al momento de combinar entre dos rutas o modos de transporte diferentes.

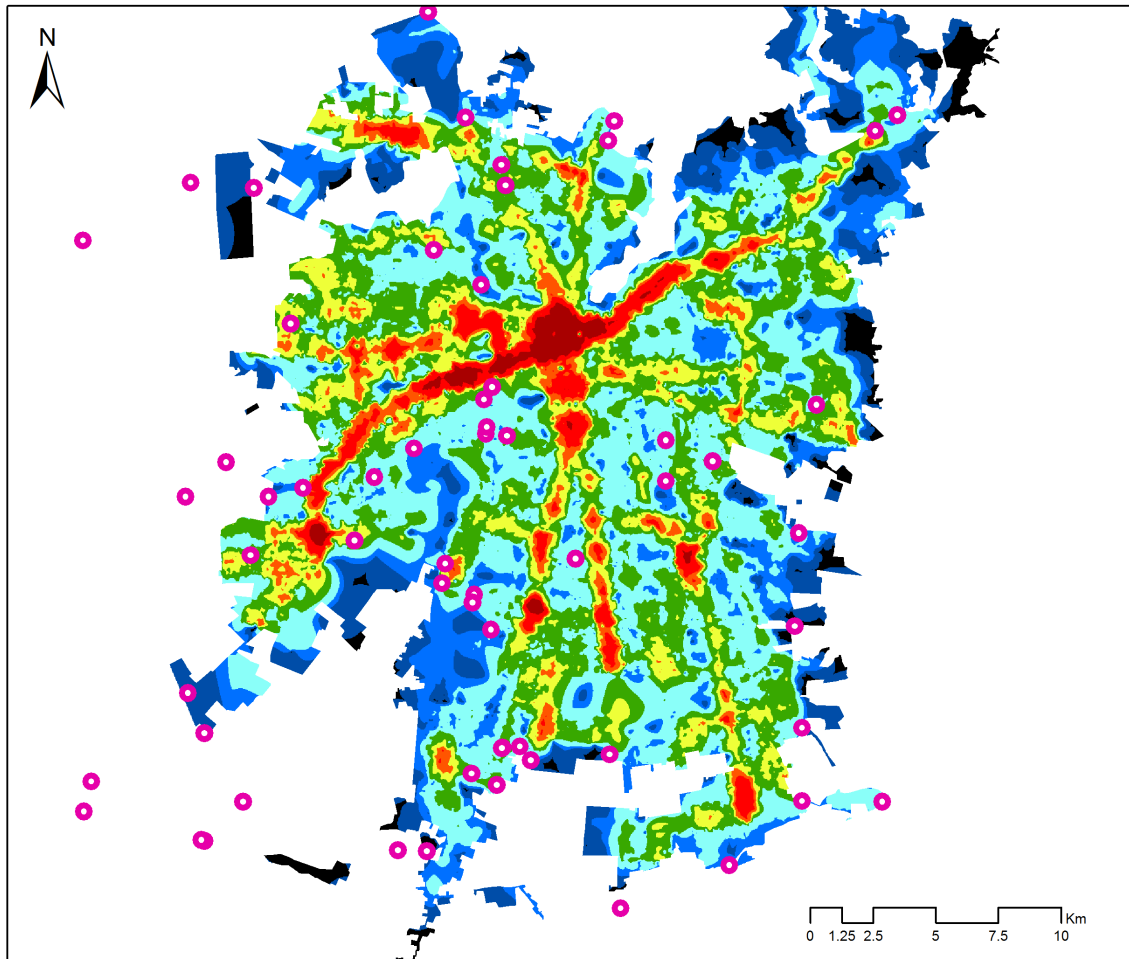
Sobre este último aspecto, Rodríguez (2008) destaca que un elemento clave en la distribución del transporte público en las ciudades latinoamericanas es que la población vulnerable está sujeta a zonas donde el transporte es de mala calidad, debido a sus bajas frecuencias y velocidad. Esto se corrobora al observar que la operación de buses con menor capacidad y frecuencia se da sobre todo en la periferia del Gran Santiago.

Resultados y Análisis

Una vez obtenidos los valores de accesibilidad de cada una de las manzanas censales, se procedió a interpolarlos sobre el territorio, mediante la función natural neighbor del módulo Spatial Analyst de ArcGis 10.1. Las siguientes cartografías, muestran el nivel de accesibilidad al transporte público o la densidad de la red de transporte público, a través de la utilización de la metodología PTAL, identificando campamentos y villas de blocks (figura 5 y figura 6).

Las cartografías revelan que el transporte público se concentra en el centro de la ciudad, expresándose en estos sectores la accesibilidad más alta del Gran Santiago, junto a otros sectores aislados de la ciudad como lo son el centro de Maipú, San Bernardo o Puente alto. El principal foco -de alta accesibilidad en la ciudad- es la franja formada por la línea 1 y 5 del Metro que cruza la ciudad de punta a punta (desde Plaza de Maipú hasta Los Dominicos), formando un sector de más 20 km de longitud donde se tiene acceso a los beneficios del sistema integrado de Metro y Transantiago. También, se pueden observar los altos niveles de accesibilidad en torno a la línea 2 (Vespucio Norte a La Cisterna), la intersección de Línea 4, 4A y 5 (sector Bellavista de La Florida) y la estación terminal de Línea 4 en la Plaza de Puente Alto. Sin duda, el Metro ofrece una alta accesibilidad al Gran Santiago. Asimismo, las redes de bus también proveen una excelente accesibilidad en algunos lugares, como el centro de San Bernardo y Quilicura.

Figura 5: Niveles de accesibilidad al transporte público en campamentos.

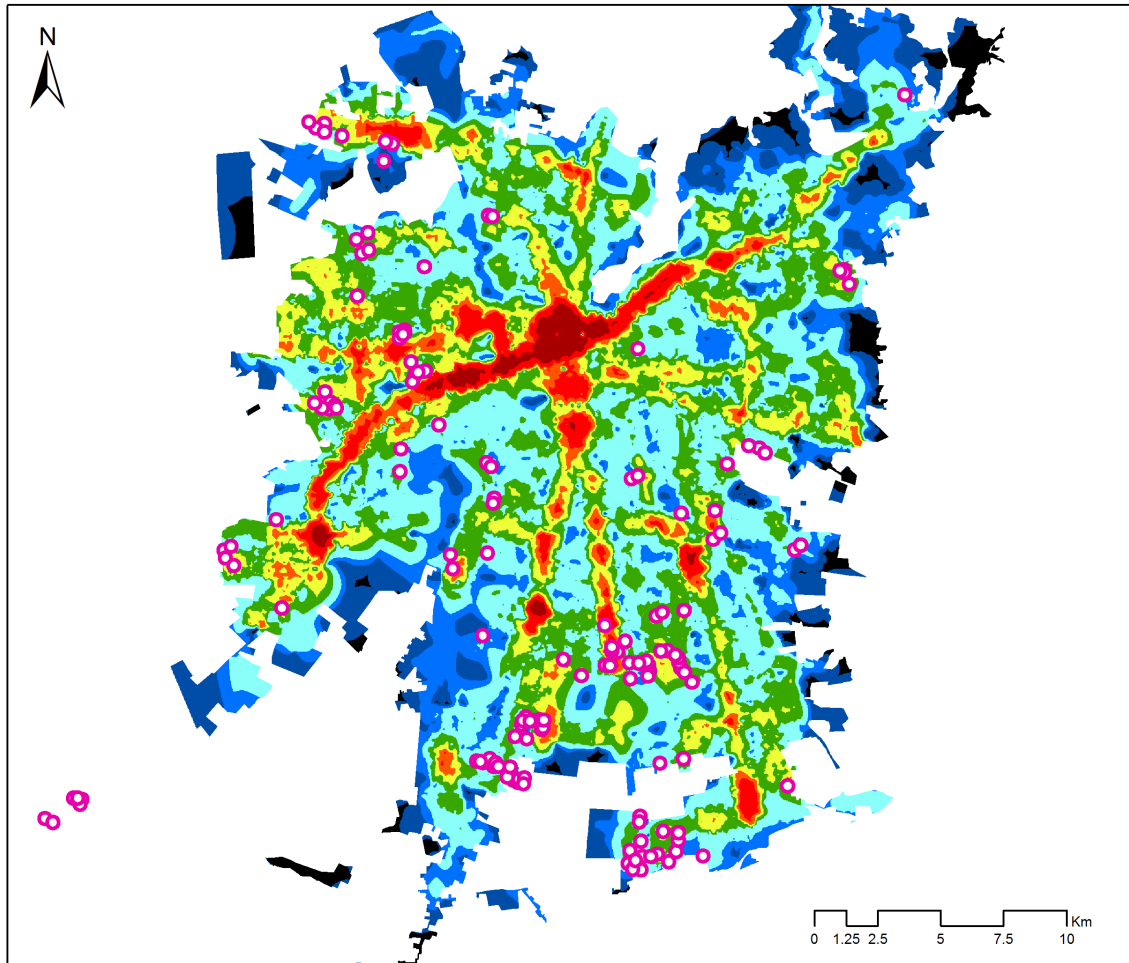


Niveles Accesibilidad PTAL



Fuente: Elaboración propia

Figura 6: Niveles de accesibilidad al transporte público en villas de blocks.



Niveles Accesibilidad PTAL



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, también son indicadores alarmantes la baja conectividad de los sectores periféricos de la ciudad, donde reside población vulnerable asociada a los grupos socioeconómicos más bajos. Precisamente es más notoria la falta de acceso a transporte, debido a su baja densidad de servicios y menores frecuencias. Dicho problema también se puede identificar en sectores al norte de Quilicura y sur de Cerrillos donde se localizan los grandes parques industriales, lugares donde también se concentran muchos de los empleos de la población de los estratos bajos.

Niveles de acceso a transporte público.

Es precisamente en estos sectores periféricos de la ciudad donde se concentra la mayor presencia de campamentos y villas de blocks, para los cuales se determinó su nivel de accesibilidad, tomando el IA de la manzana donde se localizaba su centroide. La tabla 7 muestra un resumen del número de campamentos y blocks según los niveles de PTAL, así como sus familias y departamentos para cada tipología.

Si analizamos dicha distribución a nivel de porcentajes (gráfico 1) se puede observar que más del 70% de los campamentos (35) poseen mala o muy mala accesibilidad, de los cuales el 14% (6 casos) no tiene acceso al transporte público. Por otro lado, solo el 39% de las villas de blocks (55 conjuntos) están clasificados con accesibilidad mala o muy mala, de los cuales solo un 2% (3 conjuntos) se considera totalmente desconectado de la red de transporte. Estos resulta-

dos demuestran que al momento de comparar ambos grupos vulnerables, el segundo de ellos se encuentra moderadamente más accesible al transporte público.

Sin embargo, si analizamos desde la perspectiva de las familias nos encontramos que el 70% de campamentos (gráfico n°1) con mala conectividad aglomeran a más del 85% de las familias (2.028 en total), lo cual se debe a que los mayores campamentos de la región, que aglomeran a más de 100 familias se encuentran dentro de estos niveles de clasificación. También cobra importancia el hecho de que los 6 campamentos sin acceso al transporte reúnen al 12% de las familias que viven en dicha condición (gráfico 2). Dichos campamentos corresponden a Central Hidroeléctrica (La Florida), Camino Internacional, Santa Julia (San Bernardo), Fundo el Porvenir (Pudahuel), Las Totoras (Quilicura) y La Isla (Maipú).

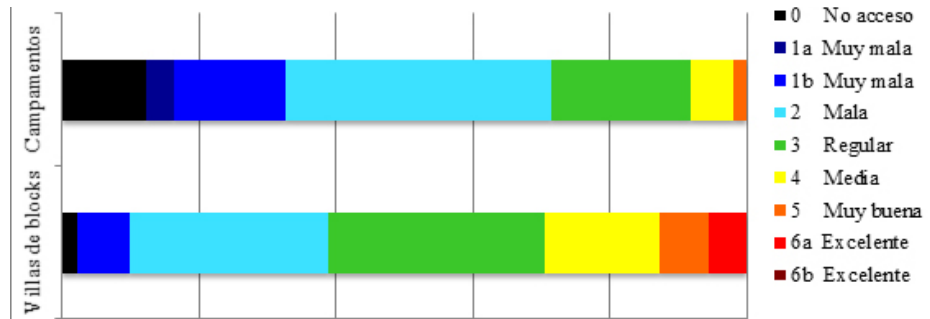
De parte de las villas de blocks, estas al ser de mayor envergadura implican un mayor número de familias expuestas a los problemas de conectividad, ya que una villa de blocks en promedio reúne a 460 familias (CIS TECHO-Chile, 2014) a diferencia de un campamento que solo reúne 39 familias en promedio. Por lo tanto, el número de departamentos que se localizan en zonas de mala o muy mala conectividad agrupan al 40% del total de estos, aglomerando a 26.952 departamentos (gráfico n°3), dentro de este grupo hay que considerar las 3 villas clasificadas sin acceso correspondientes a las villas Las Hortensias VII y Las Hortensias III y V (San Bernardo) y el Conjunto Habitacional Oscar Castro (Renca) que agrupan a 864 departamentos

Tabla 7: Detalle de niveles PTAL para campamentos y villas de blocks

PTAL		Campamentos		Villas de blocks	
Nivel	Clasificación	Nº	Familias	Nº	Deptos.
0	No acceso	6	234	3	864
1a	Muy malo	2	408	0	0
1b	Muy malo	8	640	11	3.872
2	Malo	19	746	41	22.216
3	Regular	10	168	45	19.430
4	Medio	3	111	24	12.651
5	Bueno	1	100	10	6.123
6a	Excelente	0	0	8	2.268
6b	Excelente	0	0	0	0

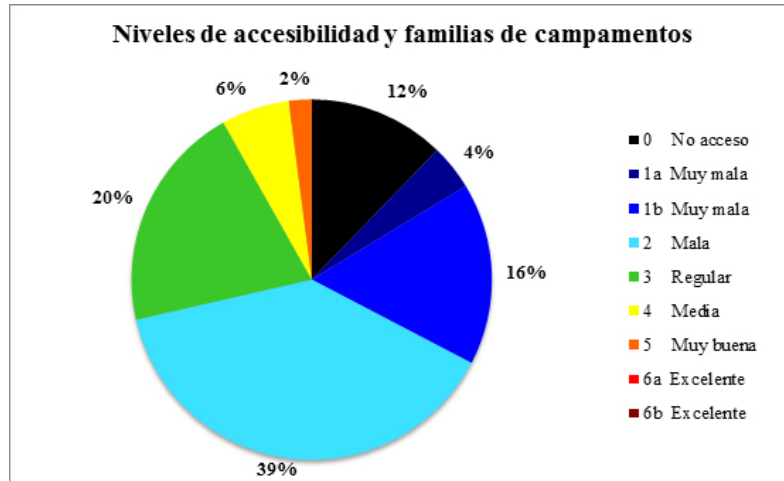
Fuente: elaboración propia

Gráfico 1: Porcentaje de Campamentos y Villas de Blocks según niveles de accesibilidad.



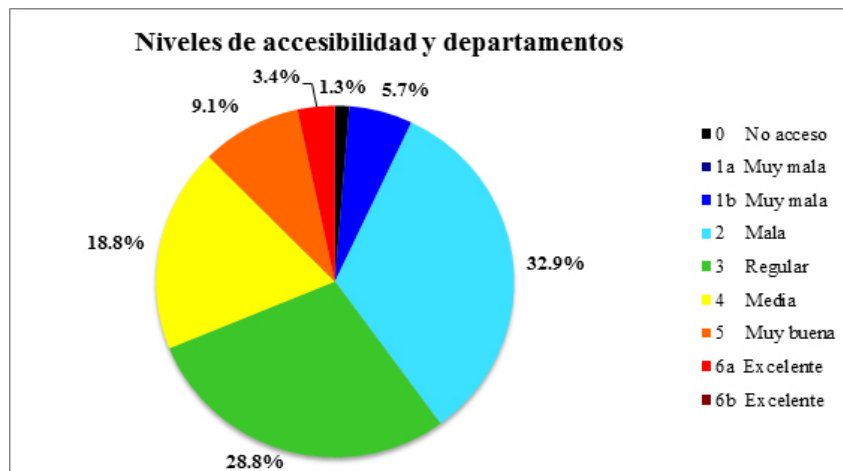
Fuente: Elaboración propia

Grafico 2: Porcentaje de familias en campamento según niveles de accesibilidad



Fuente: Elaboración propia

Grafico 3: Porcentaje de departamentos en villas de blocks según niveles de Accesibilidad



Fuente: Elaboración propia

Acceso a diversos modos de transporte

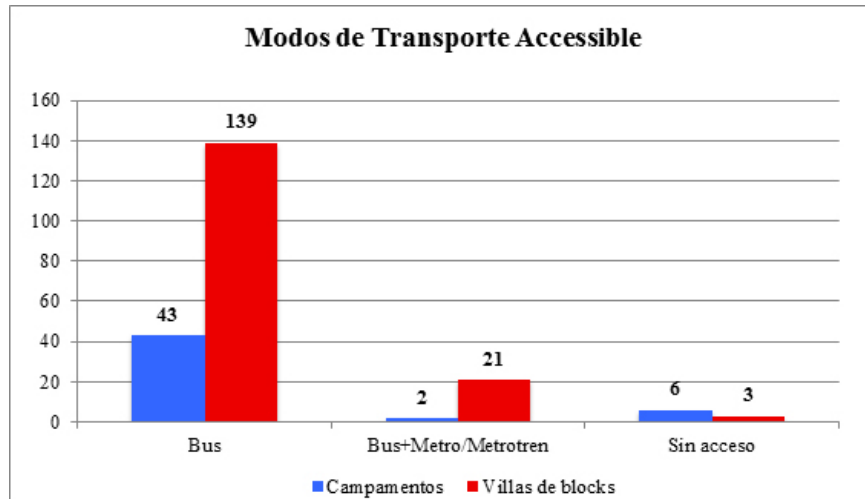
Al momento de analizar los modos de transporte, a los cuales pueden acceder las familias de campamentos y villas de blocks, se evidencia que su acceso es muy limitado (gráfico 4) y que muy pocos casos pueden acceder a 2 sistemas de transporte (bus más Metro o Metrotren) dentro de su área de búsqueda.

Para el caso de los campamentos estos corresponden solamente a 2, Callejón La Farfana en Maipú (que accede a bus y estación de metro) y

Antonio Varas 317 en San Bernardo (que accede a bus y estación de Metrotren). Mientras que en el caso de las villas de blocks solo un 4.1% de estas (21 conjuntos) pueden acceder a ambos sistemas de transportes, correspondientes a las comunas de Lo Prado (9), La Granja (2), San Ramón (2), Las Condes (2), Peñalolén (2), San Joaquín (2), La Florida (1) y Macul (1).

El mayor porcentaje de campamentos y villas de blocks se concentra en aquellos que solo pueden acceder al sistema de buses, donde un 87,8% (43 campamentos) y 97,9% (118 villas) accede solamente al sistema de buses.

Gráfico 4: Modos de transporte accesible según número de campamentos y villas de blocks.



Fuente: Elaboración propia

Condiciones de los servicios a los que se accede

Sin lugar a duda, se puede afirmar una alta segregación del sistema de transporte a la hora de revisar las posibilidades de acceso de campamentos y villas de blocks. Casi todos los campamentos y villas poseen acceso solamente al sistema de buses, pero en niveles clasificados

como malos o muy malos. Es menester entonces, tener un real conocimiento de que implica para un campamento o villa estar localizada en una zona con mala accesibilidad al transporte. Para ello, en las siguientes tablas, se analizan tres elementos relevantes para comprender a cabalidad los alcances de los niveles de PTAL, correspondientes a número de paraderos, distancia promedio y frecuencia promedio.

Tabla 8: Condiciones de servicios de buses según niveles de PTAL en campamentos

PTAL	N° de Paraderos		Distancia a Paraderos		Frecuencia por hora	
	Número (promedio)	Disparidad de variables (%)	Distancia (promedio)	Disparidad de variables (%)	Frecuencia (promedio)	Disparidad de variables (%)
1a	1.0	650%	385.5	50%	6.5	200%
1b	1.6	400%	307.5	63%	9.6	136%
2	4.4	148%	282.0	68%	14.6	89%
3	6.5	100%	192.3	100%	13.0	100%
4	12.7	51%	188.1	102%	15.0	87%
5	14.0	46%	168.4	114%	15.0	87%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Condiciones de servicios de buses según niveles de PTAL en Villas de blocks.

PTAL	Número de Paraderos		Distancia a Paraderos		Frecuencia por hora	
	Número (promedio)	Disparidad de variables (%)	Distancia (promedio)	Disparidad de variables (%)	Frecuencia (promedio)	Disparidad de variables (%)
1b	1.6	422%	291.4	68%	9.3	157%
2	4.1	166%	212.7	93%	13.9	105%
3	6.9	100%	197.2	100%	14.6	100%
4	10.6	65%	185.2	106%	15.0	97%
5	13.3	52%	150.6	131%	16.3	90%
6a	17.5	39%	141.3	140%	18.6	79%

Fuente: Elaboración propia

Un primer elemento que es puesto en evidencia es que una mala accesibilidad es producto del inadecuado desarrollo de la infraestructura del transporte público, acompañado de la segregación física a través de largas distancias hacia los servicios y la falta de operación regular de estos. Es decir que existen sectores donde no transitan pocos recorridos de buses, sino que estos se encuentran lejos de la población y sus frecuencias están por debajo del promedio del sistema.

La situación de campamentos es particularmente crítica si consideramos su situación de vulnerabilidad, por el hecho de poseer viviendas en situaciones informales de tenencia de terreno y acceso a servicios básicos, a lo cual habría que sumar su escasa conexión al transporte público, que las excluye de acceder a los principales núcleos de empleo, educación, salud, entre otros. Las familias de campamentos -que viven en sectores de clasificación “1a” (muy mala accesibilidad)- en promedio tienen acceso a un solo paradero (con un recorrido) dentro de su área de captación de 640 metros. Esto se encuentra a más de 300 metros de distancia (aproximadamente 5 minutos de caminata). Dicho servicio además posee una frecuencia promedio de un bus cada 10 minutos (a diferencias de zonas céntricas donde esta es de un bus cada 4 minutos), es decir que dichas familias están en promedio a 15 minutos (5 de caminata y 10 de espera) de acceder a un bus, sin considerar la probabilidad que este se atrase o no se detenga en el paradero por venir sin capacidad para más pasajeros.

Por otra parte, las villas de blocks enfrentan condiciones similares en cuanto al mal acceso

en transporte, pero no tan graves. Esto ya que un importante número de ellas se encuentra en sectores de clasificación mala (nivel 2), los cuales se traducen en la posibilidad de acceder a 4 paraderos en promedio a una distancia de 212 metros aproximadamente y con servicios cuya frecuencia no supera un bus cada 5 minutos. Sin embargo, en estos sectores de alta aglomeración de población, es posible que sea mayor la probabilidad de que el servicio esperado no se detenga por no tener mayor cabida de pasajeros. Una arista interesante de acotar para el caso de las villas de blocks, es que a diferencia de los campamentos, este tipo de vivienda fue construida y planificada por el Estado, siendo característica por sus precarias condiciones arquitectónicas y urbanísticas, dentro de estas últimas se destaca su situación de aislamiento respecto a la ciudad, debido a su escasa conexión a la ciudad mediante el transporte (Ducci, 1997), lo cual se hace notorio en actividades cotidianas como la movilización laboral.

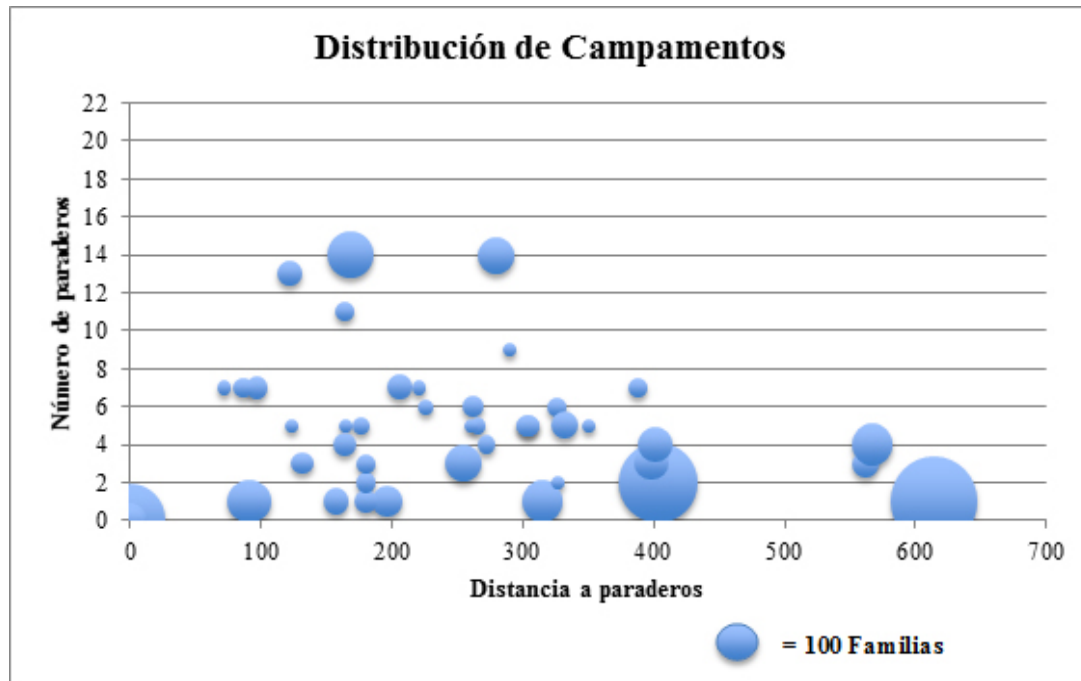
Desde una visión por los datos más duros, es clave revisar la disparidad de las variables. Esto nos permite determinar dentro de los tres elementos analizados, cuál es el que cobra mayor relevancia a la hora de reducir los niveles de accesibilidad, recayendo dicha importancia sobre el número de paraderos (y servicios disponibles) que posee la mayor disparidad de variables (comparando los niveles PTAL entre sí) en ambos casos, con diferencias de hasta 550% en campamentos y 322% en blocks. Por lo tanto, se desprende que el número de servicios disponibles es un elemento significativo a la hora de abordar los sectores con bajo nivel de acceso al transporte público.

Relaciones entre localización y acceso al transporte

El análisis descrito con anterioridad, ha demostrado que las familias de campamentos son las más vulneradas en el acceso al transporte público. De este modo, se consolida la segregación urbana a la que se ven expuestas, en el entendido de que el transporte es un elemento clave a la hora de acceder a las redes de oportunidad que existen en las ciudades.

Los siguientes gráficos (gráficos 5 y 6) ilustran la distribución de campamentos y villas de blocks, considerando la relación existente entre el número de paraderos accesibles y la distancia al más cercano de estos. La combinación de estas dos variables significa el nivel de desarrollo de la densidad del sistema de transporte público existente.

Gráfico 5: Distribución de campamentos en términos de la densidad de paraderos.



Fuente: Elaboración propia

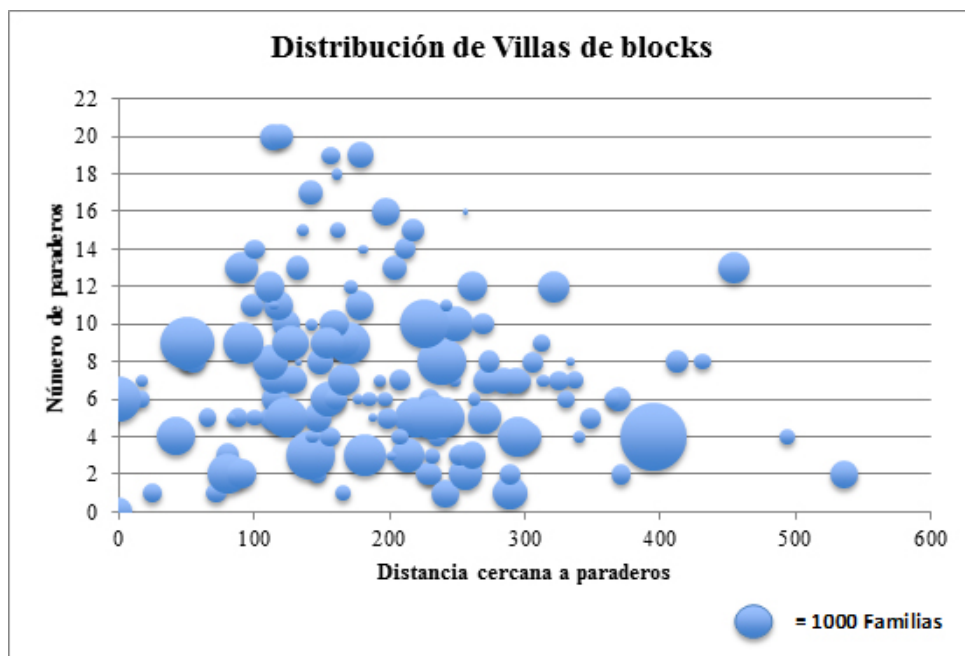
A partir de ello, zonas con mayor densidad de transporte son aquellas con un gran número de paraderos y próximos hacia la población, zonas que pueden identificarse en el extremo superior izquierdo del gráfico, mientras que zonas de baja densidad corresponde al extremo inferior derecho del gráfico, donde se caracterizan zonas donde existen pocos paraderos y a distancias elevadas (Rodríguez, Comtois y Slack, 2013).

En el gráfico anterior se puede apreciar que, dentro este modelo de densidades de transporte, los campamentos se encuentran bastantes dispersos, pero que la mayoría de las familias

(tamaño de la esfera) se encuentra en la zona con baja densidad de transporte público.

Por otra parte, la distribución de los blocks (grafico 6) se concentra en el sector más céntrico del gráfico, con una mejor densidad de servicios de transporte (a diferencia de los campamentos), más no en la zona con el mayor desarrollo de oportunidades. A partir de estos datos, se puede aseverar sin lugar a dudas que las villas de blocks se localizan en sectores con mayor desarrollo y densidad de la red de transporte público a diferencia de los campamentos.

Gráfico 6: Distribución de villas de blocks en términos de la densidad de paraderos.



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Lefebvre (1974) plantea que no es posible estudiar el sistema urbano separado del sistema de transporte, ya que ambos son aspectos del problema general del espacio, y para el caso de Santiago no se puede hacer la excepción, pues tal como señala Rodríguez (2008) en las urbes metropolitanas de latinoamericana existen importantes patrones de movilidad urbana diaria desde las comunas pobres (comúnmente en la periferia) hacia los centros de negocios (comunidades céntricas y de altos ingresos) principalmente con fines laborales. A partir de lo anterior, la pregunta de la investigación se enfocaba en 2 importantes grupos de la población santiaguina, reconocidos por su segregación, los campamentos y villas de blocks.

A partir de los resultados expuestos a lo largo de este documento, no hay lugar a dudas que al momento de comparar villas de blocks y campamentos, estos últimos poseen una muy baja accesibilidad al transporte público en comparación con los blocks. Es decir que dentro de estos dos grupos segregados de la ciudad, el que posee mayores carencias en temas de habitabilidad, y además enfrenta mayores dificultades para acceder al transporte público, es el grupo de los asentamientos informales. Ello se refleja que 234 familias en 6 campamentos no poseen acceso a ningún medio de transporte en sus inmediaciones.

En el estudio se analizó la accesibilidad al transporte público considerando la distancia (en función del tiempo) a las redes de transporte, la frecuencia y confiabilidad de los diversos

modos existentes. Dichos indicadores poseen estándares mundiales para la localización de nuevos servicios en zonas más desfavorecidas de la ciudad; por ejemplo, en la zona urbana de Tokyo, Japón, se clasifica como un área desprovista de transporte aquellas que se encuentren a más de 300 metros de un paradero (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, 2009), lo cual para el caso de Santiago significaría en que más de 83.000 hogares deberían ser considerados sin acceso al transporte público, los cuales se localizan en sectores con nivel 1a y 1b según clasificación PTAL. Este tipo de estándares sobre proximidad a puntos de acceso al transporte público también cobra relevancia a la hora de analizar determinadas problemáticas sociales como el envejecimiento de la población o la concentración de pobreza.

Londres, la ciudad originaria de la metodología PTAL es pionera en términos de estudios sobre la movilidad y la exclusión relacionada con transporte. Desde la introducción de la agenda política sobre transporte y exclusión social en el año 2003, se implementó un proceso sistemático de 'la planificación de la accesibilidad' en el transporte local, el uso del suelo y la planificación del sector servicio para identificar y abordar los problemas de transporte de las poblaciones socialmente excluidas (Lucas, 2012). Además, el autor describe que se requiere de autoridades locales de transporte para realizar las evaluaciones estratégicas y locales de accesibilidad como parte de sus planes locales de transporte por cada cinco años, y la importancia de reconocer los problemas a nivel poblacional más que como un mero acceso físico al transporte, sino también tener énfasis en los

aspectos territoriales de las zonas desfavorecidas, como lo es la asequibilidad al transporte, la percepción de los viajes y las posibilidades de que las comunidades de bajos ingresos sean partícipes de los procesos que decidan las inversiones y modificaciones del sistema de transporte.

Por otro lado, la planificación de transporte en Chile es basada en un modelo computacional conocido como ESTRAUS, es una herramienta de simulación del equilibrio entre oferta y demanda en el mercado de transporte urbano (De Cea, Fernandez, Dekock, Soto y Friesz, 2003). Lo cual debela que la actual planificación del transporte en Chile ignora las necesidades individuales de transporte para acceder a los servicios esenciales y oportunidades en su movilidad cotidiana, consecuentemente excluyendo los grupos de bajos socioeconómicos como una desventaja en el transporte. Las tendencias del uso de la accesibilidad en la planificación en Europa proveen las implicaciones esenciales al futuro de Chile para encontrar las soluciones a la exclusión social y la movilidad a nivel individual.

En concordancia con lo anterior, se podría decir que en Santiago la desigualdad en el acceso al transporte se comprende como un problema social, pero sin la necesidad que merece aparentemente. A diferencia de Londres, donde los grupos de bajos ingresos viven en el centro de la ciudad y los de altos ingresos en las periferias -donde el transporte no es un impedimento- en Santiago los más desfavorecidos se ven enfrentados a localizaciones periféricas, sumado a la falta de acceso a servicios urbanos y al

transporte, minimizando así las posibilidades de integración social en el territorio y fracturando el espacio residencial (Ducci, 1997; Rodríguez y Sungrayes, 2005; Hidalgo, 2007; Rivera, 2012). Los hallazgos de este estudio, nos vuelven a recordar que Santiago aún debe resolver un problema gestado durante los años 80 y 90, y que no solo compete a temas arquitectónicos sino también urbanísticos.

Desde un enfoque más metodológico, para este estudio se aplicó una perspectiva de la accesibilidad diseñada en Londres, la cual no tuvo mayores inconvenientes a la hora de replicarse para el contexto chileno. Sin embargo, es necesario seguir profundizando la aplicación de este modelo, considerando variables claves como la distribución de la población según sus niveles socioeconómicos para evaluar la eficiencia y alcance del sistema de transporte. Pues es sumamente importante lograr la llegada de estos servicios hacia los sectores periféricos, que son precisamente los que registran mayores tiempos de desplazamiento hacia los centros laborales y económicos (Rodríguez, 2008); Astroza y Graells, 2014).

Asimismo, se recomienda comparar los niveles PTAL con los niveles de tenencia de vehículos particulares en Santiago, pues Chile se está convirtiendo en una sociedad altamente “auto-orientada”, con estimaciones de que el número de automóviles se duplicará a 2,7 millones en 2025 (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2014). Es por ello, que urge investigar dicha relación a fin de identificar y localizar aquellos grupos más vulnerables en términos de movilidad tanto pública como pri-

vada. Otro elemento sumamente importante de revisar son las matrices Origen-Destino del año 2013, pues en el estudio “2 Santiagos” de Astroza y Graells (2014) se evidencia la fragmentación de la ciudad en dos polos (población que viaja de un extremo a otro de la ciudad y población receptora en sectores muy delimitados) los cuales serían necesarios de evaluar según sus niveles de accesibilidad.

Finalmente, Lucas (2010) pone acento en que uno de los mayores problemas asociados a la exclusión y el transporte, es el fracaso de sus comunicaciones frente a los profesionales externos a este ámbito, a la generación de mayor interés en este tipo de políticas públicas y la falta de compromiso de parte de los profesionales involucrados en el transporte, con el logro de una mayor igualdad de oportunidades. Elementos similares se pueden recabar en Santiago, como en la aplicación del modelo Transantiago, por ello, una revisión de los hallazgos teóricos y prácticos de los países líderes en este tema, como Reino Unido, Japón y Alemania, es esencial para la investigación futura en Chile con tal de lograr mayor igualdad en el acceso al transporte y la generación de mayores oportunidades, pero sin dejar de lado las experiencias de nuestros congéneres sudamericanos de Sao Paulo y Curitiba, con estructuras socio urbanas similares a las nuestras, donde se han desarrollado importantes proyectos de transporte urbano, como el PITU 2020 (Plan Integrado de Transporte Urbano) de Sao Paulo que plantea la creación de 284 kilómetros de Metro en conjunto con otras redes de transporte ferroviario urbano, o en el caso de Ciudad de México donde la extensa red de

Metro reúne 12 líneas en 225 km de recorrido (cubriendo un importante porcentaje de la ciudad) sumado a un amplio sistema combinado de otros medios motorizados de transporte. Este tipo de experiencias, van de la mano con lo planteado por De Grange (2010) acerca de la necesidad de generar mayores inversiones en el sistema de Metro apostando hacia su expansión, provocando una reducción de los costos de viajes especialmente para las más familias más pobres.

En este sentido, otra propuesta de investigación sobre la exclusión social relacionada con el transporte en Santiago, es la aplicación de una nueva metodología de Londres conocida como ATOS (Access to Opportunities and Services). ATOS se configura como un indicador que mide el acceso a servicios esenciales y empleos por transporte y/o pie (Cooper, Wright y Ball, 2009), el cual es una herramienta muy valiosa para los proveedores de transporte (se aplica de manera combinada con el modelo PTAL) y equipamientos, y les permite integrar los esfuerzos para promover mejoras en la inclusión social a través de la identificación de las mejores localizaciones para la inversión en transportes, servicios y equipamientos (Cooper et al, 2009).

Trabajos como el mencionado anteriormente, deben ser capaces de contribuir a una mejor comprensión del vínculo existente entre la movilidad cotidiana y la vulnerabilidad, temática que no solo se discute en el primer mundo, sino que también ha sido abordada en Latinoamérica, profundizando una serie de aristas cualitativas sobre las relaciones entre los ha

bitantes y la movilidad cotidiana, como desde la perspectiva del transporte como motor de integración y cohesión social en ciudades como Lima (Avellaneda, 2008) o Santiago (Jirón, Langue y Bertrand, 2010) o de los efectos indeseados de la expansión del transporte sin una debida planificación social, como el caso de Caracas (Lizarraga, 2012), la falta de gobernabilidad que acompañó la implementación del Transantiago en Santiago (Figueroa y Orellana, 2007) o uno de los efectos de este último, en lo que respecta al crecimiento del parque automotriz y el acceso de los grupos más vulnerables al automóvil (Ureta, 2009). Dichos estudios han logrado poner sobre la mesa la importancia del transporte, no solo en la movilidad de las personas, sino también como un motor del desarrollo social de las ciudades.

Bibliografía

Agosta, R., Nadal, P. y Olives, F. (2002). Pobreza y transporte: Metodología para su estudio en el ámbito urbano. Pontificia Universidad Católica Argentina, Buenos Aires, Argentina.

Agostini, C. y Palmucci, G. (2008). Capitalización Heterogénea de un Bien Semi-Público: El Metro de Santiago. Cuadernos de Economía, N°45, p.105-128

Arthur D. Little (ADL) and International Association of Public Transport (UITP). (2014). The Future of Urban Mobility 2.0. Imperatives to shape extended mobility ecosystems of tomorrow. Boston, United States.

Astroza, A. y Graells, E. (2014). 2|S: Visualización de dos Santiagos. Santiago, Chile. Disponible en <http://dcc.uchile.cl/~egraells/abrecl/>

Avellaneda, P. (2008). Movilidad cotidiana, pobreza y exclusión social en la ciudad de Lima. Anales de Geografía. Vol. 28, N°2, p. 9-35

Borsdorf, A. (2003). Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana. Revista EURE, Vol. XXIX, N°86, p.37-49

Bourdieu, P. (2000). “Efectos de lugar”, La miseria del mundo. Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires, Argentina.

- Brain, I., Prieto, J., Sabatini, F. (2010). Vivir en Campamentos: ¿Camino hacia la vivienda formal o estrategia de localización para enfrentar la vulnerabilidad? *Revista EURE*, Vol. XXXVI, N°109, pp. 111-141.
- Church, A., Frost, M. y Sullivan, K. (2000). Transport and Social Exclusion in London. *Transport Policy*. N°7, pp.195-205.
- Cooper, S., Wright, P., & Ball R. (2009). Measuring the Accessibility of Opportunities and Services in Dense Urban Environments: Experiences from London. *Transport for London. Association for European Transport*. Henley-in-Arden, United Kingdom
- De Cea, J., Fernandez, J. E., Dekock, V., Soto, A., & Friesz, T. L. (2003). ESTRAUS: a computer package for solving supply-demand equilibrium problems on multimodal urban transportation networks with multiple user classes. In annual meeting of the Transportation Research Board, Washington, DC.
- De Grange, L. (2010). El Gran Impacto del Metro. *Revista EURE*. Vol. XXXVI. N° 107, p. 125-131.
- De Mattos, C. (2002). Mercado metropolitano de trabajo y desigualdades sociales en el Gran Santiago. ¿Una ciudad dual? *Revista EURE*, Vol. XXVIII, N°85, p. 51-70
- Delaunay, D. (2007). Relaciones entre pobreza, migración y movilidad: dimensiones territorial y contextual. *Revista Notas de Población*. Vol. 84, pp.87-130.
- Directorio de Transporte Publico Metropolitano (DTPM) (2013). Informe de Gestión 2013. Santiago, Chile
- Domínguez, P. (2011). Campamentos, viviendas y acceso a la ciudad para los pobres. *Revista CIS*. N°14, p. 73-94.
- Ducci, M. (1997). Chile: el lado oscuro de una política de vivienda exitosa. *Revista EURE*, Vol. XXIII, N°69, p. 99-115
- Echenique, J. y Urzúa, S. (2013). Desigualdad, Segregación y Resultados Educativos: Evidencia desde el Metro de Santiago. Puntos de Referencia N° 359. Centro de Estudios Públicos (CEP). Santiago, Chile.
- Figuroa, O. y Orellana, A. (2007). Transantiago: Gobernabilidad e Institucionalidad. *Revista EURE*. Vol. XXXIII. N° 100, p. 165-171
- Galilea, S. y Hurtado, J. (1988). Efectos del Metro en la Estructura Urbana de Santiago. *Revista EURE*. Vol. XIV. N° 42, p. 43-62
- Geurs, K. y Ritsema van Eck, J. (2001). Accessibility measures: review and applications. RIVM report 408505 006, National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven.
- Geurs, K. y Van Wee, B. (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography* N°12, p. 127-140.

Hidalgo, R. (2007). ¿Se acabó el suelo en la gran ciudad? Las nuevas periferias metropolitanas de la vivienda social en Santiago de Chile. Revista EURE, Vol XXXIII, N° 98, pp.57-55.

Jirón, P., Lange, C. y Bertrand, M. (2010). Exclusión y desigualdad espacial: Retrato desde la movilidad cotidiana. Revista INVI, Vol 25, N° 68, pp.15-57

Hannam, K., Sheller, M. y Urry, J. (2006). Editorial: Mobilities, Immobilities and Moorings. Vol. 1, N°1, pp.1-22.

Hine, J. (2012). Mobility and Transport Disadvantage. En: Urry, J. y Grieco, M. (Ed). Mobilities: new perspectives on transport and society. Farnham : Ashgate Publishing Ltd. pp.21-39.
Lefebvre, H. (1974) La producción del espacio. Paris, Francia.

Litman, T. (2003). Social inclusion as a transport planning issue in Canada. Victoria, BC: Victoria Transport Policy Institute.

Lizarraga, C. (2012). Expansión metropolitana y movilidad: el caso de Caracas. Revista EURE. Vol. XXXVIII. N° 113, p. 99-125

Lucas, K. (2010). Transport and Social Exclusion: Where Are We Now? 12th WCTR. Lisboa, Portugal.

Lucas, K. (2012). Transport and Social Exclusion: Where Are We Now? Journal of Transport Policy. N°20, pp.105-113.

Metro de Santiago. (2013). Memoria Anual 2013. Santiago, Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT). (2014). Plan Maestro de Transporte de Santiago 2025. Descargado en https://www.mtt.gob.cl/wp-content/uploads/2014/02/plan_maestro_2025_2.pdf

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. (2009) Handbook of creating public transport at local level. Tokyo, Japan.

Morris, J., Dumble, P. y Wigan, M. (1979). Accessibility Indicators for Transport Planning. Transportation Research. N° 13A, p. 91-109.

Muñoz, J., Batarce, M. y Torres, I. (2013). Comparación del Nivel de Servicio del Transporte Público de Seis Ciudades Latinoamericanas. XVI Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte. 21-25 Oct. Santiago, Chile.

Pirie, G. (1979). Measuring Accessibility. A Review and Proposal. Environmental and Planning N° 11, p. 299-312.

Rivera, A. (2012). Historia de la política habitacional en el área Metropolitana de Santiago. Revista CIS, N° 16, pp.27-44.

Rodríguez, J. (2008). Movilidad cotidiana, desigualdad social y segregación residencial en cuatro metrópolis de América Latina. Revista EURE. Vol. XXXIV, N°103, p. 49-71.

- Rodríguez, J., Comtois, C., y Slack, B. (2013). *The Geography of Transport Systems*. 3rd Edition. Routledge.
- Rodríguez, A. y Sugranyes, A. (2005). Los con techo. Un desafío para la política de vivienda social. Santiago, Chile.: Ediciones SUR
- Sabatini, F. y Brain, I. (2008). La segregación, los guetos y la integración social urbana: mitos y claves. *Revista EURE*, Vol XXXIV, N° 103, pp.5-26.
- Sabatini, F., Cáceres, G., y Cerda, J. (2011). Segregación residencial en las principales ciudades chilenas: Tendencias de las tres últimas décadas y posibles cursos de acción. *Revista EURE*, Vol XL, N° 82, pp.21-42.
- Salazar, A., Ugarte, C. y Osses, P. (2014). Exclusión social asociada al transporte y su relación con la distribución de la densidad de población en la provincia de Melipilla, Región Metropolitana de Santiago de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, N°59, p.145-164
- Social Exclusion Unit. (2003). *Making the Connections: Final report on Transport and Social Exclusion*. Office of the Deputy Prime Minister, London.
- Transport for London (TFL). (2010). *Measuring Public Transport Accessibility Levels*. Summary. London, United Kingdom
- Techo-Chile (2014). *Actualización catastro campamentos 2013*. Santiago, Chile: Centro de Investigación Social de Techo-Chile.
- Techo-Chile (2014). *Base Nacional de Campamentos* (mayo de 2014). Santiago, Chile: Centro de Investigación Social de Techo-Chile.
- Techo-Chile (2014). *Base Nacional de Villas de Blocks* (julio de 2014). Santiago, Chile: Centro de Investigación Social de Techo-Chile.
- Trenes Metropolitanos de Santiago (TSM) (2014). *Memorial anual 2013*. Santiago, Chile
- Ureta, S. (2009). *Manejando por Santiago. Explorando el uso de automóviles por parte de habitantes de bajos ingresos desde una óptica de movilidad sustentable*. *Revista EURE*, Vol XXXV, N° 105, pp.71-93
- Urry, J. (2000). *Sociology Beyond Societies. Mobilis for the twenty-first century*. Routledge. Ch 3, pp. 49-76.
- Urry, J. (2002). *Mobility and proximity*. *Sociology*. Vol. 36, N°2, pp.255-274.
- US Department of Transportation and Bureau of Transportation Statistics. (1997). *Transportation Statistics Annual Report*. Access and Mobility. Chapter 6, p. 135-145.