

- ▲ **Palabras clave/** Valor del suelo, percepción, tranvía, Cuenca-Ecuador.
- ▲ **Keywords/** Land value, perception, tram, Cuenca-Ecuador.
- ▲ **Recepción/** 30 abril 2019
- ▲ **Aceptación/** 02 septiembre 2019

Percepción sobre la fluctuación de valores inmobiliarios debido a un nuevo sistema de transporte

Perception of changes in real estate development values in response to a new transportation system

Carla Hermida

Arquitecta, Universidad de Cuenca, Ecuador.
 Máster en Arquitectura, Universidad de Kansas, Estados Unidos de Norteamérica.
 Doctora en Arquitectura y Estudios Urbanos, Universidad Católica de Chile, Chile.
 Directora de la Maestría de Arquitectura y Coordinadora de Investigaciones de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte en la Universidad del Azuay, Ecuador.
 chermida@uazuay.edu.ec

Andrea Freire

Economista, Universidad del Azuay, Ecuador.
 Magíster en Administración de Empresas, Universidad del Azuay, Ecuador.
 Profesora investigadora en la Facultad de Ciencias de la Administración en la Universidad del Azuay, Ecuador.
 afreire@uazuay.edu.ec

Daniel Moreno

Economista, Universidad Externado de Colombia, Colombia.
 Magíster en Desarrollo Urbano, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.
 Consultor en la Dirección de Extensión y Servicios Externos de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.
 dlmoreno@uc.cl

Luis Tonon

Economista, Universidad del Azuay, Ecuador.
 Magíster en Administración de Empresas, Universidad del Azuay, Ecuador.
 Profesor investigador en la Facultad de Ciencias de la Administración en la Universidad del Azuay, Ecuador.
 ltonon@uazuay.edu.ec

RESUMEN/ Existe evidencia de que uno de los impactos urbanos provocados por la implementación de un sistema de transporte masivo es la fluctuación en los valores del suelo. Esta investigación busca dar una visión sobre la percepción que tienen los propietarios de viviendas sobre la posible variación en los valores de sus inmuebles, al considerar la implementación de un sistema de tranvía en la ciudad de Cuenca-Ecuador. Para ello, se realizó una encuesta de hogares, la cual fue procesada usando métodos estadísticos, tanto descriptivos como inferenciales. Los resultados apuntan a que la mayor parte de los propietarios del área de estudio considera que los valores de venta de sus propiedades no sufrirán cambios; además, se logra inferir que, en aquellos casos en que se especula un aumento, el porcentaje de incremento no tiene relación con la distancia al eje tranviario. **ABSTRACT/** There is evidence that one of the urban impacts caused by the implementation of a massive transportation system is a change in land values. This research attempts to reveal the perception of homeowners about the likely variations in the value of their properties, considering the implementation of a tramway system in the city of Cuenca-Ecuador. A household survey was conducted and data were processed using both descriptive and inferential statistical methods. The findings reveal that most homeowners in the study area consider that the sale price of their properties will not change; in cases where an increase was in fact speculated, it was inferred that the percentage of the rise is not related to the distance to the tramway.

INTRODUCCIÓN

Los impactos urbanos ocasionados por un proyecto de transporte público pueden ser de diferente índole: ambientales, de renovación urbana, de densificación y diversificación de usos, de accesibilidad, y de fluctuación de los valores del suelo (Estupiñan 2011). Con respecto a este último, hoy existe evidencia de que, en numerosos casos, los sistemas de transporte público masivo han provocado incrementos en la valorización inmobiliaria (Brinckerhoff 2001; Cervero y Dai 2014; Debrezion, Pels

y Rietveld 2005; Estupiñan 2011; Suzuki, Cervero y Luchi 2014; Palm et al. 2014; Diao, Leonard y Sing, 2017; Pilgram y West, 2018, Karlsson, 2011, Zhang et al. 2016). No obstante, las investigaciones se han concentrado principalmente en ciudades grandes de países desarrollados, dejando de lado las intermedias y aquellas de países en vías de desarrollo. Además, los estudios existentes no abordan la temática desde la “percepción” de los propietarios de los inmuebles, sino desde los valores, ya sea de oferta o de transacción.

En este contexto, esta investigación busca dar una visión sobre la percepción que tienen los propietarios sobre el avalúo de sus inmuebles de vivienda, tomando en consideración el futuro paso de un sistema de transporte público masivo cerca de sus propiedades. Para ello, se ha tomado como caso el tranvía de la ciudad intermedia de Cuenca en Ecuador, particularmente el tramo de la Avenida de las Américas. Metodológicamente, se aplicó una encuesta de hogares en la zona de influencia del tramo de estudio. Los datos se analizaron

a través de estadística descriptiva e inferencial; esta última a través de análisis de correlaciones de *pairwise*.

Estudiar la percepción de los propietarios resulta de fundamental importancia. En primer lugar, permite tener una visión general de lo que probablemente sucederá en la zona de influencia cuando funcione el tranvía; aportando también a la reflexión y el debate sobre la posible aplicación de herramientas de gestión del suelo, tales como la recuperación de plusvalías.

Revisión de literatura

Al ser el suelo urbano un elemento heterogéneo y escaso, su valor se ve influenciado por factores físicos, ambientales y sociales, entre otros. Tal como señalan Dillon et al. (2010): “A la teoría tradicional de valor intrínseco y extrínseco del suelo, se suman nuevas concepciones vinculadas con aspectos hedónicos que le otorgan valor simbólico según los componentes perceptivos sociales de los habitantes” (p. 198). En este sentido, las preferencias de los consumidores sobre un determinado sitio pueden verse afectadas por factores como los ingresos familiares, el estatus social, la ubicación del inmueble, la cercanía de servicios y equipamientos, y las percepciones sobre la seguridad del entorno. Lo anterior genera que cada ubicación tenga una valoración distinta según su micro y macrolocalización (Quintana, Ojeda y García 2018), y en función de la disposición de pago de los comparadores.

Tanto los gobiernos nacionales como los locales influyen sobre la percepción del consumidor y, por ende, en el mercado inmobiliario. Esta influencia se hace visible a través de sus acciones y reglamentaciones, de la ejecución de infraestructura, de equipamientos, y otras intervenciones urbanas (Dillon et al. 2010). Estos proyectos generan, en ocasiones, un efecto de capitalización anticipada (Agostini y Palmucci 2008), la cual, en un escenario ideal, debería ser medida con la suficiente antelación para estimar el impacto del proyecto en una escala temporal mayor.

Es por ello por lo que la construcción de un sistema de transporte público colectivo puede modificar las preferencias de los consumidores y, consecuentemente, incidir sobre el costo de las propiedades en el área de influencia del sistema. Existe evidencia científica que demuestra esto; sin embargo, depende tanto del tipo de sistema de transporte (metro, BRT, tranvía, trole), de la forma de operación (integrado o no con otros modos), como del contexto por el cual atraviesa. Los estudios de valorización inmobiliaria relacionados con el paso de un sistema de transporte público masivo se han desarrollado principalmente sobre experiencias en Europa, Norteamérica y Asia. De manera general, sus resultados demuestran un incremento en los valores inmobiliarios (Brinckerhoff 2001; Cervero y Dai 2014; Debrezion, Pels y Rietveld 2005; Estupiñan 2011; Suzuki, Cervero y Luchi 2014; Palm et al. 2014; Diao, Leonard y Sing, 2017; Pilgram y West, 2018, Karlsson, 2011, Zhang et al. 2016). Este incremento está relacionado con la predisposición de

familias y empresas a pagar altos costos por bienes inmuebles con mayor accesibilidad. También existen casos en los que no se han encontrado variaciones, como por ejemplo con la implementación del metro en Miami, el LRT en Sacramento (Debrezion et al. 2005), el metro en Sunderland (Estupiñan 2011), o los sistemas de transporte público en Jakarta o Berkshire (Smith y Gihring, 2018). Así también, existen casos en los que se han producido desvalorizaciones en ciertas zonas, como con el sistema de bus en Houston (Smith y Gihring 2018) o el metro de Teherán (Forouhar, 2016). En el caso latinoamericano, son pocos los estudios existentes, y estos se han concentrado principalmente en ciudades grandes, tal como se detalla en la Tabla 1. Las metodologías utilizadas para el estudio, procesamiento y análisis de la dinámica inmobiliaria junto a ejes de transporte masivo han sido diversas. Así, por ejemplo, gran parte de las investigaciones utilizan el modelo de los precios hedónicos (Debrezion, Pels y Rietveld 2005; Palm

AUTOR	SISTEMA ESTUDIADO	IMPACTO SOBRE EL VALOR DEL SUELO
Bocarejo, Portilla y Pérez, 2013	Transmilenio en Bogotá	Efectos positivos sobre los precios de propiedades comerciales, pero ningún efecto sobre precios residenciales cercanos al sistema
Rodríguez y Mojica, 2010	Transmilenio en Bogotá	Efectos positivos residenciales asociados a la extensión de la red
Muñoz-Raskin, 2010	Transmilenio en Bogotá	Incrementos para las propiedades a menos de cinco minutos caminando de las rutas alimentadoras
Mendieta y Perdomo, 2007	Transmilenio en Bogotá	Los valores de las propiedades estaban inversamente relacionados con la distancia al BRT
Agostini y Palmucci, 2008	Metro en Santiago de Chile	Aumento en el valor promedio de los departamentos luego del anuncio de construcción de la línea 4 del metro
Rodríguez, Vergel- Tovar & Camargo, 2016	Trolebús en Quito	Resultados heterogéneos en los diversos tramos del recorrido

Tabla 1. Resumen de estudios latinoamericanos revisados sobre la temática. (fuente: Elaboración propia en función de literatura revisada).

et al. 2014; Zhong y Li 2016; Kim y Lahr 2014); otras aplican diferencia de diferencias (Cao y Porter-Nelson 2016; Forouhar 2016; Devaux, Dubé y Apparicio 2017; Diao, Leonard y Sing 2017; Pilgram y West 2018); o datos de panel (Karlsson 2011, Zhang et al. 2016). También se han empleado modelos basados en riesgos financieros (Crosby, Jackson y Orr 2016), redes neuronales (Chiarazzo et al. 2014), o modelos econométricos basados en la teoría del equilibrio general en economía (Tang y Wang 2014); entre otros.

Si al tema de la fluctuación en los valores inmobiliarios por la implementación de un sistema de transporte masivo se lo acota a la "percepción" que tienen los dueños sobre el valor de sus propiedades, se evidencia que existe poca investigación al respecto. En la literatura revisada se destacan estudios que vinculan algunos fenómenos naturales y urbanos con su incidencia en la percepción de los valores de las propiedades. Se ha estudiado, por ejemplo, cómo perciben las personas la posibilidad de que el valor inmobiliario en zonas con nuevas regulaciones urbanas cambie o se mantenga, ya sea a causa de inundaciones (Shrubsole, Green y Scherer 1997; Pilla, Gharbia y Lyons 2019; Zhang et al. 2018), por la presencia de líneas de alto voltaje (Callanan 2010; Ukpebo y Egbenta 2016), por la existencia de verde urbano (Zhang y Dong 2018; Weber et al. 2017), por la degradación de ciertos barrios o calles (Tureckova et al. 2017), entre otros.

La forma de levantamiento de datos en estos estudios revisados es, en su mayoría, a través de encuestas, aunque también se han empleado entrevistas y se ha accedido a fuentes secundarias. En algunos casos, se han comparado los resultados de la percepción con las transacciones reales. Por ejemplo, en el estudio de Shrubsole et al. (1997) realizado en Londres, se demuestra que la mayor parte de personas no perciben un impacto en el valor del suelo asociado a las regulaciones impuestas sobre el riesgo de inundaciones, lo cual se corroboró con

los valores reales de transacción. En Dublín, el estudio de Pilla et al. (2019) demuestra que el recuerdo de inundaciones anteriores es un factor que influye fuertemente en los valores del suelo percibidos. En el caso de las líneas de alto voltaje, la investigación llevada a cabo en Auchi, Nigeria, concluye que la proximidad a estas infraestructuras provoca una reducción de los valores de venta percibidos (Ukpebo and Egbenta 2016). Algo similar ocurre con la presencia de zonas degradadas, como se demuestra en algunas ciudades de la República Checa (Tureckova et al. 2017). Por el contrario, en proyectos de verde urbano como el *Atlanta Beltline Trail*, los resultados varían por sectores a lo largo del recorrido; sin embargo, la mayoría de los encuestados percibe que aumentarán los valores del suelo en los alrededores (Weber et al. 2017).

METODOLOGÍA

Caso de estudio

La ciudad de Cuenca se encuentra localizada en los Andes del sur del Ecuador,

con una población de aproximadamente 400.000 habitantes en el área urbana. Los trabajos de construcción del tranvía se realizaron desde el año 2013 hasta noviembre 2018; sin embargo, hasta la redacción del presente texto aún no ha iniciado su operación comercial. La línea de tranvía, la cual tiene 10.2 kilómetros por sentido y vincula de manera diagonal el extremo suroeste con el noreste de la ciudad, cruza el centro histórico y otros puntos importantes como el terminal terrestre, el aeropuerto, grandes mercados y ferias (Hermida 2018).

El recorrido del tranvía tiene tres tramos (figura 1). Este texto aborda el área de influencia del tramo localizado al suroeste (tramo 1), el cual recorre 5 km de la avenida Américas, caracterizada por una gran cantidad de comercios y numerosos lotes, fragmentados y pequeños, y una densidad de 75 hab/ha en promedio. Se recopiló datos de aproximadamente 400 metros a cada lado del eje, tomando como referencia algunos estudios relacionados con ejes de

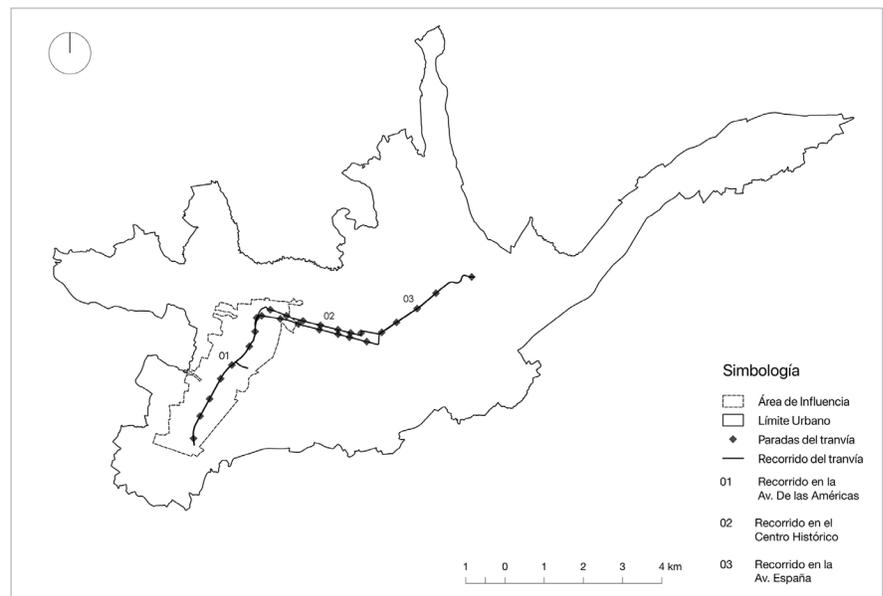


Figura 1. Trazado del tranvía de la ciudad de Cuenca y área de estudio (fuente: Elaboración propia).

transporte público (Beyazit 2015; Bocarejo, Portilla y Pérez 2013; Talavera-García y Valenzuela-Montes 2018; Forouhar 2016).

Método de muestreo

El universo estuvo conformado por 10.560 predios que se encontraban dentro del área de estudio. El método de muestreo utilizado para las encuestas fue probabilístico. La técnica de muestreo utilizada fue por conglomerados, a partir de cartografía del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), la cual está dividida en zonas, sectores y manzanas. La muestra se dividió de manera proporcional entre los sectores censales que eran parte de las zonas de estudio. El tamaño de la muestra se determinó con un 95% de confianza y 5% de margen de error, obteniéndose un tamaño muestral inicial de 400 predios. De estos 400 predios, 130 correspondían a locales comerciales y 270 a viviendas. Este texto hace referencia a los resultados obtenidos para las propiedades de vivienda cuya localización se puede observar en la figura 2.

Instrumento

Se aplicó un cuestionario a dueños de vivienda en el área de influencia. El cuestionario se elaboró tomando como referencia algunas variables de la metodología de precios hedónicos aplicable al mercado inmobiliario (Lever 1989; Caridad, Núñez y Ceular 2008). El cuestionario se organizó en 6 partes: a) datos de ubicación del inmueble, b) características del inmueble, c) percepción sobre las características del entorno, d) precio actual en el cual el dueño considera que podría vender su vivienda; y los atributos que percibe que dan valor agregado a su propiedad, así como aquellos que podrían reducir su valor, e) consultas sobre la percepción del impacto del tranvía en el sector (incluido el valor de venta de la propiedad), y f) datos de control. Para mitigar el impacto provocado por la desconfianza que genera en las personas encuestadas el hablar sobre los valores de sus inmuebles con desconocidos (existe un

temor a que la información proporcionada se filtre a las autoridades para elevación de impuestos o expropiaciones), se buscaron estrategias para garantizar a los encuestados la confidencialidad y el uso estrictamente académico de los datos proporcionados. Otros datos, como la distancia euclidiana al eje del tranvía, se obtuvieron a través del software Arcgis.

Análisis de datos

Los datos fueron analizados con técnicas de estadística descriptiva e inferencial, y se utilizó el programa SPSS versión 22. Para el análisis inferencial se buscaron correlaciones para examinar la relación entre: a) la variable dependiente: valor actual del inmueble dado por el propietario, y las variables independientes: distancia euclidiana al eje del tranvía y percepción del entorno. b) la variable dependiente: valorización y desvalorización esperada si el tranvía ya estuviese funcionando, y la variable independiente: distancia euclidiana al eje del tranvía. Para este estudio se decidió trabajar con

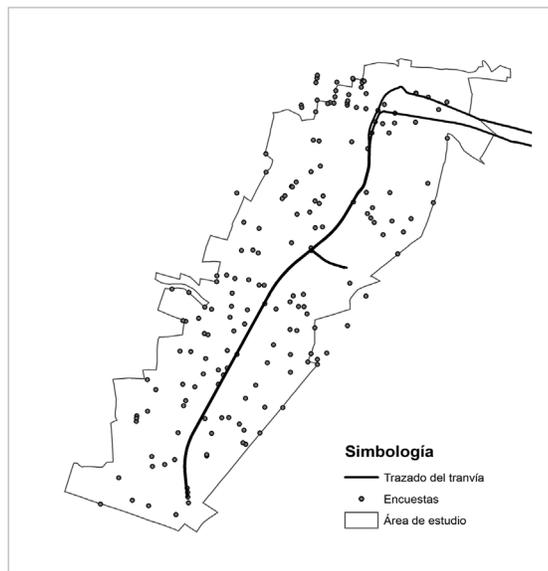


Figura 2. Puntos de realización de encuestas a propietarios de vivienda (fuente: Elaboración propia).

ATRIBUTOS QUE DAN VALOR AGREGADO AL INMUEBLE	PORCENTAJE	ATRIBUTOS QUE AFECTAN EL VALOR DEL INMUEBLE	PORCENTAJE
Ubicación	27,9%	Inseguridad/ Delincuencia	22,5%
Cercanía a espacios públicos	15,0%	Actividades contaminantes	20,4%
Vecindario	14,5%	Mucho tráfico	19,1%
Zona comercial	10,0%	Tráfico por construcción del tranvía	16,3%
Otras respuestas	42,6%	Otras respuestas	21,7%
Total	100,0%	Total	100,0%

Tabla 2. Percepción de propietarios sobre atributos que incrementan o decrementan el valor del inmueble (fuente: Elaboración propia en base a encuesta de percepción ciudadana).

la correlación por pares en vez de estimar regresiones de variables cualitativas categóricas, las cuales, debido a su estructura (escala likert), deben adecuarse como variables binarias o dummy. Específicamente se utilizó una correlación por pares o pairwise, que no considera los valores faltantes y que permite calcular el grado o nivel de significancia estadística entre las variables. El objetivo de este procedimiento fue detectar asociaciones que merezcan un estudio más profundo, como un análisis econométrico usando regresiones. Los resultados, sin embargo, arrojaron que no era necesario utilizar regresiones, ya que no existen correlaciones fuertes.

RESULTADOS

En la zona de estudio se identificaron tres atributos que los dueños de vivienda perciben como los más importantes en la generación de valor agregado al precio de sus inmuebles: ubicación, cercanía a espacios públicos y vecindario. Aspectos como la cercanía al transporte público presentan porcentajes bajos de valoración positiva. Por el contrario, los atributos que dueños de viviendas suponen que podrían afectar el precio de sus inmuebles son: inseguridad/delinuencia, actividades contaminantes, y el tráfico. Este grupo de atributos representan el 78,3% (Tabla 2). Posteriormente, se aplicó la correlación de pairwise o por pares. Este ejercicio permitió estimar correlaciones entre las variables sin considerar las observaciones que no tuvieron información. Se debe recordar que el coeficiente de correlación, que va de -1 a 1, muestra el signo y magnitud de la tendencia entre dos variables, por lo que un valor positivo cercano a 1 indica una relación directa, mientras que uno negativo cercano a -1, una relación inversa. Un valor cercano a cero señala una falta de tendencia o relación entre ambas variables. Entendiendo esto, se evidencia que las variables del entorno no inciden de forma relevante en el valor que dan los propietarios a sus inmuebles (tabla 3). Se obtuvieron coeficientes menores a

0,3 y no existió significancia estadística en la mayoría de los casos. Únicamente si el inmueble se encontraba en una zona residencial o si estaba en una zona que se percibe como contaminada, reflejaba una leve correlación negativa, resultados que son significativamente estadísticos.

El tranvía y su incidencia en la percepción de valores inmobiliarios

Con respecto al paso del tranvía por la zona de estudio, la mayor ventaja percibida por los propietarios de inmuebles es el mejoramiento de la movilidad, con un 38,6%, seguido de la generación de turismo con un 17,3%. No obstante, para algunos propietarios de inmuebles dentro del área de influencia del tranvía, la implementación de este sistema genera preocupación, principalmente por la idea de un posible incremento del tráfico, y de inseguridad asociada a la delincuencia, con respuestas que representan un 22,1% y 13,3% respectivamente (tabla 4).

A los encuestados se les realizó la siguiente pregunta al inicio del cuestionario: ¿Cuál sería el precio de su inmueble si lo vendiera el día de hoy? Posteriormente, al final del cuestionario se les planteó la pregunta: Si el tranvía ya estuviese funcionando, y hoy tuviera que vender su inmueble ¿cuál sería el precio que pediría? En la Tabla 5 se puede observar que el 84,9% considera que lo vendería al mismo valor, lo que evidencia una percepción de que el tranvía no generará un incremento en los valores inmobiliarios. Tan solo un 13,2% de los encuestados piensa que su inmueble costaría más con el tranvía en operación. Al calcular la correlación entre el porcentaje de variación percibido y la distancia al eje del tranvía, tampoco se obtuvieron resultados significativos, tal como se observa en la tabla 6.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La evidencia a nivel mundial sobre la revalorización de las propiedades con el paso de sistemas de transporte masivo apunta, tal como se señaló en la revisión de

literatura, a que en su mayoría se producen incrementos (Brinckerhoff 2001; Cervero y Dai 2014; Debzeion, Pels y Rietveld 2005; Estupiñan 2011; Suzuki, Cervero y Luchi 2014; Palm et al. 2014; Diao, Leonard y Sing 2017; Pilgram & West, 2018, Karlsson 2011, Zhang, Liu, Hang, Yao y Shi 2016). Algo similar sucede en los casos latinoamericanos de Bogotá y Santiago (Tabla 1) (Bocarejo, Portilla, y Pérez 2013; Rodríguez y Mojica 2010; Agostini y Palmucci 2008; Muñoz-Raskin 2010; Mendieta y Perdomo 2007). No obstante, los resultados de percepción expuestos para el caso del tranvía de Cuenca en la Avenida de las Américas dan cuenta de que un 84,9% de los dueños de viviendas considera que el valor de sus propiedades se mantendrá igual. Tan solo un 13,2% supone un incremento, a pesar de que, al ser preguntados sobre las desventajas del tranvía, un 51,1% respondió que no existe ninguna. Esta aparente incongruencia puede estar dada por varias razones: en primer lugar, al ser el primer sistema de este tipo que se construye en la ciudad, las personas desconocen los impactos que puede generar un sistema tranviario en cuanto a valorización inmobiliaria. En segundo lugar, es posible que las bajas expectativas generadas hacia el valor de los inmuebles sean producto de los atrasos significativos en la obra y/o de las molestias causadas por su reciente construcción. Una tercera hipótesis podría ser que estos resultados sean producto de que, en Cuenca, al ser una ciudad intermedia, las distancias de movilización cotidianas no representan aún un factor decisivo en la elección de su lugar de residencia (al menos en el área urbana). Además, tal como se expuso en la tabla 3, la percepción del entorno en general no tiende a incidir sobre el valor declarado por los propietarios en esta zona. Estos resultados corroboran las conclusiones obtenidas por Hermida et al. (2018) en un estudio realizado en la zona, en el cual se analizaron precios reales de oferta, y se encontró que, en cuanto a ventas, no se produjeron relaciones estadísticamente significativas

VARIABLES		CORRELACIÓN PARWISE	p
VARIABLE	VALOR ACTUAL DEL INMUEBLE DADO POR EL PROPIETARIO	1	
Variables independientes	Distancia euclidiana al eje del tranvía (calculada en SIG)	0,0420	0,4976
	Percepción de que el inmueble está cerca del centro de la ciudad	-0,1009	0,1026
	Percepción de que el inmueble se encuentra en un barrio seguro	-0,1854	0,0025
	Percepción de que el inmueble se encuentra en un área residencial	-0,2429	0,0001
	Percepción de que el inmueble se encuentra en un área comercial	-0,0595	0,3367
	Percepción de que el inmueble se encuentra en una zona contaminada	-0,2679	0,0000
	Percepción de que el inmueble se encuentra en un lugar con áreas verdes	-0,0522	0,3988
	Percepción de que el lugar tiene buenos vecinos	0,0942	0,1276

Tabla 3. Correlación entre el valor actual dado por el propietario del inmueble y variables sobre la percepción del entorno (fuente: Elaboración propia en base a encuesta de percepción ciudadana).

VENTAJAS PERCIBIDAS	PORCENTAJE	DESVENTAJAS PERCIBIDAS	PORCENTAJE
Mejor movilidad	38,6%	Ninguna	51,1%
Turismo	17,3%	Incremento del tráfico	22,1%
Ninguno	15,5%	Incremento de inseguridad / delincuencia	13,3%
Mayor seguridad	12,9%	Otras respuestas	13,5%
Incremento del comercio	10,4%		
Otras respuestas	5,3%		
Total	100,0%	Total	100,0%

Tabla 4. Ventajas y desventajas del paso del tranvía percibidas por los propietarios de los inmuebles del área de influencia (fuente: Elaboración propia en base a encuesta de percepción ciudadana).

	% PROPIETARIOS
Consideran que su vivienda mantendrá el mismo valor	84.9%
Consideran que su vivienda incrementará su valor	13.2%
Consideran que su vivienda bajará su valor	1.9%
TOTAL	100.0%

Tabla 5. Percepción de variación del valor de la propiedad por la implementación del tranvía (fuente: Elaboración propia en base a encuesta de percepción ciudadana).

VARIABLES		VALORIZACIÓN Y DESVALORIZACIÓN ESPERADA SI EL TRANVÍA YA ESTUVIESE FUNCIONANDO		
		Tomando únicamente los casos en los que se indicó un posible incremento	Tomando únicamente los casos en los que se indicó un posible decremento	Tomando todos los casos (posible incremento, decremento o ningún cambio)
Distancia euclidiana al eje del tranvía	Correlación Parwise	0,1172	-0,0664	-0,0324
	Nivel de significancia estadística	0,4431	0,8652	0,6011

Tabla 6. Correlación entre el porcentaje de variación percibido y la distancia al eje del tranvía (fuente: Elaboración propia en base a encuesta de percepción ciudadana).

con respecto a la distancia al eje del tranvía; mientras que, en arriendos, sí. El estudio mencionado demuestra que, cerca del final de los trabajos de construcción del proyecto tranvía, el precio de arriendo de las viviendas tenía una relación directa con la distancia al eje, pero que, para el caso de arriendo de los comercios, era una relación inversa (Hermida et al. 2018). Los estudios de percepción relacionados con fenómenos naturales o infraestructuras urbanas demuestran que aquellas intervenciones consideradas como “positivas” generan una percepción de futuro incremento del valor de las propiedades; tal es el caso de los corredores verdes (Weber et al. 2017). Mientras que las consideradas “negativas”, como las líneas de alto voltaje o zonas degradadas (Callanan 2010; Ukpevo y Egbenta 2016; Tureckova et al. 2017) generan una percepción de disminución de valor a futuro. En el caso de un proyecto tranviario, que se implanta por primera vez en una ciudad, genera muchas dudas en la población: por un lado, los propietarios de bienes inmuebles creen que mejorará la movilidad y el turismo pero, por otro, temen que aumente la inseguridad, la delincuencia y el tráfico. Esto conlleva a deducir que esas apreciaciones inciden en que la mayor parte de encuestados indiquen que

se mantiene el precio de sus inmuebles. También podría ser que, en un escenario como el caso de estudio, no se generen mayores variaciones en el corto plazo, tal como sucedió en los casos del metro en Miami, el LRT (Light Rail Transit) en Sacramento (Debrezion et al. 2005), el metro en Sunderland (Estupiñan 2011), o los sistemas de transporte público en Jakarta o Berkshire (Smith y Gihring 2018). Por ello, será fundamental la realización de estudios futuros cuando el tranvía entre en operación. Este tipo de reflexiones, como la expuesta en este texto, no hace más que reivindicar la necesidad de incluir el levantamiento y análisis de este tipo de información dentro de las agendas públicas de los gobiernos locales. Se debe destacar la importancia de las evaluaciones de impacto de los proyectos de transporte público sobre la dinámica inmobiliaria, y considerarla como una herramienta más que permite apoyar la identificación y evaluación de los costos y beneficios de estas iniciativas; ya que no siempre una revalorización puede ser un beneficio para la comunidad. Es ahí donde los gobiernos locales deben incidir con políticas de suelo para asegurar que, en caso de existir incrementos en el valor del suelo, estos no provoquen la expulsión de la población original o la imposibilidad de construcción de proyectos de vivienda de

bajo costo. Por el contrario, en caso de existir incrementos, estos deberían ser recuperados para re-invertir en la comunidad. Algo que resultaría ideal para los estudios académicos y para el planteamiento de políticas públicas, sería que los datos catastrales oficiales consideren el levantamiento de los valores comerciales transados en el mercado con una permanente actualización. El uso de estos datos podría brindar mayor flexibilidad en cuanto al análisis de impactos a través del tiempo. Sin embargo, estos datos, en gran parte de las ciudades latinoamericanas, están desactualizados, son irreales o inexistentes. El tema planteado en este texto pretende generar nuevas preguntas y proyectos de investigación. Uno de ellos debe ser la realización de un estudio cualitativo a través de entrevistas a desarrolladores inmobiliarios, peritos evaluadores, y/o agentes de bienes raíces, para ratificar o contrarrestar las percepciones que se han manifestado en este estudio. El conocimiento sobre fluctuaciones en los valores inmobiliarios va más allá de un conocimiento científico, pues busca coadyuvar a que un proyecto de transporte público aporte a una mayor sostenibilidad ambiental, social y económica, y no a la inversa. ▲▼

REFERENCIAS

- Agostini, C. y Palmucci, G. 2008. The Anticipated Capitalisation Effect of a New Metro Line on Housing Prices. *Fiscal Studies* 29 (2): 233-56. <https://doi.org/10.1111/j.1475-5890.2008.00074.x>.
- Bayazit, E. 2015. Are Wider Economic Impacts of Transport Infrastructures Always Beneficial? Impacts of the Istanbul Metro on the Generation of Spatio-Economic Inequalities. *Journal of Transport Geography* 45 (May): 12-23. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.03.009>.
- Bocarejo, J.P., Portilla, I. y Pérez, M. A. 2013. Impact of Transmilenio on Density, Land Use, and Land Value in Bogotá. *Research in Transportation Economics* 40 (1): 78-86. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.06.030>.
- Brinckerhoff, P. 2001. The Effect of Rail Transit on Property Values: A Summary of Studies. *Research Carried out for Project S 21439*.
- Callanan, J. 2010. Are Residents Willing to Pay for the Removal of High Voltage Transmission Lines from Their Neighbourhood? En *RICS International Research Cobra Conference*, 1-16.
- Caridad, J. M., Núñez Tabales, J. y Ceular Villamandos, N. 2008. Metodología de Precios Hedónicos vs. Redes Neuronales Artificiales Como Alternativas a La Valoración de Inmuebles. Un Caso Real. CT. *Catastro*, no. 62: 27-42. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2656819>.
- Cao, X. J. & Porter-Nelson, D. 2016. Real estate development in anticipation of the Green Line light rail transit in St. Paul. *Transport Policy*, 51, 24-32. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.01.007>
- Cervero, R. y Dai, D. 2014. BRT TOD: Leveraging Transit Oriented Development with Bus Rapid Transit Investments. *Transport Policy* 36 (November): 127-38. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.08.001>.
- Chiarazzo, V., Caggiani, L., Marinelli, M. & Otto Manelli, M. 2014. A neural network based model for real estate price estimation considering environmental quality of property location. *Transportation Research Procedia*, 3(Julio), 810-817. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2014.10.067>
- Crosby, N., Jackson, C. & Orr, A. 2016. Refining the real estate pricing model. *Journal of Property Research*, 33(4), 332-358. <https://doi.org/10.1080/09599916.2016.1237539>
- Debrezion, G., Pels, E. y Rietveld, P. 2005. The Impact of Rail Transport on the Prices of Real Estate: Empirical Study of the Dutch Housing Market. *Department of Spatial Economics, Free University, De Boelelaan, Amsterdam*. https://www.researchgate.net/profile/Eric_Pels/publication/23731849_Impact_of_railway_station_on_Dutch_residential_housing_market/links/5315ca060c2888a7491e848.pdf.
- Devaux, N., Dubé, J. & Aparicio, P. 2017. Anticipation and post-construction impact of a metro extension on residential values: The case of Laval (Canada), 1995-2013. *Journal of Transport Geography*, 62 (Febrero), 8-19. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.05.002>
- Diao, M., Delong, L. & Foo Sing, T. 2017. Spatial-difference-in-differences models for impact of new mass rapid transit line on private housing values. *Regional Science and Urban Economics*, 67, 64-77. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2017.08.006>
- Dillon, B., Cossio, B., García, L., Pombo, D., Sardi, M. G., Lausirica, Cy Filomía, M. L. 2010. Volatilidad Del Capital Y Las Nuevas Concepciones Del Valor Del Suelo Urbano En Las Ciudades Intermedias. *Geografando* 6 (6). <http://www.geografando.fahce.unlp.edu.ar/article/view/GEOv06n06a09>.
- Estupiñán, N. 2011. Impactos En El Uso Del Suelo Por Inversiones de Transporte Público Masivo. *Revista de Ingeniería* 33: 34-43.
- Forouhar, A. 2016. Estimating the Impact of Metro Rail Stations on Residential Property Values: Evidence from Tehran." *Public Transport* 8 (3): 427-51. <https://doi.org/10.1007/s12469-016-0144-9>.
- Hermida, C. 2018. *La ciudad no se mueve sola*. Editorial Universidad del Azuay. ISBN-13 (15) 9789942778222. <http://publicaciones.uazuay.edu.ec/index.php/ceazuay/catalog/book/23>
- Hermida, C., Moreno, D., Pacheco, D., Toton, L. y Cortés, A. 2018. Impacto en el valor de ventas y arriendos de inmuebles con uso residencial y comercial, provocado por la implementación de un sistema tranviario en la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Revista 180* 0 (42). [https://doi.org/10.32995/rev180.Num-42.\(2018\).art-576](https://doi.org/10.32995/rev180.Num-42.(2018).art-576).
- Karlsson, V. 2011. The relationship of housing prices and transportation improvements: Location and marginal impact. *Spatial Economic Analysis*, 6(2), 223-241. <https://doi.org/10.1080/17421772.2011.557774>
- Kim, K., & Lahr, M. 2014. The impact of Hudson Bergen Light Rail on residential property appreciation. *Papers in Regional Science*, 93, S79-S97.
- Lever, G. 1989. Los Precios Hedónicos en la Determinación del Valor de Mercado de los Bienes Raíces. Documento de Investigación Docente, Depto. de Economía, U. de Chile.
- Mendieta, J. C., Perdomo, J. A. y otros. 2007. *Especificación Y Estimación de Un Modelo de Precios Hedónico Espacial Para Evaluar El Impacto de Transmilenio Sobre El Valor de La Propiedad En Bogotá*. Univ. de los Andes, Fac. de Economía, CEDE Centro de Estudios sobre <https://teknidataconsultores.com/publicaciones/wp-perdomo-TransmilenioDCEDE-octubre2007.pdf>
- Munoz-Raskin, R. 2010. Walking Accessibility to Bus Rapid Transit: Does It Affect Property Values? The Case of Bogotá, Colombia." *Transport Policy* 17 (2): 72-84. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2009.11.002>.
- Palm, M., Gregor, B., Wang, H., & Starr McMullen, B. 2014. The Trade-Offs between Population Density and Households Transportation-Housing Costs. *Transport Policy* 36 (Noviembre): 160-72. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.07.004>.
- Pilgram, C., & West, S. 2018. Fading premiums: The effect of light rail on residential property values in Minneapolis, Minnesota. *Regional Science and Urban Economics*, 69, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jregsciurbeco.2017.12.008>
- Pilla, F., Gharbia, S. y Lyons, R. 2019. How Do Households Perceive Flood-Risk? The Impact of Flooding on the Cost of Accommodation in Dublin, Ireland. *The Science of the Total Environment* 650 (Pt 1): 144-54. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.439>.
- Quintana, J., Ojeda, A. y García, J. 2018. Factores que explican el valor del suelo. Caso Hermosillo, Sonora, México. *Contexto. Revista de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León* 12 (16). <http://contexto.uanl.mx/index.php/contexto/article/view/146>.
- Rodríguez, D., Vergel-Tovar, E. y Camargo, W. 2016. Land development impacts of BRT in a sample of stops in Quito and Bogotá. *Transport Policy*, 51, 4-14.
- Rodríguez, D. y Mojica, C. 2010. Efecto Del Sistema de Autobús de Transporte Rápido Sobre El Valor Del Suelo: El Caso de TransMilenio En Bogotá. M. Smolka, & L. Mullahy, *Perspectivas Urbanas. Temas Críticos En Políticas de Suelo En América Latina*, 485-95.
- Shrubsole, D., Green, M. y Scherer, J. 1997. The actual and perceived effects of foodplain land-use regulations on residential property values in London, Ontario. *Canadian Geographer / Le Géographe Canadien* 41 (2): 166-78. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.1997.tb01156.x>.
- Smith, J. J. y Gihring, T. A. 2018. *Financing transit systems through value capture: An annotated bibliography*. Victoria: Victoria Transport Policy Institute.
- Suzuki, H., Cervero, R. y Luchi, K. 2014. Transformando Las Ciudades Con El Transporte Público. World Bank, Washington DC. http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IW/2015/01/13/000442464_20150113122618/Rendered/PDF/746300PUB0v10S00Box385416B00PUBLICO.pdf.
- Tang, H., & Ping Wang, H. 2014. Impacts of the urban rail transit on the real estate values. *Information Technology Journal*, 13(5), 960-965. <https://doi.org/10.3923/itj.2014.960.965>
- Talavera-García, R., Valenzuela Montes, L. My Soría, J.A. Lara. 2018. Evaluando la influencia de la calidad de la distancia peatonal en la cobertura de paradas del metro ligero de Granada (España). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 0 (79). <https://doi.org/10.21138/bage.2472>.
- Turekova, K., Martinat, S., Skrabal, J., Chmielowa, Py Nevima, J. 2017. How Local Population Perceive Impact of Brownfields on the Residential Property Values: Some Remarks from Post-Industrial Areas in the Czech Republic. *The Great Concern* 12 (2): 150-64. https://doi.org/10.21163/GT_201712213.
- Ukpebo, P. y Egbenta Idu, . 2016. Buyers' Perceptions of the Proximity of High-Voltage Overhead Electricity Transmission Lines on Residential Land Values in Auchi, Nigeria. *Journal of Real Estate Literature* 24 (1): 167-82. <https://doi.org/10.5555/0927-7544.24.1.167>.
- Weber, S., Bynum Boley, B., Palardy, Ny Johnson Gaither, C. 2017. The Impact of Urban Greenways on Residential Concerns: Findings from the Atlanta BeltLine Trail. *Landscape and Urban Planning* 167 (November): 147-56. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.06.009>.
- Zhang, S., Zevenbergen, C., Rabé, Pi y Jiang, Y. 2018. The Influences of Sponge City on Property Values in Wuhan, China. *WATER* 10 (6): 766. <https://doi.org/10.3390/w10060766>.
- Zhang, YyDong, R. 2018. "Impacts of Street-Visible Greenery on Housing Prices: Evidence from a Hedonic Price Model and a Massive Street View Image Dataset in Beijing." *ISPRS International Journal of Geo-Information* 7 (3): 104. <https://doi.org/10.3390/ijgi7030104>.
- Zhang, X., Liu, X., Hang, J., Yao, D. & Shi, G. 2016. Do urban rail transit facilities affect housing prices? Evidence from China. *Sustainability* (Switzerland), 8(4), 1-14. <https://doi.org/10.3390/su8040380>
- Zhong, H., & Li, W. 2016. Rail transit investment and property values: An old tale retold. *Transport Policy*, 51, 33-48.