



MOVILIDAD SOSTENIBLE

¿Qué tanta distancia viaja regularmente la gente de Medellín en bicicleta?

VISIÓN PEAK
N°6

Febrero de 2021

PEAK
URBAN
CONTRIBUYE

3 SALUD
Y BIENESTAR



11 CIUDADES Y
COMUNIDADES
SOSTENIBLES



Destacados

1.

En muchas ciudades del mundo, el uso de la bicicleta se ha convertido en el mecanismo para promover la movilidad sostenible. El reto consiste en priorizar la provisión de infraestructura adecuada y aumentar su usabilidad.

3.

La distancia recorrida en bicicleta puede diferir como consecuencia de diversos entornos urbanos, que van desde barrios planificados hasta los asentamientos informales. Las calles de Medellín negocian con la topografía empinada, dando lugar a patrones de calles con formas orgánicas.

2.

Durante la última década, el uso de la bicicleta se ha convertido en una prioridad para abordar los desafíos de la calidad del aire en Medellín. Actualmente, los viajes en bicicleta representan el 1% de la participación modal, y la ciudad espera aumentar este nivel al 10% de todos los viajes para 2030.

El uso de la bicicleta como medio de transporte es cada vez más reconocido en muchas ciudades del mundo. Medellín no es una excepción. La ciudad enfrenta los desafíos de la calidad del aire incentivando, entre otras acciones, el uso de la bicicleta en sus habitantes. Según el informe del 2015 del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, los viajes en bicicleta representan solo el 1% de la participación modal y se espera aumentar este número a un 10% para el 2030. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos para construir cerca de 120 kilómetros de ciclovías y un sistema de bicicletas compartidas, la ciudad enfrenta un desafío mayor, la escasez de infraestructura de calidad, lo que representa un factor clave en la decisión de las personas para usar la bicicleta como medio de transporte en Medellín.

Esta investigación reúne las rutas usadas por los ciclistas en Medellín (Colombia), una ciudad muy heterogénea en términos de topografía y estructura urbana, para estudiar cómo los factores naturales, el contexto urbano del origen, del destino y a lo largo de la ruta, afectan la distancia de viaje en bicicleta.

Durante la última década, el ciclismo se ha convertido en una prioridad para abordar los desafíos de la calidad del aire en Medellín.

Los viajes en bicicleta representan actualmente el 1% de la participación modal, y la ciudad espera aumentar este nivel al 10% de todos los viajes para 2030.

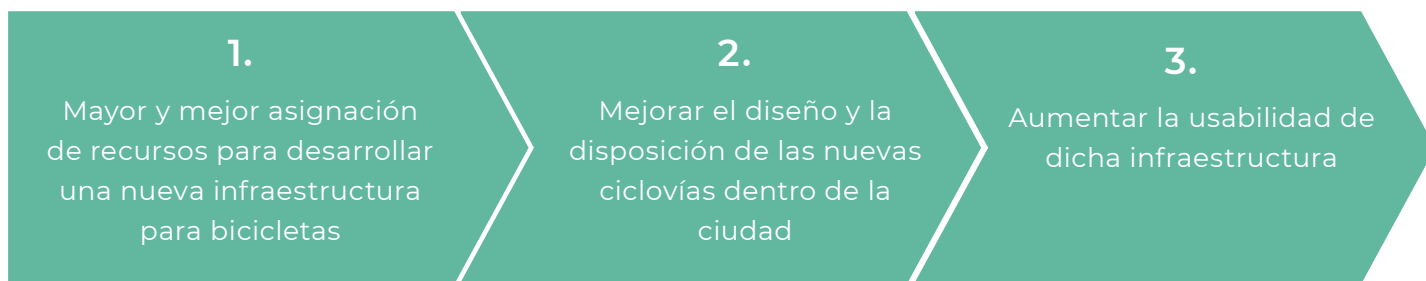
El uso de la bicicleta y la movilidad sostenible

Las tendencias actuales de urbanización global implican desafíos importantes para la planificación urbana. Los altos niveles de consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero, además del acceso equitativo a oportunidades, representan algunos de los desafíos que buscan abordar las actuales agendas de sostenibilidad urbana. Según Naciones Unidas, estos desafíos son fundamentales para los países en

constante desarrollo, principalmente porque enfrentan rápidos procesos de urbanización, que van desde el 50% en 2005 al 68% proyectado en 2050.

El uso de la bicicleta se ha convertido en un importante mecanismo para promover la movilidad sostenible en muchas ciudades. El reto consiste en priorizar la provisión de infraestructura adecuada y aumentar su usabilidad.

Los responsables de la toma de decisiones gubernamentales en muchas ciudades del mundo, buscan mejorar la infraestructura para los ciclistas y hacer de la bicicleta, un modo de transporte más atractivo y seguro. Estas acciones son desafiantes en contextos como los del sur global, donde los recursos son limitados y los planificadores urbanos deben priorizar la provisión de ciclo-infraestructura para obtener el máximo impacto. Una estimación más precisa del comportamiento de los usuarios de la bicicleta, en especial de las distancias de viaje en las ciudades en desarrollo, ayudará a la formulación de políticas y planes en al menos tres aspectos:



¿Dónde se hizo el estudio?

El estudio se realizó en Medellín, la segunda ciudad más grande de

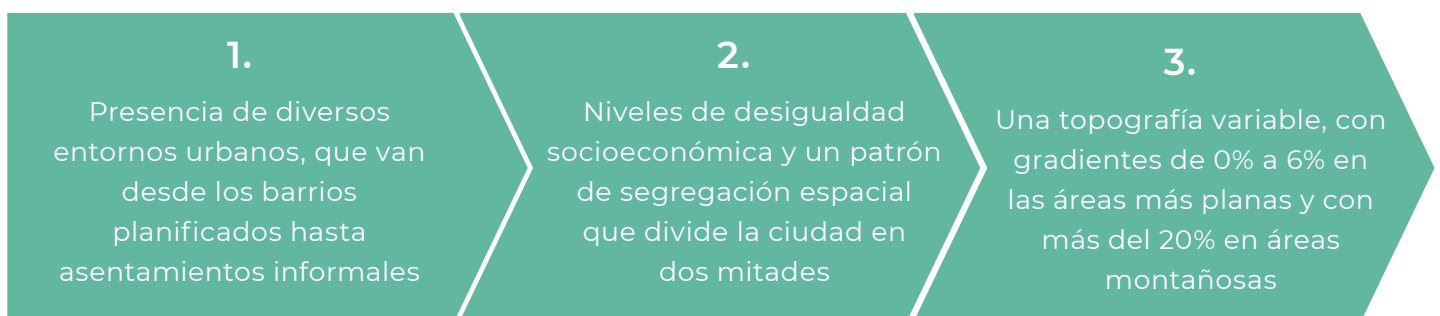
Colombia con cerca de 2,6 millones de habitantes. La ciudad está ubicada en la región occidental de Colombia (Fig. 1), con altitudes que varían de 1.500 a 2.500 metros sobre el nivel medio del mar. La humedad relativa promedio es de 67%, menor que la de otras ciudades de zonas

subtropicales húmedas, y temperaturas fluctúan de 17 a 28°C con un promedio anual de 22 °C.



Fig. 1. Localización del área metropolitana del Valle de Aburrá y la ciudad de Medellín.

Por otro lado, existen tres aspectos que hacen de Medellín un caso en el que los factores determinan la distancia recorrida en bicicleta por los habitantes, algunos de estos son:



La distancia recorrida en bicicleta puede diferir como consecuencia de diversos entornos urbanos, que van desde barrios planificados hasta los asentamientos informales. Gran parte de las calles de Medellín negocian con la topografía empinada, dando lugar a patrones de calles con formas orgánicas.

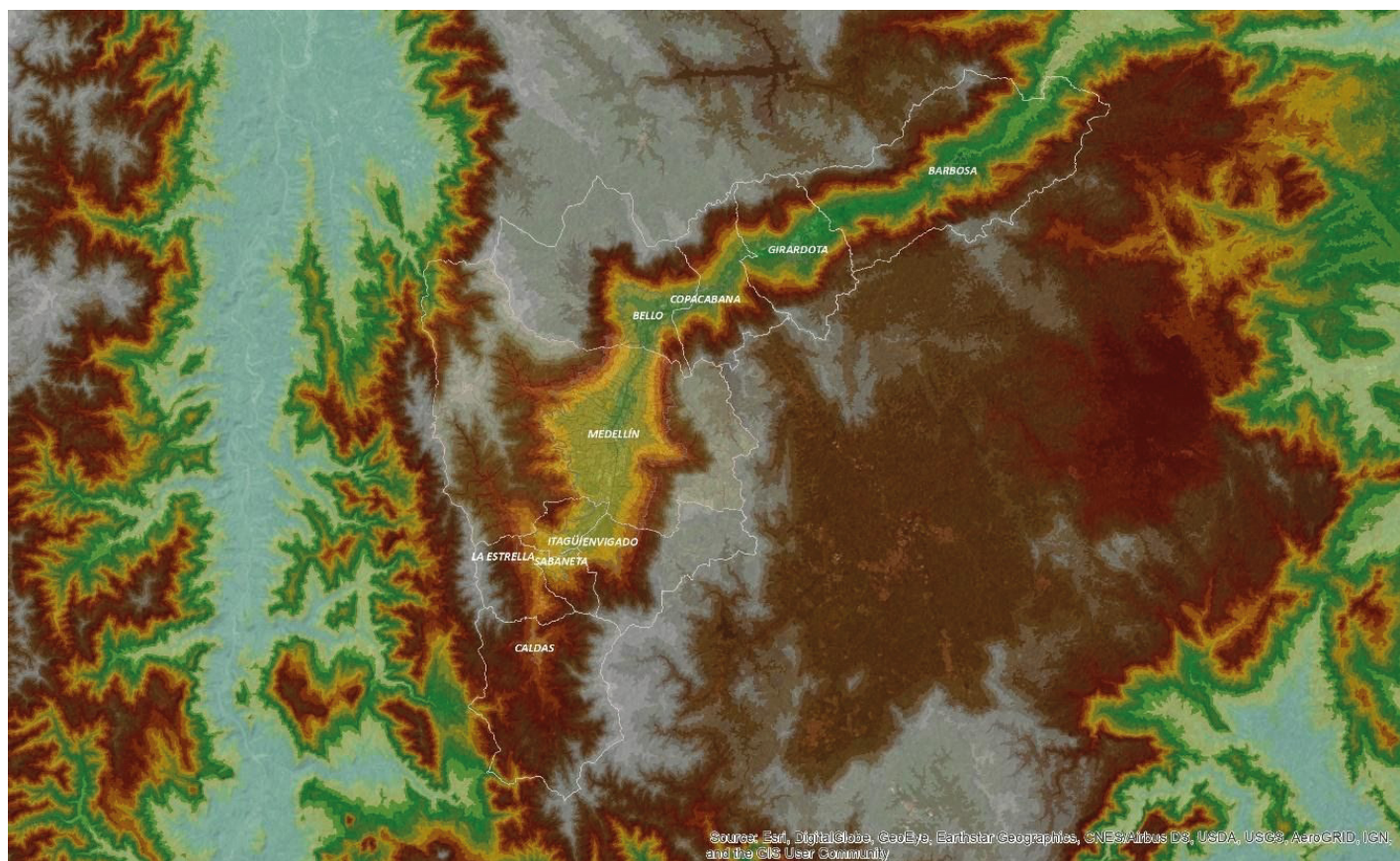


Fig. 2. Perímetro de la ciudad de Medellín y topografía del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Y los datos, ¿de dónde salieron?

Para la presente investigación, se usaron los datos de los recorridos de ciclistas obtenidos a partir de una encuesta realizada en Medellín en el año de 2017. La encuesta fue difundida en línea, por teléfono y en las calles de la ciudad. La encuesta permitió registrar tanto las características sociodemográficas de los ciclistas, así como las rutas utilizadas por ellos cuando se desplazan a sus lugares de estudio o trabajo.

Los cuestionarios incluían tres secciones: la primera, discriminaba a los usuarios de bicicletas de los que usaban otros modos de transporte. La segunda estaba dirigida a los ciclistas activos, esta etapa se centró en sus características sociodemográficas individuales básicas. Y la tercera sección registró los orígenes, destinos y rutas de los viajes en bicicleta más recientes efectuados por los encuestados.

Entre otros resultados, la encuesta permitió conocer que en promedio, los ciclistas viajan en bicicleta 4,15 veces por semana. En términos de grupos de

ingresos, el 17% de los ciclistas son de bajos ingresos, el 61% son de ingresos medios y el 22% son residentes de ingresos altos.

La encuesta involucró a 810 ciclistas de diferentes orígenes socioeconómicos y que son habitantes de diferentes áreas de la ciudad. De los encuestados, el 70% fueron hombres y el 30% fueron mujeres, y la edad promedio fue 29 años.

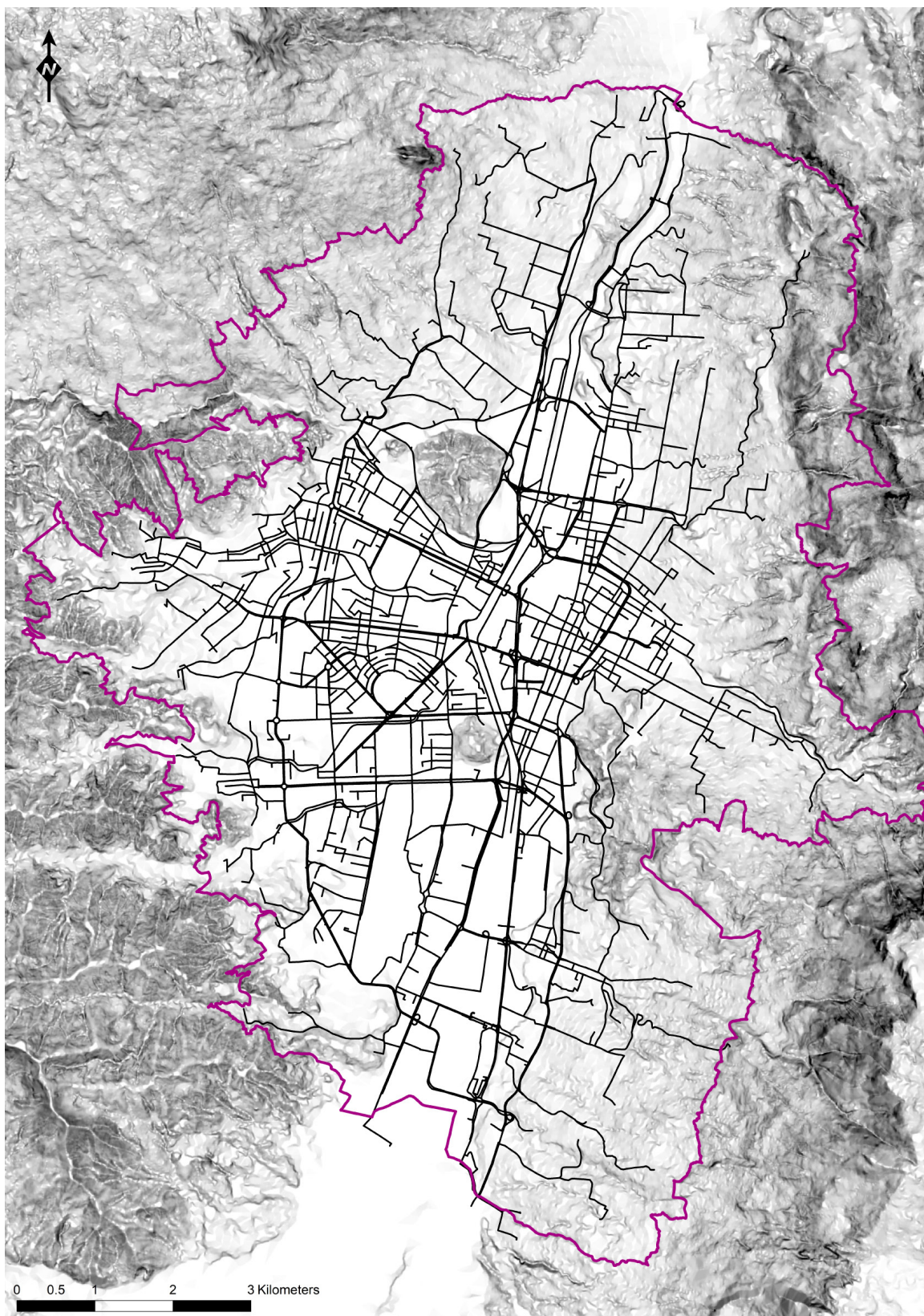


Fig. 3. Distribución espacial de las 810 rutas ciclistas de la ciudad de Medellín. (2020).

La métrica utilizada

Cada ruta derivada de la encuesta fue geocodificada utilizando la red de calles tomada de Open Street Maps (OSM). El proceso de codificación geográfica implicó una revisión cuidadosa de las propiedades geométricas y los atributos asociados con cada segmento de una ruta, por ejemplo, la direccionalidad y conectividad, la velocidad, el número de carriles, así como la presencia de ciclo-infraestructura o caminos peatonales. Como algunas de las métricas se calculan dentro de una zona de influencia a lo largo de una ruta determinada, la revisión de la red de calles también implicó la contabilización de los segmentos de calles colocados dentro de las zonas de influencia.

Es importante señalar que en unos pocos casos la investigación tuvo que desviarse de las prácticas comunes en la literatura. Sin embargo, la contribución de la evidencia empírica de las ciudades de los países en desarrollo conlleva muchos desafíos, incluida la disponibilidad de datos. Por lo tanto, para cada caso, se buscó hacer el mejor uso de la información oficial y cada variable fue

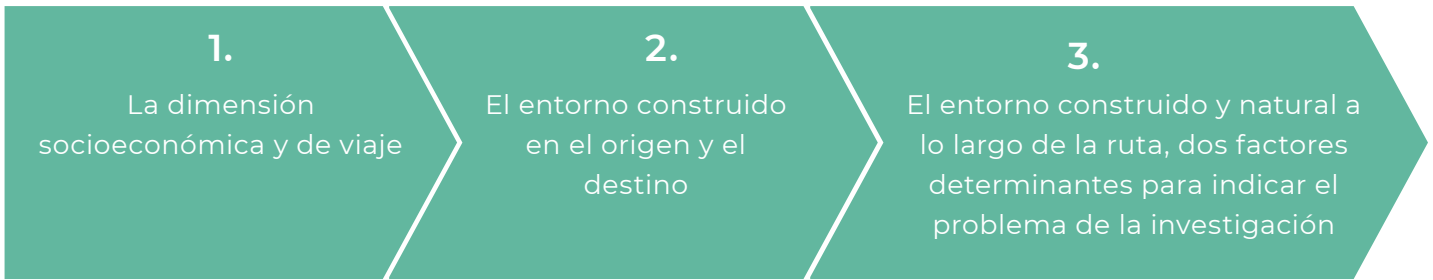
aprobada para su inclusión, sólo si los patrones espaciales resultantes eran validados por un equipo de expertos con un conocimiento profundo de la ciudad de Medellín.

¿Cómo se hizo y qué se encontró?

Usando un modelo matemático los investigadores propusieron un modelo para estimar el impacto de las características del entorno natural y construido en las distancias de los desplazamientos en bicicleta.

En este proceso se encontró que variables como la densidad de calles y la densidad de intersecciones a lo largo de la ruta están altamente relacionadas y no pueden incluirse juntas en la misma especificación. De la misma manera, la densidad de las calles y la longitud de vías de alta y baja jerarquía en el origen y el destino están altamente asociados. Esto se puede atribuir al hecho de que estas variables capturan el mismo tipo de información: densidad en el primer caso y longitud de la infraestructura en el segundo.

El modelo de la investigación incluyó tres colecciones de variables correspondientes a cada una de las dimensiones examinadas:



En cuanto a las rutas que utilizan los ciclistas, estas contienen en promedio un 45% de ciclo-infraestructura, un 49% de calles principales y un 5,7% de calles secundarias. En promedio, las rutas contienen 13 intersecciones por kilómetro, de las cuales un poco más de 4 cruces son semaforizados.

Respecto a la distancia recorrida por los habitantes de la ciudad de Medellín, se encontró que los ciclistas recorren 4,17 km en promedio en cada viaje que realizan en bicicleta. Este es un valor estadísticamente equivalente a la distancia de 4,20 km estimada por la Encuesta de Origen y Destino de Medellín (2012). Así mismo, se encontró que el 50% de los ciclistas están dispuestos a recorrer hasta 4 km, y de ellos, sólo el 5% viajaría más allá de los 8 km como se muestra en la figura 4.

Particularmente el modelo utilizado permitió estimar que existe una interacción entre el desvío y la ciclorruta. En este sentido, los ciclistas están dispuestos a desviarse de su ruta más directa con el ánimo de poder hacer su viaje utilizando la cicloinfraestructura disponible en la ciudad. Sin embargo, en la medida en que dicho desvío se hace mucho más grande, los ciclistas pierden el interés de desviarse. Por ejemplo, un desvío superior a 2,69 veces la ruta más directa, implicaría que los ciclistas decidieron no hacer el viaje en bicicleta. Así mismo, se encontró que los ciclistas están dispuestos a hacer un esfuerzo para recorrer algunas pendientes en bicicleta. Sin embargo, no están dispuestos a subir más de 350m de desnivel entre su lugar de origen y el de su destino.

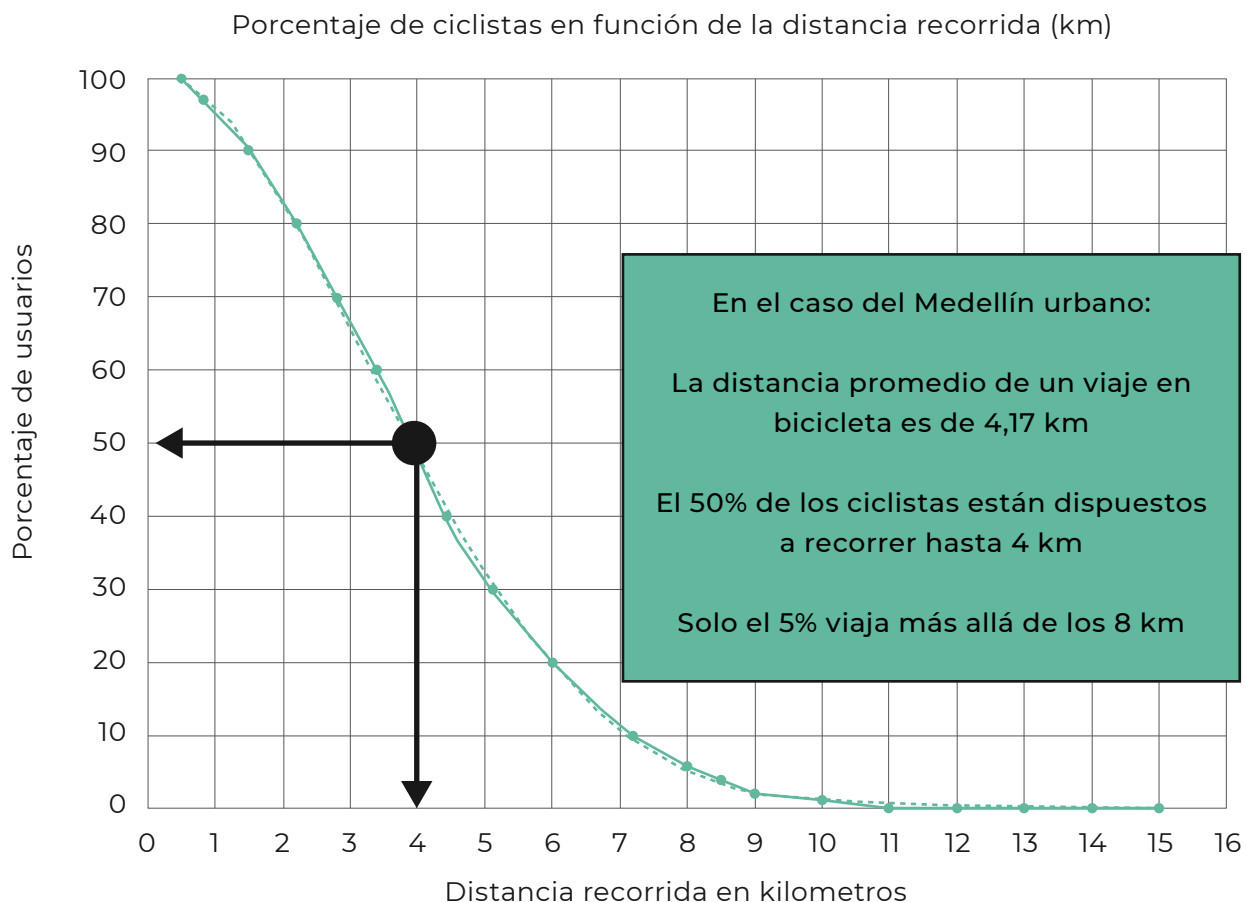


Fig. 4. Porcentaje acumulado de ciclistas según distancia promedio recorrida.

¿Qué puede concluirse y que debe seguir?

Este artículo revela la importancia de las características construidas y naturales a lo largo de las calles para explicar las distancias de viaje en bicicleta mientras se controlan las medidas socioeconómicas y de los entornos construidos en los orígenes y destinos.

En el caso de Medellín, las características demográficas no muestran efectos significativos en la distancia de viaje en bicicleta, lo que contradice la literatura existente. Sin embargo, las relaciones entre el entorno natural y construido, las características del viaje y el comportamiento de los ciclistas, están en concordancia con la literatura existente. Especialmente, si bien los ciclistas prefieren rutas directas ellos están dispuestos a desviarse un poco para encontrar rutas cómodas y seguras.

Sin embargo, un exceso en el desvío puede conducir a que los ciclistas no realicen su viaje en bicicleta.

Finalmente, el aporte metodológico va más allá de sustentar hallazgos previos y resaltar la importancia de las características de la ruta. Con esta investigación se muestra la relevancia de incluir la interacción y los efectos de algunas variables para lograr un modelo mucho más robusto y completo.

Para ahondar más en la investigación, visitar: <https://bit.ly/3gTdaMj>

Referencias

Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2015. Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta del Valle de Aburrá. Medellín.

Broach, J., Dill, J., Gliebe, J., 2012. Where do cyclists ride? A route choice model developed with revealed preference GPS data. *Transp. Res. Part A Policy Pract.* 46, 1730–1740.
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.07.005>

Cervero, R., Kockelman, K., 1997. Travel demand and the 3Ds : Density, design and diversity. *Transp. Res. Part D Transp. Environ.* 2, 199–219.

Cervero, R., Sarmiento, O.L., Jacoby, E., Gomez, L.F., Neiman, A., 2009. Influences of built environments on walking and cycling: Lessons from Bogotá. *Int. J. Sustain. Transp.* 3, 203–226.
<https://doi.org/10.1080/15568310802178314>

Duque, J.C., Lozano-Gracia, N., Patino, J.E., Restrepo, P., Velasquez, W.A., 2019. Spatiotemporal dynamics of urban growth in Latin American cities: An

analysis using nighttime light imagery. *Landsc. Urban Plan.* 191, 103640.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.103640>

Faghih-Imani, A., Eluru, N., El-geneidy, A.M., Rabbat, M., Haq, U., 2014. How land-use and urban form impact bicycle flows: Evidence from the bicycle-sharing system (BIXI) in Montreal. *J. Transp. Geogr.* 41, 306–314.
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.01.013>

Garrard, J., Rose, G., Lo, S.K., 2008. Promoting transportation cycling for women: the role of bicycle infrastructure. *Prev. Med. (Baltim).* 46, 55–9.
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2007.07.010>

Handy, S., van Wee, B., Kroesen, M., 2014. Promoting Cycling for Transport: Research Needs and Challenges. *Transp. Rev.* 34, 4–24.
<https://doi.org/10.1080/01441647.2013.860204>

Heinen, E., Van Wee, B., Maat, K., 2010. Commuting by Bicycle: An Overview of the Literature. *Transp. Rev.* 30, 59–96. <https://doi.org/10.1080/01441640903187001>

Iacono, M., Krizek, K., El-Geneidy, A., 2008. Access to Destinations: How Close is Close Enough? Estimating Accurate Distance Decay Functions for Multiple Modes and Different Purposes.

Larsen, J., El-Geneidy, A., Yasmin, F., 2010. Beyond the Quarter Mile : Examining Travel Distances by Walking and Cycling, Montréal, Canada. *Can. J. Urban Res. Can. Plan. Policy* 19, 70–88.

Ortúzar, J.D.D., Willumsen, L.G., Ortuzar, J. de D., Willumsen, L.G., 2011. *Modelling Transport*, Fourth. ed. John Wiley & Sons, London. <https://doi.org/10.1002/9781119993308>

Páez, A., Scott, D., Morency, C., 2012. Measuring Accessibility: Positive and Normative Implementation of Various Accessibility Indicators. *J. Transp. Geogr.* 25, 141–153.

Pucher, J., Buehler, R., 2008. Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany. *Transp. Rev.* 28, 495–528. <https://doi.org/10.1080/01441640701806612>

Saelens, B.E., Sallis, J.F., Frank, L.D., 2003. Environmental Correlates of Walking and Cycling : Findings From the Transportation , Urban Design , and Planning Literatures. *Behav. Med.* 25, 80–91.

Palabras claves

Ciclismo/ Distancia de viaje/ Comportamiento del viaje/ Rutas en bicicleta

Equipo científico

Juan P. Ospina, Research in Spatial Economics (RiSE- Group), Universidad EAFIT
Verónica Botero-Fernández, Dept. de Geociencias y Medio Ambiente, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín

Juan C. Duque, Research in Spatial Economics (RiSE- Group), Dept. Ciencias Matemáticas, Universidad EAFIT

Mark Brussel, Department of Urban and Regional Planning and Geo-information Management, University of Twente, the Netherlands

Anna Grigolon, Department of Urban and Regional Planning and Geo-information Management, University of Twente, the Netherlands

Equipo de Comunicación

Líderes del equipo: Lina Martínez, Óscar Mejía

Redacción: Sara Restrepo Rojas, Óscar Mejía

Diseño y diagramación: Valentina Arias Chica

Fotografía: Cortesía de Juan P. Ospina