

# ACE 36

Electronic offprint

Separata electrónica

## CONDICIONES PARA EL USO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MASIVO. LA LÍNEA 3 DEL TREN LIGERO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA, MÉXICO

Fernando Calonge Reillo

---

Cómo citar este artículo: CALONGE REILLO, F. *Condiciones para el uso de la infraestructura de transporte masivo. La línea 3 del tren ligero en el Área Metropolitana de Guadalajara, México* [en línea] Fecha de consulta: dd-mm-aa. En: *ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 12 (36): 141-160, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5821/ace.12.36.4848> ISSN: 1886-4805.

ACE

Architecture, City, and Environment  
Arquitectura, Ciudad y Entorno

C

# ACE 36

Electronic offprint

Separata electrónica

## CONDITIONS FOR THE INFRASTRUCTURE OF MASS TRANSPORTATION PATRONAGE. THE LIGHT RAIL LINE 3 IN GUADALAJARA METROPOLITAN AREA, MEXICO

**Key words:** Mass transportation; light rail; public transport patronage; megaprojects

### Structured abstract

#### Objective

Some Latin-American metropolises are building mass transit infrastructures as a way to substitute the increasing use of automobile and to relieve urban environmental problems. In drawing on the growing literature on megaprojects and the public transport choices, the main objective of this paper is to analyze some factors that condition how citizens actually use these infrastructures. The study reflects on the construction of Line 3 of Light Rail in Guadalajara Metropolitan Area.

#### Methodology

The methodology is based on a random survey applied to 800 subjects inside a buffer of 1 kilometer from the route.

#### Conclusions

After presenting the principal outcomes, it's conclude that Line 3 will only be used by a captive patronage of citizens that previously resorted to an unreliable and deficient web of micro-buses. If a more overarching use is targeted, extra and integral measures will be demanded that would make the system more appealing.

#### Originality

The originality of this paper consists on complementing the existing contributions on the shift to public transportation use. As the current bibliography on these issues refers to cities in developed countries, I present a case from a Latin-American Metropolis.

ACE

Architecture, City, and Environment  
Arquitectura, Ciudad y Entorno

C

# CONDICIONES PARA EL USO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MASIVO. LA LÍNEA 3 DEL TREN LIGERO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA, MÉXICO

**CALONGE REILLO, Fernando**<sup>1</sup>

**Remisión inicial:** 17-11-2016

**Aceptación:** 05-07-2017

**Remisión final:** 20-12-2017

**Palabras clave:** Transporte masivo; tren ligero; uso del transporte público; megaproyectos

## Resumen estructurado

### Objetivo

Varias metrópolis latinoamericanas están construyendo infraestructuras de transporte masivo como una fórmula que permita sustituir el uso creciente del automóvil y aliviar los problemas urbanos de sustentabilidad. Apoyándose en la creciente literatura sobre los 'megaproyectos' y sobre el uso de los medios de transporte público, este artículo tiene por objetivo investigar las condiciones para que la ciudadanía haga un uso efectivo de esas infraestructuras para el caso de la Línea 3 del Tren Ligero del Área Metropolitana de Guadalajara, México.

### Metodología

La metodología que guía a esta investigación se basa en la realización de una encuesta aleatoria a 800 sujetos dentro de un radio de 1 kilómetro respecto al trazado de la línea.

### Conclusiones

Como conclusiones se señala que la línea sólo va a ser utilizada de forma decidida por una parte de la ciudadanía que al presente es cautiva de la deficiente red de micro-buses. Si se pretende garantizar un uso efectivo más generalizado, es necesario acompañar esta intervención por medidas integrales y complementarias que hagan atractiva la nueva infraestructura.

### Originalidad

La originalidad de este artículo consiste en complementar las aportaciones que se han realizado sobre el cambio hacia el uso del transporte público, contando con las difíciles condiciones del servicio en el contexto de una urbe latinoamericana.

---

<sup>1</sup> Profesor Investigador Titular A, Centro Universitario de Tonalá (CUT), Universidad de Guadalajara, México. Correo electrónico: [fercalonge@yahoo.es](mailto:fercalonge@yahoo.es)

## 1. Introducción

Buena parte de las ciudades latinoamericanas han asistido recientemente a crecimientos urbanos desordenados que han puesto en serios apuros a los sistemas de movilidad metropolitanos. El crecimiento disperso y fragmentado ha ido acompañado de un incremento de las distancias a recorrer y de la preferencia por el automóvil particular, con el consecuente aumento del parque vehicular, de las congestiones viales y de la contaminación atmosférica. Ésta es una situación que los gobiernos nacionales y metropolitanos en la región latinoamericana están intentando corregir con la implementación de medios de transporte masivos que puedan ser un sustituto viable al automóvil.

El presente artículo se pregunta por las condiciones que rodean el uso futuro de las infraestructuras de transporte masivo que se encuentran en fase de construcción, en el contexto de una metrópolis en desarrollo. Se basa en los resultados de una encuesta realizada en torno al derrotero de la nueva Línea 3 del Tren Ligero (L3TL) que está siendo construida en el Área Metropolitana de Guadalajara, México. El principal propósito es mostrar, a través de la lectura de estos resultados, que sólo la parte de la ciudadanía que al presente está cautiva de una red deficiente de transporte de mini-buses usará decididamente la infraestructura. En consecuencia, será necesario acompañar estas intervenciones urbanas de medidas integrales que faciliten que la ciudadanía en su conjunto se apropie y aproveche efectivamente la infraestructura.

El artículo se compone de cuatro apartados. En el primero se contextualiza teóricamente la importancia de la provisión de infraestructura de transporte masivo como medio para favorecer un cambio en las preferencias de usos de transporte, y a describir una serie de factores que han sido señalados como concurrentes para la utilización efectiva de estos medios de transporte. En la segunda parte hago una breve presentación del contexto de mi investigación y de la metodología utilizada. En el tercer apartado presento los principales resultados, tanto en lo que hace a describir el grado como la ciudadanía se propone en un futuro utilizar dicha infraestructura y las motivaciones para hacerlo, como en lo que hace a descubrir una serie de factores que inciden en ese tipo de previsiones. Concluyo el artículo con una discusión donde los resultados presentados me sirven para reflexionar sobre la necesidad implementar medidas integrales y que aprovechen ciertas predisposiciones existentes en la ciudadanía hacia un cambio en el uso de medios de transporte más sustentables.

## 2. Condicionantes de la construcción y uso de infraestructura de transporte masivo

Cada vez cunde un mayor consenso a la hora de reconocer que el modelo de desarrollo urbano y de movilidad basado en el automóvil es la principal amenaza a la calidad de vida en los entornos urbanos. El transporte basado en el automóvil se ha consignado como una de las principales causas de degradación ambiental (Hull, 2011), de las afectaciones a la salud (Bickel y Friedrich, 1997), de la degradación del medio urbano (Chang, Seto y Huang, 2013) de las externalidades y des-economías (Maddison, 1997) o de las ineficiencias derivadas de la congestión del tráfico (Ylonen, 2006).

Sin embargo, la importancia que ha cobrado el automóvil como principal medio de transporte urbano parece difícil que vaya a desaparecer. La forma dispersa de buena parte de las metrópolis contemporáneas (Li *et al.*, 2010), el refuerzo cruzado entre la planificación urbana y el abuso del automóvil como medio hegemónico de transporte (Hull, 2011) o los prejuicios y percepciones negativas extendidos sobre el transporte público (Freudental-Pedersen, 2009) hacen que el automóvil siga siendo el medio de transporte preferido para una buena cantidad de habitantes.

Ante la necesidad de revertir esta dinámica, la apuesta por desarrollar medios de transporte masivos se ha mostrado como la más atractiva, dado que permite desplazarse a velocidades similares al automóvil (Newman, 2009), en condiciones y alcances parecidos de movilidad, pero bajo unas condiciones más sustentables (Sack, 2011). Sin embargo, hay muchas dudas de que el desarrollo exclusivo de estas infraestructuras y de formas urbanas más compactas vaya a significar automáticamente un cambio de comportamientos en las poblaciones urbanas (Brindle, 2003; Pinjari *et al.*, 2011).

Si bien la existencia de transporte masivo se ha señalado que es un requisito para un menor uso del automóvil (Bamberg, Rolle y Weber, 2003), y en algunos contextos se ha mostrado una correlación inversa entre la extensión de estas infraestructuras y la posesión del automóvil, en la mayor parte de investigaciones se señala que las acciones emprendidas para conseguir ese cambio de modelo deben ser integrales. Así, aparte de la construcción de estas infraestructuras es necesario intervenir el entorno donde se insertan para hacerlas más accesibles y hacer más evidente su función de reacondicionamiento urbano (Townsend y Zacharias, 2010; Cascetta y Pagliara, 2009); es necesario introducir acciones que disuadan del uso del automóvil (Chronopoulos, 2012); o bien se precisa emprender campañas de comunicación pública que informen sobre los propósitos del cambio de modelo (Cervero, 2011) o de las ventajas competitivas del transporte masivo en términos de flexibilidad (Paulssen *et al.*, 2014) y eficiencia en el contexto del congestionamiento vial existente (Sweet y Chen, 2011).

En la región latinoamericana, que es donde se ubica el caso de estudio que me ocupa, el reparto modal ha estado caracterizado por unos servicios de transporte colectivo altamente fragmentados, desorganizados y que ofrecían bajas prestaciones de calidad. En la mayor parte de las metrópolis de la región, se cuenta la existencia de multitud de agentes particulares que operan pequeñas unidades o microbuses con frecuencia obsoletos e incómodos, en rutas poco planificadas e integradas y que compiten estrechamente por el pasaje, lo que genera altos niveles de contaminación y accidentes (Basset y Marpillero-Colomina, 2013; Yáñez, Mansilla y Ortúzar, 2010; Amézquita, Durán Matiz y Fajardo Morales, 2016). En términos generales estas condiciones decadentes del transporte colectivo han motivado que las clases altas y capas cada vez más amplias de las medias se cambien de forma definitiva al automóvil privado (Rogart *et al.*, 2015]. De esta forma, el aumento del parque vehicular privado en la región ha crecido a ritmos cada vez más intensos, aproximándose a niveles de otras regiones más desarrolladas (Sperling y Clausen, 2002; Wright, 2001) y motivando graves amenazas a la sustentabilidad urbana en forma de tráfico o aumentos de la contaminación acústica y atmosférica (Hidalgo y Huizenga, 2013).

Desde los gobiernos de algunas metrópolis latinoamericanas se han intentado implementar ciertas políticas que conduzcan a una recuperación del uso de formas más sustentables de

transporte público. En particular, con casos como el de Curitiba o Bogotá, se ha señalado que la región es pionera en la introducción de los autobuses de alta capacidad BRT, como una fórmula económica y flexible de devolver unos aceptables niveles de servicio a los usuarios del transporte masivo (Lindau, Hidalgo y Facchini, 2010; Valenzuela Montes, Gálvez Salinas y Guerrero Contreras, 2016). Se trata de sistemas de autobuses articulados, que circulan por carriles exclusivos, con sistemas de prepago, ascenso y descenso rápidos que permiten regularidad en la prestación de servicios, altas velocidades de operación y niveles de capacidad próximos a otros sistemas masivos como el tren ligero o el metro (Thomson, 2007). Estas experiencias rápidamente se han multiplicado a través de la región, y se han implantado este tipo de sistemas en diversas metrópolis como Ciudad de México, Santiago de Chile, Quito, Guayaquil o Buenos Aires (Hidalgo y Huizenga, 2013). Dado la relativa extensión de estos sistemas de BRT, la experimentación con otras modalidades como el tren ligero el metro ha sido más rara y difícil en la región (Basset y Marpillero-Colomin, 2013). Sin embargo, a pesar de los esfuerzos el éxito en el cambio de uso hacia medios más sustentables ha sido discreto. En ciudades con estos sistemas de transporte masivo, la distribución modal aún sigue mostrando que entre un 25 y un 51% de los viajes se realizan en automóvil privado (Hidalgo y Huizenga, 2013). En este caso, analizar las condiciones para el uso del transporte masivo en la región se presenta como un reto que debe ser abordado.

En un contexto más general, fuera de la región latinoamericana, se ha señalado la necesidad de estudiar cómo la ciudadanía recibe la implementación de infraestructuras de transporte masivo, y cómo proyecta realizar un cambio en sus propios patrones de comportamiento (Scheiner y Holz-Rau, 2013). Así, el trazado de la infraestructura debe ser acompañado por la atención a cómo las comunidades la sitúan dentro de sus contextos pragmáticos (Carse, 2012). Es necesario atender a cómo se forma la demanda de transporte y cómo nuevas infraestructuras son incorporadas en la práctica cotidiana de la movilidad, dado que no existe ninguna ecuación clara capaz de pronosticar futuras demandas en función simplemente de la provisión de nuevos servicios (Siemiatycki, 2005). Esto es tanto o más importante, cuanto que globalmente se ha constatado que los niveles de uso de las infraestructuras de transporte masivo se encuentra regularmente por debajo de los umbrales pronosticados (Siemiatycki, 2006; Flyvbjerg, 2009).

Al intentar explicar el uso de las infraestructuras de transporte se ha señalado como condicionantes determinados atributos de los sujetos. Así, hay estudios que manifiestan la menor predisposición de los hombres al uso del transporte público y del masivo en particular (Habib, 2014); existen investigaciones que aperciben de la influencia de la edad, aunque la dirección no es clara y algunos indican que un incremento de la edad implica menor uso del transporte público (Chen *et al.*, 2008), y otros que señalan lo contrario (Exel, Graaft y Rietveld, 2011); asimismo se ha consignado que los sujetos con menores ingresos tienden a hacer un mayor uso de los medios no motorizados y del transporte público (Aysha, 2011), mientras que aquellos con mayores niveles de renta prefieren el automóvil (Kroesen y Handy, 2014), debido, fundamentalmente, a cuestiones relacionadas con el estatus social (Miralles-Guasch *et al.*, 2012; Soria-Lara *et al.*, 2017).

Desde un punto de vista agregado, hay estudios que muestran que un incremento en el tamaño del hogar se ve reflejado con un menor uso del transporte público y una mayor preferencia por el automóvil (Scheiner y Holz-Rau, 2007). Esto es especialmente acentuado para los hogares

que se encuentran en un ciclo de vida de nacimiento de nuevos hijos (Scheiner y Holz-Rau, 2013). De igual forma se ha señalado que el reparto de tareas y la interacción entre los integrantes del hogar puede intervenir en variables de los desplazamientos como la distancia o la modalidad elegida (Ho y Mulley, 2013; Auld y Zhang, 2013). Finalmente, también se han introducido otras dimensiones de índole socio-cultural para dar cuenta de este uso de los medios de transporte, como es la noción de estilos de vida (Manderscheid, 2009).

Asimismo, en la literatura abundan investigaciones que muestran cómo el uso presente y pasado de ciertos medios de transporte incide en que los usuarios contemplen utilizar medios alternativos. Así, se ha señalado que quienes poseen o utilizan un automóvil para ciertos traslados, tienden a utilizarlo para todo tipo de desplazamientos, y, además, renuncian sistemáticamente a utilizar medios alternativos como el transporte público (Hull, 2011). En el contexto de las metrópolis presentes, el coche estaría ofreciendo la posibilidad de trasladarse flexiblemente, y esa flexibilidad, cuando se toma como comportamiento acostumbrado, se hace muy difícil de abandonar (Freudendal-Pedersen, 2009).

A la hora de explicar estas dificultades por hacer que quienes se trasladan en automóvil opten por desplazarse en transporte público y masivo, se ha recurrido al concepto de hábito. Los hábitos serían comportamientos repetitivos y rutinarios (Susilo y Axhausen, 2014), que se tornan inconscientes (Jones y Ogilvie, 2012) y que descansan en una decisión que se tomó tiempo atrás contando con una información de contexto que se considera estable (Garling y Axhausen, 2003). Los hábitos implican que los sujetos, en el instante en que se proponen cumplimentar una actividad, ponen en marcha de forma casi mecánica una secuencia de comportamientos que integran el medio de transportarse para llegar a realizarla (Garvill, Marell, y Nordlund, 2003).

Este modelo explicativo comporta una secuencia argumentativa que es de suma importancia ante la inauguración de infraestructuras de transporte masivo. Se ha argumentado que el hábito persiste en la medida en que lo hacen las condiciones iniciales que lo consolidaron. Un cambio en ese contexto puede suponer que los sujetos vuelvan a prestar atención al proceso de toma de decisiones inicial que quedó cerrado, y vuelvan a sopesar el medio de transporte elegido (Jones y Ogilvie, 2012; Bamberg, Rolle y Weber, 2003). Se ha documentado que un cambio de la propia residencia o del lugar del trabajo puede convertirse en uno de estos cambios de contexto (Dziekan, 2008), aunque aquí podemos hipotetizar que la inauguración de una nueva infraestructura de transporte masivo también puede constituirse en uno de estos eventos significativos.

Aparte de considerar ciertas determinantes socioeconómicas, o los hábitos de transporte adquiridos, la literatura también ha prestado atención a otras variables como condicionantes de la predisposición a utilizar nuevos medios de transporte. Así ha sucedido con el particular trazado de las rutas del transporte público, y cómo en determinadas áreas periurbanas, o para determinados propósitos pueden resultar poco apropiadas o inconvenientes (Preston, 2004). Pero también se ha analizado que determinados valores y percepciones individuales pueden incidir en la decisión de plantearse utilizar medios masivos de transporte alternativos. Entre los valores analizados se cuentan apreciaciones sobre la comodidad de rutas y de vehículos (Paulssen *et al.*, 2014), sobre la seguridad y previsibilidad en los desplazamientos (Popuri *et al.*, 2011), o sobre las inconveniencias del transporte público (Freudendal-Pedersen, 2009).



Como se observa, la mayor parte de las aportaciones que reflexionan sobre las condiciones del cambio hacia el uso del transporte masivo y sustentable se han acuñado en países desarrollados. En este orden de cosas, faltan estudios que sitúen específicamente el tratamiento de la problemática dentro del contexto latinoamericano. Esta necesidad de acumular más análisis es mayor todavía por cuanto, como se ha señalado, a pesar de los esfuerzos en la región por implementar sistemas masivos, sobre todo de BRT, no se ha conseguido claramente que los usuarios de automóviles usen las nuevas infraestructuras.

Con el estudio de caso de la L3TL en el Área Metropolitana de Guadalajara se contribuye a cumplir esta deficiencia, mostrando en particular qué condiciones pueden impedir en la región latinoamericana que los ciudadanos usen decididamente las nuevas infraestructuras de transporte masivo.

### 3. El caso de estudio y la metodología empleada

La L3TL se construye a lo largo de la diagonal noroeste-sureste del Área Metropolitana de Guadalajara, a través de los municipios de Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque. Su construcción inició en agosto del año 2014, y, aunque proyecciones iniciales estimaban que se concluiría en los últimos meses de 2017, ciertos retrasos ubican el término de la obra en los primeros meses de 2018. Según muestra la Figura 1, la L3TL complementa otras dos líneas similares, la número 1 que transcurre a lo largo del eje vial Colón-Federalismo y que se terminó en el año 1989, y la línea número 2 que conecta el oriente de la ciudad con el centro, y entró en operación en el año 1994. Igualmente está en operación una línea de BRT que transcurre por el eje de la Calzada Independencia y que complementa las infraestructuras de transporte masivo que sirven fundamentalmente a las almendras centrales de la metrópolis.

Para sus traslados, los habitantes del resto de la metrópolis han de confiar exclusivamente en una red desorganizada e imprevisible de mini-buses urbanos, tristemente famosa por sus malas condiciones, contaminación, retrasos y siniestralidad. Dada su escasa integración con este transporte convencional y con el de proximidad, el uso de la red de transporte masivo, hasta la fecha, ha sido muy deficiente.

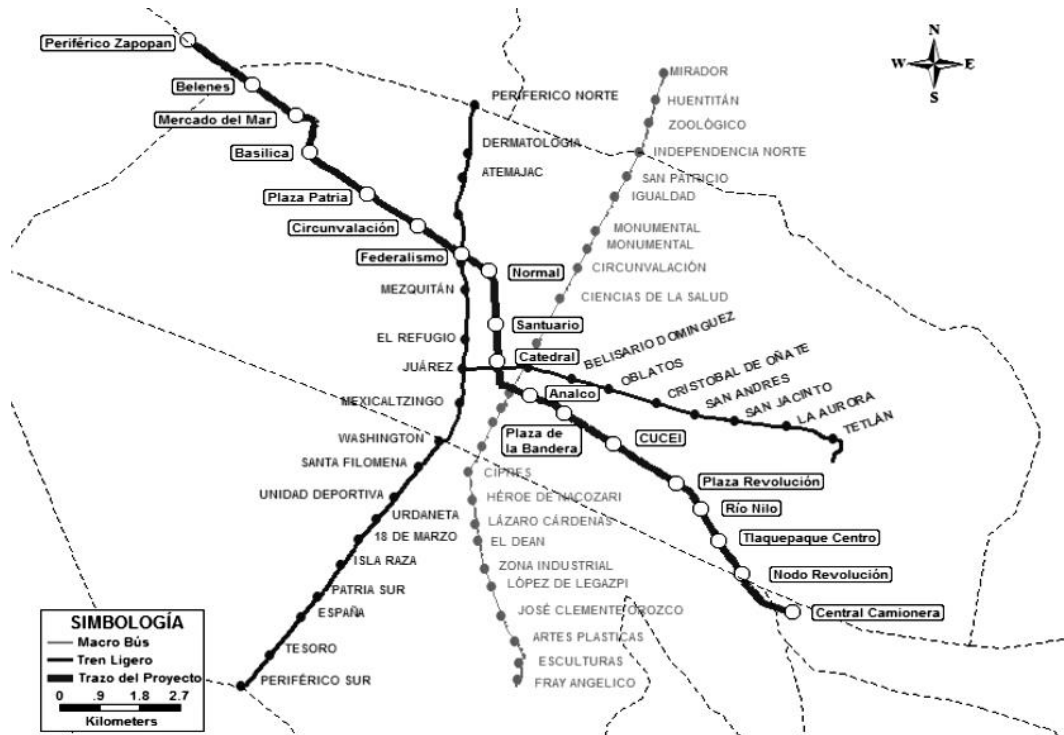
Desde el punto de vista de los usuarios, una gran proporción sigue confiando exclusivamente en el transporte colectivo convencional pues su disposición permite llegar a los lugares centrales de la metrópoli desde las periferias más distantes, y una parte creciente está recurriendo al automóvil como fórmula para cubrir las distancias cada vez más largas de la metrópoli.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Según la explotación propia de la Encuesta Intercensal 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en ese mismo año el 45% de los ciudadanos utilizaban como principal medio para ir al trabajo el servicio convencional de microbuses, el 0'9% recurría al transporte masivo (BRT o tren ligero), y un 33'7% hacía uso del automóvil.



Figura 1. Esquema del transporte masivo en el Área Metropolitana de Guadalajara



Fuente: Consorcio Semermex-Transconsult, 2012.

Los resultados que aquí se muestran son parte de una encuesta aplicada de forma aleatoria a 800 personas mayores de 18 años cuyos hogares<sup>3</sup> se ubican en un radio de 1000 metros de distancia respecto al derrotero por donde se está construyendo y discurrirá la L3TL.<sup>4</sup> Ese tamaño de la muestra permite extrapolar los resultados al grueso de la población con un nivel de confianza del 95%, y un margen de error de +/-3'46%. La encuesta fue aplicada entre el 4 y el 26 de abril de 2016, un momento en que la L3TL estaba en pleno proceso de construcción.

La explotación estadística realizada persigue identificar variables que incidan en la proyección futura de los habitantes de utilizar la L3TL, para actividades como acudir a trabajar, ir a surtir las compras del hogar, ir al médico o visitar a amigos y familiares. Las variables que han sido exploradas para constatar esa relación son algunas que reflejan las hipótesis presentadas en la descripción teórica, fundamentalmente: la distancia a la infraestructura, los impactos percibidos durante la construcción, la valoración sobre la necesidad de la construcción y sus principales beneficiados, la proyección sobre cómo modificará la L3TL la vida del vecindario, el medio de

<sup>3</sup> La selección de elementos de la muestra se basó en la aleatorización de rutas, desde la ubicación aleatoria de 80 puntos de inicio dentro del radio de los 1000 metros respecto al trazado. En consecuencia la distribución de las encuestas fue homogénea a lo ancho de toda el área de estudio.

<sup>4</sup> La 'American Public Transportation Association' (2009) establece tres niveles de áreas de influencia, según el medio de transporte: el área central de la estación, el primer área de influencia y el segundo área de influencia. Para el caso del transporte 'semi-rápido' (BRT y Tren Ligero), el área central de la estación comprendería hasta los 400 metros, el primer área de influencia hasta los 800 metros, y el segundo área de influencia hasta los 3'2 kilómetros. Para los términos del presente estudio, se ha creído conveniente ubicar las entrevistas en un radio de 1000 metros para integrar enteramente la primera área de influencia, y abarcar las zonas colindantes más próximas del segundo área de influencia.

transporte presente utilizado para realizar esas actividades, las motivaciones para usar el transporte masivo, y variables socioeconómicas como el género, la edad, el nivel de estudios, la clase social, el nivel de ingresos per cápita, el tamaño de hogar o la disposición de automóviles.

## 4. Resultados

### 4.1 La proyección del uso de la L3TL en el Área Metropolitana de Guadalajara

Una primera exploración de los resultados permite señalar que una proporción considerable de los vecinos alrededor de la L3TL sí contemplan usar la infraestructura, aunque los datos varían mucho en función de las actividades a las que se acuda. La Tabla 1 recoge esos resultados, y las razones dadas para el uso o no uso.

Tabla 1. **Uso futuro y motivo para ese uso de la L3TL, en función de las actividades a las que se acudirá**

| Actividad                   | Usará      | Motivo: económica | Motivo: velocidad | Motivo: (In)seguridad | Motivo: (In)comodidad | Motivo: (In)conveniencia ruta | Motivo: (In)conveniencia horarios | Motivo: Otros |
|-----------------------------|------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| Trabajo                     | Sí: 29.9 % | 32.2%             | 47.1%             | 0%                    | 4.6%                  | 9.2%                          | 0%                                | 6.9%          |
|                             | No: 70.1 % | 2.5%              | 31.8%             | 5.6%                  | 10.1%                 | 29.8%                         | 1.5%                              | 18.7%         |
| Despensa                    | Sí: 10.9 % | 9.1%              | 51.5%             | 6.1%                  | 12.1%                 | 15.2%                         | 3.0%                              | 3.0%          |
|                             | No: 89.1 % | 2.0%              | 42.6%             | 2.8%                  | 12.4%                 | 21.5%                         | 0.8%                              | 17.9%         |
| Médico                      | Sí: 14.0 % | 15.4%             | 28.2%             | 2.6%                  | 7.7%                  | 46.2%                         | 0%                                | 0%            |
|                             | No: 86.0 % | 0%                | 35.9%             | 2.7%                  | 8.6%                  | 44.5%                         | 0%                                | 8.2%          |
| Visitar amigos o familiares | Sí: 40.1 % | 19.0%             | 48.1%             | 1.3%                  | 6.3%                  | 22.8%                         | 1.3%                              | 1.3%          |
|                             | No: 59.9 % | 0%                | 20.2%             | 3.8%                  | 18.3%                 | 42.3%                         | 1.0%                              | 14.4%         |

Fuente: Elaboración propia.

La actividad que concitará un mayor uso de la L3TL será el visitar a amigos o familiares. Del 40.1% de vecinos que la usarán para este propósito, el 48.1% lo harán fundamentalmente por la mayor velocidad que ofrece este medio de transporte. Entre los principales motivos para no usarla se encuentra la inconveniencia de la ruta (el 42'3% de los encuestados). El trabajo es la siguiente actividad para la que habrá una mayor proporción de vecinos que proyectan utilizar la

L3TL (el 29'9% del total]. Entre quienes piensan utilizarla para esta finalidad, los motivos más destacado son su mayor velocidad (el 47.1%) y las motivaciones económicas (el 32.2%). Entre quienes no la usarán para esta actividad, pesa más la motivación de la propia velocidad (el 31.8%) y la inconveniencia de la ruta (el 29.8%). Por otro lado, el 14% de los vecinos piensa usar esta infraestructura para acudir al médico, fundamentalmente debido a la conveniencia de la ruta. Quienes no la usarán para esta actividad, lo harán igualmente por la no conveniencia del trazado (el 44.5%) y por la menor velocidad que representa (el 35.9%). Por último, la actividad para la que habrá un menor uso de la L3TL es para acudir a surtir la despensa. Del 10.9% de los vecinos que recurrirán a ella, un 48.1% lo harán movidos por la velocidad respecto a otros medios. Entre quienes no la utilizarán para esta actividad, se cita la menor velocidad que representa en comparación con otros medios, y la inconveniencia de la ruta.

Cuando se analizan las motivaciones anteriores vemos que en buena parte de los casos se repiten las razones dadas tanto en un sentido negativo de no utilizar la línea como en uno positivo de utilizarla. Tanto quienes señalan que van a usarla, como quienes señalan lo contrario, aducen con frecuencia las mismas motivaciones, aunque en sentido inverso: la velocidad del nuevo medio de transporte y la (in)conveniencia de la ruta; para unos el nuevo medio de transporte es rápido, mientras que para otros vecinos es lento por lo que no cambiarán su comportamiento. Para dar cuenta de esta disonancia, es preciso contar con la situación de partida para la realización de esas valoraciones; se plantea la hipótesis de que el diferente medio de transporte en que se trasladan los vecinos al presente incide en la evaluación relativa que realizan del nuevo medio de transporte que se va a ofertar, la L3TL.

Guiado por esta hipótesis, a continuación presento las motivaciones para el uso o no uso, en función del medio de transporte presente. Aplico esta pesquisa a las dos actividades más importantes de las cuatro que se están analizando: los desplazamientos al trabajo y los desplazamientos para surtir la despensa. En la Tabla 2 se ofrecen los resultados de las razones esgrimidas por quienes se desplazan al trabajo.

Tabla 2. **Motivos para uso de la L3TL de quienes acuden al trabajo, según el medio de transporte presente**

| Usar a L3 | Transporte presente | Motivo: económica | Motivo: velocidad | Motivo: (In)seguridad | Motivo: (In)comodidad | Motivo: (In)conveniencia a ruta | Motivo: (In)conveniencia a horarios | Motivo: Otros |
|-----------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| Sí        | Automóvil           | 43,3%             | 36,7%             | 0,0%                  | 6,7%                  | 10,0%                           | 0,0%                                | 3,3%          |
|           | Caminar             | 33,3%             | 33,3%             | 0,0%                  | 0,0%                  | 0,0%                            | 0,0%                                | 33,3%         |
|           | Microbús            | 21,1%             | 55,3%             | 0,0%                  | 5,3%                  | 7,9%                            | 0,0%                                | 10,5%         |
|           | Masivo              | 33,3%             | 66,7%             | 0,0%                  | 0,0%                  | 0,0%                            | 0,0%                                | 0,0%          |
|           | Otros               | 50,0%             | 25,0%             | 0,0%                  | 0,0%                  | 25,0%                           | 0,0%                                | 0,0%          |
| No        | Automóvil           | 0,0%              | 35,1%             | 6,5%                  | 16,9%                 | 28,6%                           | 1,3%                                | 11,7%         |
|           | Caminar             | 4,0%              | 42,0%             | 4,0%                  | 0,0%                  | 20,0%                           | 0,0%                                | 30,0%         |
|           | Microbús            | 1,8%              | 21,8%             | 5,5%                  | 7,3%                  | 43,6%                           | 1,8%                                | 18,2%         |
|           | Otros               | 0,0%              | 20,0%             | 20,0%                 | 0,0%                  | 40,0%                           | 0,0%                                | 20,0%         |

Fuente: Elaboración propia.

El valor de la economía parece ser el que más pesa a la hora de decidir que sí se utilizará la nueva infraestructura, dentro de los que en el presente se trasladan a sus trabajos utilizando el automóvil propio. Los costos en que se prevé que se incurrirán son mucho menores a los que en la actualidad se están soportando desde la operación del automóvil. Esta situación contrasta muy claramente con quienes se trasladan en la actualidad en microbús al trabajo. Quienes en la actualidad van en este medio de transporte al trabajo, se cambiarán a la nueva línea de tren ligero movidos por la idea de que este nuevo medio es más rápido. De quienes no prevén usar la nueva línea para ir a trabajar, quienes al presente se trasladan en automóvil toman su decisión movidos por la creencia de que no será tan rápida y, en segundo lugar, por la creencia de que su ruta no será conveniente para ellos. El que sea la inconveniencia de ruta el primer motivo para que quienes al presente se trasladan a sus trabajos en microbús decidan no usar en el futuro la nueva infraestructura habla mucho sobre la necesidad de articular e integrar convenientemente todas las modalidades de transporte, de forma que la red resultante pueda tener una conveniente capilaridad a lo ancho de toda la urbe y sea aprovechada por el mayor número posible de ciudadanos. En la Tabla 3 se analizan los resultados para la actividad de desplazarse a surtir la despensa.

Tabla 3. **Motivos para uso de la L3TL de quienes acuden a surtir la despensa, según el medio de transporte presente**

| Usar a L3 | Transporte presente | Motivo: economía | Motivo: velocidad | Motivo: (In)seguridad | Motivo: (In)comodidad | Motivo: (In)conveniencia ruta | Motivo: (In)conveniencia horarios | Motivo: Otros |
|-----------|---------------------|------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| Sí        | Automóvil           | 0,0%             | 71,4%             | 0,0%                  | 14,3%                 | 14,3%                         | 0,0%                              | 0,0%          |
|           | Caminar             | 0,0%             | 0,0%              | 0,0%                  | 100,0%                | 0,0%                          | 0,0%                              | 0,0%          |
|           | Microbús            | 7,7%             | 38,5%             | 15,4%                 | 0,0%                  | 23,1%                         | 7,7%                              | 7,7%          |
|           | Otros               | 0,0%             | 100,0%            | 0,0%                  | 0,0%                  | 0,0%                          | 0,0%                              | 0,0%          |
| No        | Automóvil           | 0,0%             | 44,1%             | 3,9%                  | 18,6%                 | 19,6%                         | 0,0%                              | 13,7%         |
|           | Caminar             | 4,5%             | 53,6%             | 0,0%                  | 6,3%                  | 16,1%                         | ,9%                               | 18,8%         |
|           | Microbús            | 0,0%             | 4,2%              | 8,3%                  | 4,2%                  | 50,0%                         | 4,2%                              | 29,2%         |
|           | Otros               | 0,0%             | 0,0%              | 0,0%                  | 25,0%                 | 75,0%                         | 0,0%                              | 0,0%          |

Fuente: Elaboración propia.

El motivo que más pesa para que quienes en el presente se desplazan en coche a surtir la despensa proyecten usar el tren ligero es el de la supuesta mayor velocidad de la L3TL. A este respecto cabe hipotetizar que si las compras se realizan en el contexto de proximidad de la almendra central, es difícil desplazarse por ella en automóvil por los elevados niveles de tráfico que la caracterizan, lo que arrojaría una ventaja competitiva para la nueva infraestructura por inaugurar. El de la velocidad también es el principal motivo, aunque de una forma no tan señalada, para que quienes en la actualidad van a realizar sus compras en microbús decidan cambiarse a la nueva línea del tren ligero. De manera lógica, para quienes en la actualidad van caminando a surtir la despensa y piensan hacerlo en el futuro en la nueva línea de tren ligero, la principal razón de su decisión es la mayor comodidad.

Respecto a quienes no piensan usar la nueva infraestructura para surtir la despensa, vemos que en el caso de los automovilistas presentes toman esa decisión sopesando su menor velocidad comparativa. En este caso también habría que entrar a valorar la ubicación de los

comercios y ver si en estos casos no se sitúan en espacios más periféricos, donde en la actualidad sería más rápido llegar en automóvil. Quienes en el presente van caminando a surtir su despensa y no usarán la L3TL, toman su decisión basándose en la menor velocidad de esta infraestructura comparada con el medio presente, lo que seguramente nos habla de que estas compras se producen en un contexto de gran proximidad y cercanía donde el medio de transporte más eficiente es el peatonal. Por último, para quienes en la actualidad van a realizar sus compras en microbús y no piensan usar la L3TL, lo harán fundamentalmente movidos por la inconveniencia de la ruta.

En resumen, las razones de uso o no uso de la nueva infraestructura varían mucho en función del transporte presente que se utiliza, y seguramente también en función de la ubicación, dentro de la metrópoli, de los lugares donde acuden a realizar sus principales actividades. Con la excepción de los automovilistas que realizaran sus compras en las áreas centrales de la ciudad, parece ser que la velocidad de sus coches es el principal motivo para no hacer uso de la nueva infraestructura. Mientras tanto, para quienes en la actualidad se trasladan en microbús, la inconveniencia y escasa articulación con el resto de la red de la nueva ruta, es el principal motivo para no utilizarla en el futuro. Para estos usuarios y cuando el trazado sí es conveniente, proyectan usarlo debido a la mayor velocidad que comporta comparado con el uso presente de los microbuses.

#### *4.2 Condicionantes para la proyección de uso de la L3TL en el Área Metropolitana de Guadalajara*

Más allá de describir cómo planean los vecinos de la L3TL utilizar la infraestructura en un futuro, también es de interés estudiar los condicionantes que pudieran incidir en esa decisión. En la revisión teórica ya se identificaron algunos factores, como ciertas variables de orden socioeconómico, los medios presentes de trasladarse, o ciertos valores y opiniones sobre el transporte en general. Con vistas a realizar este estudio, se han incorporado algunas de esas variables en un modelo logístico de regresión binaria, lo que nos ayudará a prever las oportunidades que tienen los vecinos de utilizar la línea. Los factores que se incluyeron en el análisis fueron:

- Municipio de residencia.
- Distancia a la infraestructura.
- Valoración sobre la necesidad de la obra y sus principales beneficiados.
- Percepción sobre cómo alterará la existencia de la infraestructura aspectos de la colonia como la seguridad, las facilidades para caminar, la imagen urbana o la presencia de vecinos en las calles de la colonia.
- El transporte presente utilizado para acudir a realizar las actividades consignadas.
- El género.
- La edad.
- El nivel de estudios.
- La clase social auto-percibida.
- Los ingresos per cápita mensuales del hogar.
- El tamaño del hogar.
- La disposición de automóviles en el hogar.

Se realizaron cuatro regresiones logísticas binarias, una para cada tipo de actividad a la que el vecino podía acudir en el futuro utilizando la L3TL. Para el caso de la proyección de uso de la L3TL para acudir al trabajo, el modelo consiguió clasificar correctamente el 75.3% de los casos, y explicó el 20.9% de la variación de la variable dependiente. Respecto al uso de la L3TL para ir a hacer las compras, el modelo clasificó correctamente el 90.6% de los casos, y explicó el 40.0% de variación de la variable dependiente.

En el caso de los otros dos usos, para acudir al médico, y para visitar a amistades y familiares, el modelo consiguió clasificar de forma correcta el 85.7% y el 69.1%, explicando respectivamente el 29.1% y el 21.8% de la variación de la variable dependiente. Aunque la introducción de las variables en los diferentes modelos ha resultado estadísticamente significativa, sin embargo hay que consignar una gran heterogeneidad en su distribución, algo que en el futuro podrá ser enmendado aumentando el tamaño de la muestra. Las variables que han sido integradas en cada uno de estos modelos para explicar los distintos desplazamientos, y su peso para determinar el futuro uso de la L3TL se recogen en las tablas 4, 5, 6 y 7.

**Tabla 4. Oportunidades de uso de la L3TL para los desplazamientos al trabajo**

| Variables en la ecuación                      | Oportunidades de utilizar L3TL | Límite inferior | Límite superior | Significatividad |
|---|--------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Beneficiados por la obra vecinos y ciudadanos | 1.85                           | 0.99            | 3.44            | 0.051            |
| Transporte presente automóvil                 | 5.42                           | 1.50            | 19.59           | 0.010            |
| Transporte presente autobús                   | 12.05                          | 3.42            | 42.38           | 0.000            |
| Clase social media y alta                     | 2.20                           | 1.15            | 4.21            | 0.017            |
| Ingreso per cápita primer cuartil             | 2.22                           | 1.07            | 4.59            | 0.031            |

Fuente: Elaboración propia.

Todas las variables introducidas en el modelo han resultado significativas individualmente, excepto la variable: señalar que los principales beneficiados por la obra serán los vecinos y ciudadanos. Al estar este factor muy cerca del umbral teórico de significatividad (0.05) se ha decidido dejarlo dentro. Las variables que afectan más a la decisión de utilizar en el futuro la L3TL para trasladarse al trabajo son las relacionadas con el transporte utilizado en el presente. Así, quienes utilizan en la actualidad el autobús urbano tienen 12.05 más oportunidades de utilizar en el futuro la L3TL, en comparación con quienes se trasladan de otra forma. Quienes utilizan el automóvil, tienen 5.42 más oportunidades de utilizar en el futuro la L3TL.

El resto de variables inciden de manera más modesta en las opciones de usar la infraestructura. Las rentas más pobres (dentro del primer cuartil cuyo punto de corte es \$1,333) tienen 2.22 oportunidades más de usar la infraestructura respecto al resto de sujetos. Quienes se auto-posicionaron como clase media y alta tienen 2.20 más oportunidades de utilizar la infraestructura y quienes indicaron que los vecinos y ciudadanos serán los principales beneficiados por la construcción tienen 1.85 más oportunidades de señalar que lo usarán que quienes optaron por el resto de opciones sobre los principales beneficiados.



**Tabla 5. Oportunidades de uso de la L3TL para los desplazamientos a surtir la despensa**

| Variables en la ecuación                                   | Oportunidades de utilizar L3TL | Límite inferior | Límite superior | Significatividad |
|--|--------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Facilidad para caminar en la colonia mejorará en el futuro | 4.87                           | 1.75            | 13.54           | 0.002            |
| Municipio de residencia Zapopan                            | 4.53                           | 1.57            | 13.08           | 0.005            |
| L3TL es necesaria  | 4.65                           | 1.50            | 14.42           | 0.008            |
| Transporte presente automóvil                              | 5.62                           | 1.18            | 26.66           | 0.030            |
| Transporte presente autobús urbano                         | 33.72                          | 6.00            | 189.42          | 0.000            |

Fuente: Elaboración propia.

Nuevamente las variables más determinantes a la hora de que los vecinos proyecten el uso futuro de la L3TL para acudir a comprar la despensa son las relacionadas con el medio de transporte usado al presente para esa finalidad. Acudir a comprar en autobús multiplica por 33.72 las oportunidades de usar en el futuro la infraestructura respecto al resto de opciones, y acudir en automóvil las multiplica por 5.62. También tiene una influencia considerable prever que las condiciones para caminar en el colonia mejorarán en el futuro (quienes así lo señalan, usarán 4.87 veces más la L3TL respecto al resto de opiniones), considerar que la construcción de la L3TL era necesaria (quienes lo indican lo usarán 4.65 veces más que quienes no lo estiman necesario), y vivir en Zapopan (quienes así lo hacen tienen 4.53 más oportunidades de usarlo que quienes viven en el resto de municipios por donde discurre el trazado).

**Tabla 6. Oportunidades de uso de la L3TL para los desplazamientos al médico**

| Variables en la ecuación          | Oportunidades de utilizar L3TL | Límite inferior | Límite superior | Significatividad |
|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| L3TL es necesaria                 | 4.83                           | 1.80            | 12.93           | 0.002            |
| Transporte presente autobús       | 10.26                          | 1.29            | 81.33           | 0.027            |
| Transporte presente no motorizado | 51.03                          | 6.48            | 401.36          | 0.000            |

Fuente: Elaboración propia.

Sólo tres variables han sido incorporadas al modelo como predictoras del uso futuro de la L3TL para acudir al médico. La que más influencia tiene es desplazarse en la actualidad de manera no motorizada; quienes así lo hacen, tienen 51.03 más oportunidades de prever usar en un futuro este medio de transporte. Asimismo, quienes en el presente se desplazan en autobús, multiplican por 10.26 las oportunidades de usar la L3TL para ir al doctor. Asimismo, pensar que la construcción de la L3TL era necesaria incrementa 4.83 veces las oportunidades de desplazarse en esa modalidad.

**Tabla 7. Oportunidades de uso de la L3TL para los desplazamientos a visitar a familiares o amistades**

| Variables en la ecuación            | Oportunidades de utilizar L3TL | Límite inferior | Límite superior | Significatividad |
|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Municipio de residencia Guadalajara | 4.21                           | 1.73            | 10.26           | 0.002            |
| Municipio de residencia Zapopan     | 2.78                           | 1.00            | 7.72            | 0.049            |
| L3TL es necesaria                   | 4.02                           | 2.00            | 8.06            | 0.000            |
| Nivel estudios no universitario     | 3.03                           | 1.14            | 6.77            | 0.005            |

Fuente: Elaboración propia.



Para el caso de los desplazamientos a visitar a familiares o amistades no es relevante el medio de transporte utilizado en la actualidad, a diferencia de lo que sucedía con los viajes hechos para realizar las otras tres actividades anteriores. Sin embargo, en este caso sí tiene una importancia relevante residir en Guadalajara, pues quienes viven en este municipio tienen 4.21 más oportunidades de prever usar la L3TL para visitar a familiares y amistades que el resto de vecinos. También, opinar que la construcción de la L3TL era necesaria multiplica por 4.02 las oportunidades de utilizarla en un futuro para ese fin. Otra variable que también ha resultado significativa es tener un nivel de estudios inferior al universitario; quienes así se clasifican, tienen 3.03 más oportunidades de usar en un futuro esta infraestructura. Finalmente, vivir en Zapopan multiplica por 2.78 las opciones de hacer este uso futuro en comparación con los habitantes del resto de municipios.

## 5. Discusión

La L3TL es una costosa inversión en materia de transporte masivo en el Área Metropolitana de Guadalajara. Los últimos comunicados institucionales emitidos en septiembre de 2016 estimaban que el costo final de la obra ascendería a veintidós mil millones de pesos, un gasto insólito en las últimas décadas en el estado de Jalisco. Es por esa circunstancia que estudiar las proyecciones y condiciones de su uso es de vital importancia.

La encuesta realizada permite señalar que una apreciable proporción de los vecinos de la infraestructura prevén utilizarla, especialmente para desplazarse a visitar a familiares y amigos, pero también cotidianamente para acudir al trabajo. Sin embargo, hay que precisar que esta encuesta está realizada en un radio de 1 kilómetro de distancia respecto al trazado, lo que abre una incógnita sobre el aprovechamiento de la infraestructura por la ciudadanía en general. En cualquier caso, se necesitará una batería de medidas complementarias que penalicen el uso del automóvil, que ayuden a integrar mejor la infraestructura dentro del tejido urbano, mejorando las cadenas de movilidad, o que promuevan un cambio cultural en la consideración de las formas posibles de desplazarse, si es que se desea superar el exiguo uso que hacen los ciudadanos del transporte masivo en el Área Metropolitana de Guadalajara. En particular, los resultados nos llevan a destacar las siguientes conclusiones.

En primer lugar existe un contingente importante de usuarios actuales del transporte colectivo tradicional de minibuses que se muestra bastante propenso a utilizar la nueva infraestructura. De hecho, ya se vio que para realizar las principales actividades, el usar en el presente el microbús multiplicaba siempre las opciones para decidir en el futuro utilizar la L3TL. Hay que recordar que este tipo de transporte se caracteriza por niveles deficientes en el servicio, alta impuntualidad, escasa previsibilidad y un gran número de accidentes. Para parte de estos usuarios la L3TL representa unos mayores niveles de velocidad respecto al servicio actual, lo que es definitivo a la hora de preverse un cambio modal y su uso futuro. Estos son los usuarios cautivos del deficiente transporte colectivo de la metrópoli para quienes cualquier cambio que puedan aprovechar en el sistema de transportes les será de gran utilidad. Sin embargo, como usuarios del transporte colectivo, no son ellos los principales causantes de los problemas ambientales derivados del transporte que aquejan al Área Metropolitana de Guadalajara.

En segundo lugar, no todos los usuarios presentes del transporte colectivo piensan usar la L3TL en el futuro. En este caso, buen número de ellos señalaba la inconveniencia de la ruta como el principal motivo a la hora de desecharlo como opción para sus viajes cotidianos. Aquí

hay que recordar la necesidad de articular convenientemente la red de transporte masivo con el resto de transporte colectivo y con el propio territorio del Área Metropolitana de Guadalajara. Sin medidas que favorezcan la intermodalidad, la caminabilidad alrededor de las estaciones e intercambiadores, o el reordenamiento de los usos de suelo, la construcción de la nueva infraestructura corre el riesgo de no suponer grandes mejoras en el conjunto de los viajes que se presentan en la metrópolis.

En tercer lugar, hay un área de oportunidad en aquellos usuarios que en la actualidad se trasladan en automóvil a realizar sus quehaceres más importantes, y que comienzan a visualizar las ventajas del transporte masivo en las condiciones presentes de la urbe. Así vimos que, de una forma más modesta que en el caso de los microbuses, ser usuario del automóvil aumentaba las opciones de usar en el futuro la nueva infraestructura. En niveles de rentas medias y medias bajas, los ahorros económicos del uso del transporte masivo se hacen especialmente relevantes en comparación con el automóvil, siempre que se cumplan las condiciones señaladas de su integración con la estructura urbana y de vida de la metrópolis. Al mismo tiempo, sobre todo en aquellos traslados que ocurren en la almendra central de la conurbación, el transporte masivo comienza a ser una opción competitiva en comparación con el tráfico y los congestionamientos existentes en las vialidades de esta área. Intervenciones públicas como la reducción del espacio para el automóvil en los espacios centrales, el encarecimiento del aparcamiento o mejorar la integración tarifaria pueden favorecer que un buen número de estos usuarios presentes del automóvil se decanten por usar en un futuro la nueva infraestructura.

Finalmente hay que aludir también a un amplio número de automovilistas para quienes la nueva infraestructura no será una opción futura de viaje, y quienes pueden estar detrás de la parte más importante de los retos sobre el cambio modal y los problemas ambientales derivados del tráfico de la ciudad. En estos casos el automóvil sigue mostrándose como un medio más rápido de desplazamiento, o bien las rutas del transporte masivo no articularían convenientemente sus viajes hacia los espacios significativos.

De forma resumida hay que reiterar la necesidad de acompañar de medidas complementarias una construcción de la importancia y tamaño de la L3TL para asegurar su futuro aprovechamiento. El que desde el punto de vista territorial el transporte masivo sólo comunique espacios dentro de la almendra central y esté mal articulado con un deficiente transporte convencional alimentador puede hacer que, para quienes ubican sus destinos en los espacios del ensanche y periféricos, la nueva infraestructura sea inutilizable. Trabajar hacia la integración de todo el sistema, favoreciendo al mismo tiempo las condiciones de seguridad y caminabilidad alrededor de los paraderos, estaciones e intercambiadores, será fundamental. Desde el punto de vista de la política de movilidad, deben darse pasos más decididos que desincentiven el uso del automóvil para garantizar el cambio modal, de manera que se reduzca el espacio para el automóvil en las áreas centrales, o se restrinja la posibilidad de aparcar. Al mismo tiempo trabajar en la integración tarifaria a lo ancho de toda la red puede hacer mucho más interesante y económico usar la nueva modalidad. Finalmente, desde el punto de vista de los procesos de información y comunicación es necesario iniciar campañas dirigidas a la población que comiencen a poner en valor las ventajas competitivas del uso del transporte masivo en un contexto de creciente contaminación, congestionamiento y reducción de las velocidades de circulación, especialmente en las zonas centrales de la urbe. Sólo desde la integración de todas estas medidas complementarias podrá una infraestructura de transporte

masivo como la L3TL constituirse como un factor que cambie las condiciones para la toma de decisión sobre la propia movilidad, fomentándose un traslado desde el hábito del uso del automóvil hacia el uso de medios más sustentables.

## Agradecimientos

Este artículo es fruto del proyecto: Infraestructuras de transporte masivo y su afectación a la sustentabilidad urbana: la línea 3 del tren ligero en el Área Metropolitana de Guadalajara, que ha sido financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en su convocatoria para atender problemas nacionales 2014.

## Bibliografía

AMERICAN PUBLIC TRANSPORTATION ASSOCIATION. *Defining Transit Areas of Influence*. Washington, American Public Transportation Association, 2009. 13 p.

AMÉZQUITA, L. L., DURÁN MATIZ, D. F. y FAJARDO MORALES, D. H. *Matriz origen-destino y eficiencia en modos de transporte urbano. Un análisis de la movilidad en Bogotá* En: *Semestre Económico* [en línea]. 2016, vol. 19, num. 39, pp. 91-112. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.22395/seec.v19n39a4>> Disponible en: <<http://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/1825>>

AULD, J. & ZHANG, L. *Interpersonal Interactions and Constraints in Travel Behavior within Households and Social Networks*. En: *Transportation* [en línea]. 2013, vol. 40, núm. 4, pp. 751-754. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-013-9474-5>> Disponible en: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11116-013-9474-5#citeas>>

AYSHA, F. *Transportation and the Urban Poor*. En: *Institute of Transportation Engineers Journal*, 81 (12): 40-43, 2011.

BAMBERG, S.; ROLLE, D. y WEBER, C. *Does Habitual Car Use Not Lead to more Resistance to Change of Travel Mode?* En: *Transportation* [en línea]. 2003, vol. 30, núm. 1, pp. 97-108. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1023/A:1021282523910>> Disponible en: <<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1021282523910>>

BASSET, T. y MARPILLERO-COLOMINA, A. *Sustaining Mobility: Bus Rapid Transit and the Role of Local Politics in Bogotá*. En: *Latin American Perspectives*, 40 (2): 135-145, 2013.

BICKEL, P. y FRIEDRICH, R. *External Costs of Transport in Germany*. En: HOHMEYER, O.; OTTINGER, R. y RENNINGS, K. (Eds.) *Social Costs and Sustainability: Valuation and Implementation in the Energy and Transport Sector*. London, Springer, 1997. pp. 341-356.

BRINDLE, R. *Kicking the Habit. Some Musings of the Meaning of 'Car Dependence'* En: *Road and Transport Research*, 12 (3): 61-73, 2003.

CASCETTA, E. y PAGLIARA, F. *Rail Friendly Transport and Land-use Policies: The Case of the Regional Metro System of Naples and Campania*. En: CURTIS, C., RENNE, J. y BERTOLINI, L. (Eds.) *Transit Oriented Development: Making it Happen*. Farnham, Ashgate, 2009. pp. 49-64.

CARSE, A. *Nature as Infrastructure. Making and Managing the Panama Canal Watershed*. En: Social Studies of Science [en línea]. Abril 2012, vol. 42, núm. 4, pp. 539-563. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017] Disponible en: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0306312712440166>>

CERVERO, R. *State Roles in Providing Affordable MassTransport Services for Low-Income Residents* En: International Transport Forum [en línea]. Mayo 2011, núm. 17, pp. 1-23. [Fecha de consulta: 20 Noviembre 2017]. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1787/2223439X>>

CHANG, L. F.; SETO, K. y HUANG, S.L. *Climate Change, Urban Flood Vulnerability and Responsibility in Taipei* En: BOONE, C., y FRAGKIAS, M. (Eds.) Urbanization and Sustainability. Linking Urban Ecology, Environmental Justice and Global Environmental Change, Dordrecht, Springer, 2013. pp. 179-198.

CHEN, C., GONG, H. y PAASWELL, R. *Role of the Built Environment on Mode Choice Decisions: Additional Evidence on the Impact of Density*. En: Transportation [en línea]. Mayo 2008, vol. 35, núm. 3, pp. 285-299. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-007-9153-5>>

CHRONOPOULOS, T. *Congestion Pricing: the Political Viability of a Neoliberal Spatial Mobility Proposal in London, Stockholm and New York City*. En: Urban Research & Practice [en línea]. 2012, vol. 5, núm. 2, pp. 187-208. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1080/17535069.2012.691617>>

CONSORCIO SENERMEX-TRANSCONSULT. *Proyecto de transporte masivo de pasajeros en la modalidad de tren ligero entre los municipios de Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque, Jalisco*. México, Secretaría de Comunicación y Transportes, 2012, 52 p.

DZIEKAN, K. *What Do People Know about their Public Transport Options?* En: Transportation, [en línea], 2008, vol. 35, núm. 4, pp. [Fecha de consulta 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-008-9164-x>>

EXEL, N. J. A. van, GRAAF, G. de y RIETVELD, P. *I Can Do Perfectly Without a Car! An Exploration of Statet Preferences for Middle Distance Travel*. En: Transportation [en línea]. Mayo 2011, vol. 38, núm. 3, pp. 383-407. [Fecha de consulta: 20 de Diciembre de 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-010-9315-8>>

FLYVBJERG, B. *Survival of the Unfittest: Why the Worst Infrastructure Gets Built -and What We Can Do About it*. En: Oxford Review of Economic Policy, [en línea]. 2009, vol. 25, núm. 3, pp. 344-367. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.2139/ssrn.2229768>> Disponible en: <[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2229768](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2229768)>

FREUDENDAL-PEDERSEN, M. *Mobility in Daily Life. Between Freedom and Unfreedom*. Farnham, Ashgate, 2009. 155 p.

GARLING, T. y AXHAUSEN, K. W. *Habitual Travel Choice*. En: Transportation [en línea]. Febrero 2003, vol. 30, núm. 1, pp. 1-11. [Fecha de consulta: 20 de Noviembre de 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1023/A:1021230223001>>

GARVILL, J.; MARELL, A. y NORLUND, A. *Effects of Increased Awareness on Choice of Travel Mode*. En: Transportation [en línea]. Febrero 2003, vol. 30, núm. 1, pp. 63-79. [Fecha de consulta: 20 de Noviembre de 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1023/A:1021286608889>>

HABIB, K.N. *Household Level Commuting Mode Choices, Car Allocation and Car Ownership Level Choices of Two Worker Households: The Case of the City of Toronto*. En: Transportation, [en línea]. 2014, vol.41, núm. 3, pp. 651-672. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-014-9518-5>>

HIDALGO, D. y HUIZENGA, C. *Implementation of sustainable urban transportation in Latin America*. En: Research in Transportation Economics [en línea]. 2013, vol. 40, núm. 1, pp. 66-77. [Fecha consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.06.034>>

HO, C. y MULLEY, C. *Tour Based Mode Choice and Joint Household Travel Patterns on Weekend and Weekday*. En: Transportation [en línea]. 2013, vol.40, núm. 4, pp. 789-811. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-013-9479-0>>

HULL, A. *Transport Matters: Integrated Approaches to Planning City-Regions*. London, Routledge, 2011, 312 p.

JONES, C.H.D y OGILVIE, D. *Motivations for Active Commuting: A Qualitative Investigation of the Period of Home or Work Relocation*. En: International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity [en línea]. 2012, vol. 9, núm. 1, pp. 1- 12. [Fecha de consulta: 20 de Diciembre de 2017]. Disponible en: <<https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/1479-5868-9-109>> DOI: <<https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-109>>

KROESEN, M. y HANDY, S. *The Relation Between Bicycle Commuting and Non-Work Cycling: Results from a Mobility Panel*. En: Transportation [en línea]. 2014, vol. 41, núm. 3, pp. 507-527. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-013-9491-4>>

LI, Y.; YE, J.; CHEN, X.; AABDEL-ATY P. E., M. y CEN, M. *Transportation Characteristics Change under Rapid Urban Expansion. A Case Study from Shanghai*. En: Chinese Geographical Science [en línea]. Diciembre 2010, vol. 20, núm 6, pp. 554-561 [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11769-010-0431-3>>

LINDAU, L. A., HIDALGO, D. y FACCHINI, D. *Curitiba, the Cradle of Bus Rapid Transit*. En: Built Environment [en línea]. 2010, vol. 36, núm. 3, pp. 274-282. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.2148/benv.36.3.274>>

MADDISON, D. *The True Cost of Road Transportation in United Kingdom*. En: HOHMEYER, O., OTTINGER, R., y RENNINGS, K. (Eds.) Social Costs and Sustainability: Valuation and Implementation in the Energy and Transport Sector. London, Springer, 1997. pp. 357-379.

MANDERSCHIED, K. *Unequal Mobilities*. En: Ohnmacht, T.; Maksim, H. y Berman, M. M. (Eds.) Mobilities and Inequality. Farnham, Ashgate, 2009. pp. 16-32.

MIRALLES-GUASCH, C.; MARTINEZ MELO, M. y MARQUET SARDÁ, O. *El uso del transporte privado. Percepciones individuales y contradicciones colectivas en un marco de sostenibilidad ambiental y social*. En: Arquitectura, Ciudad y Entorno [en línea]. 2012, VOL. 7, núm. 19, pp.



95-110. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. Disponible en: <<http://hdl.handle.net/2099/12347>> DOI: <<https://doi.org/10.5821/ace.v7i19.2563>>

NEWMAN, P. *Planning for Transit Oriented Development: Strategic Principles*. En: CURTIS, C., RENNE, J. y BERTOLINI, L. (Eds.) Transit Oriented Development: Making it Happen. Farnham, Ashgate, 2009. pp. 13-22.

PAULSSEN, M.; TEMME, D.; VIJ, A. y WALKER, J.L. *Values, Attitudes and Travel Behaviour: A Hierarchical Latent Variable Mixed Logit Model of Travel Mode Choice*. En: Transportation [en línea]. Julio 2014, vol. 41, núm. 4, pp. 873-888. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. Disponible DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-013-9504-3>>

PINJARI, A. R.; PENDYALA, R.M.; BHAT, C. R. y WADELL, P. A. *Modeling the Choice Continuum: An Integrated Model of Residential Location, Auto-ownership, Bicycle Ownership, and Commute Tour Mode Choice Decisions*. En: Transportation [en línea]. Noviembre 2011, vol. 38, núm. 6, pp. 933-958. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-011-9360-y>>

POPURI, Y.; PROUSSALOGLOU, K.; AYVALIK, C.; KOPPELMAN, F. y LEE, A. *Importance of Traveler Attitudes in the Choice of Public Transportation to Work: Findings from the Regional Transportation Authority Attitudinal Survey*. En: Transportation [en línea]. Noviembre 2011, vol. 38, núm. 4, pp. 643-661. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-011-9336-y>>

PRESTON, M. *Braunstone Bus: A Link with the Future*. En: K. Lucas, K. (Ed.) Running on Empty: Transport, Social Exclusion and Environmental Justice. Bristol, Policy Press, 2004. pp. 95-118.

ROGART, J.; DHAR, S.; JOSHI, R.; MAHADEVIA, D. y MENDOZA, J. C. *Sustainable Transport: BRT Experiences from Mexico and India*. En: WIRES Energy and Environment [en línea]. Marzo 2015, vol. 4, núm. 6, pp. 95-118. [Fecha de consulta: 20 Noviembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1002/wene.162>>

SACK, D. *Governance Failures in Integrated Transport Policy: On the Mismatch of 'Co-opetition' in Multi-Level Systems*. En: German Policy Studies, 7 (2): 43-70, 2011.

SCHEINER, J. y HOLZ-RAU, C. *Travel Mode Choice: Affected by Objective or Subjective Determinants?* En: Transportation [en línea]. Julio 2007, vol. 34, núm. 4, pp. 487-511. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-007-9112-1>>

SCHEINER, J. y HOLZ-RAU, C. *Changes in Travel Mode Use after Residential Relocation: A Contribution to Mobility Biographies*. En: Transportation [en línea]. 2013, vol. 40, núm. 2, pp. 431-458. [Fecha consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-012-9417-6>>

SIEMIATYCKI, M. *Beyond Moving People: Excavating the Motivations for Investing in Urban Transit Infrastructure in Bilbao, Spain*. En: European Planning Studies [en línea]. 2005, vol. 13, núm. 1, pp. 23-44. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1080/0965431042000312398>>

SIEMIATYCKI, M. *Message in a Metro: Building Urban Rail Infrastructure and Image in Delhi, India*. En: International Journal of Urban and Regional Research [en línea]. 2006, vol. 30, núm. 2, pp. 277-292. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1111/j.1468-2427.2006.00664.x>>

SORIA-LARA, J. A.; MIRALLES-GUASCH, C. y MARQUET, O. *The influence of lifestyle and built environment factors on transport CO2 emissions. The case study of Autonomous University of Barcelona*. En: Arquitectura, Ciudad y Entorno [en línea]. Junio 2017, núm. 34, pp. 11-28. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.5821/ace.12.34.4756>> Disponible en: <<http://upcommons.upc.edu/handle/2117/106058>>

SPERLING, D. y CLAUSEN, E. *The Developing World's Motorization Challenge*. En: Issues in Science and Technology, 19 (1): 59-66, 2002.

SUSILO, Y. O. y AXHAUSEN, K. W. *Repetitions in Individual Daily Activity Travel Location Patterns: A Study Using the Herfindhal-Hirschman Index*. En: Transportation [en línea]. Septiembre 2014, vol. 41, núm. 5, pp. 995-1011. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-014-9519-4>>

SWEET, M. y CHEN, M. *Does Regional Travel Time Unreliability Influence Mode Choice?* En: Transportation [en línea]. Julio 2011, vol. 38, núm. 4, pp. 625-642. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-011-9335-z>>

THOMSON, I. A. *Una respuesta latinoamericana a la pesadilla del tránsito: los buses sobre vías segregadas*. En: Nueva Sociedad, 212: 112-119, 2007.

TOWNSEND, C. y ZACHARIAS, J. *Built Environment and Pedestrian Behavior at Rail Rapid Transit Stations in Bangkok*. En: Transportation [en línea]. Marzo 2010, vol. 37, núm. 2, pp. 317-330. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-009-9226-8>> Disponible en: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11116-009-9226-8>>

VALENZUELA MONTES, L. M.; GÁLVEZ SALINAS, J. A. y GUERRERO CONTRERAS, F. *Lectura de tendencias, efectos y pautas del desarrollo de los sistemas BRT en metrópolis latinoamericanas*. En: QUEIRÓS, M., LOURO, A. y MACIEL, P. (Ed.) O desafio do planeamento e observação territorial nos países Ibero-americanos para o século XXI: dinâmicas, processos, experiências e propostas. Lisboa, Centro de Estudos Geográficos, 2016. pp. 39-50.

WRIGHT, L., *Latin American Busways: Moving People Rather than Cars*. En: Natural Resources Forum [en línea]. 2001, vol. 25, núm. 2, pp. 121-134. [Fecha de consulta: 20 Diciembre 2017]. Disponible en: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1477-8947.2001.tb00754.x/abstract>> DOI: <<https://doi.org/10.1111/j.1477-8947.2001.tb00754.x>>

YÁÑEZ, M. F.; MANSILLA, P. y ORTÚZAR, J. D. *The Santiago Panel: Measuring the Effects of Implementing Transantiago*. En: Transportation [en línea]. Enero 2010, vol. 37, núm. 1, pp. 125-149. [Fecha consulta: 20 Diciembre 2017]. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11116-009-9223-y>>

YLONEN, A. *Sustainable Development in the City of Tampere: Working Together with Residents*. En: MCCRIGHT, A. y CLARK, T. N. (Eds.) Community and Ecology: Dynamics of Place, Sustainability, and Politics. Oxford, Elsevier, 2006. pp. 121-134.