

**LA MEDELLÍN PARA CAMINAR**  
**Una exploración cartográfica sobre rutas para la caminabilidad**

*The Medellín to walk*  
**A cartographic exploration of routes for walkability**

David López Grajales<sup>1</sup>, María Fernanda Cárdenas<sup>2</sup>

1. Egresado e investigador, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín
2. Profesora Asociada, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.

Daflopezgr@unal.edu.co, Mfcarden@unal.edu.co

## Resumen

Las ciudades contemporáneas están experimentando un cambio de paradigma, alejándose del enfoque histórico en vehículos de combustible fósil hacia la creación de espacios urbanos centrados en la movilidad activa. En este contexto, es crucial abordar la caminabilidad y los factores influyen en esta con el objetivo de promover hábitos de movilidad sostenibles y saludables. Este estudio busca evaluar la caminabilidad en Medellín desde la cartografía. La investigación se centra en áreas circundantes a seis estaciones del sistema de transporte metropolitano, utilizando un radio de 900 metros cuadrados. Se emplea una metodología que combina datos de acceso libre, como andenes, arbolado urbano y establecimientos comerciales, en donde se realiza una calificación derivada de la presencia e influencia de variables claves ponderadas. Los resultados representan la caminabilidad en las rutas, mostrando niveles regulares y bajos, destacando la necesidad de intervenciones en el espacio público para incentivar rutas peatonales en Medellín.

**Palabras claves:** Peatones, Espacio Público, Cartografía, Urbanismo.

**Bloque temático:** Análisis y proyecto territorial

## ABSTRACT

Contemporary cities are undergoing a paradigm shift, moving away from the historical focus on fossil fuel vehicles towards the creation of urban spaces focused on active mobility. In this context, it is crucial to address walkability and the factors that influence it with the aim of promoting sustainable and healthy mobility habits. This study seeks to evaluate walkability in Medellín from cartography. The investigation focuses on areas surrounding six stations of the metropolitan transportation system, using a radius of 900 square meters. A methodology is used that combines freely accessible data, such as platforms, urban trees and commercial establishments, where a rating is made derived from the presence and influence of weighted key variables. The results represent walkability on the routes, showing regular and low levels, highlighting the need for interventions in public space to encourage pedestrian routes in Medellín.

**Keywords:** Pedestrians, Public Space, Cartography, Urbanism.

**Topic:** Analysis and territorial project.

## 1. Introducción

Las ciudades contemporáneas siguen creciendo, concentrando población y teniendo actividades ligadas al desarrollo humano, aunque enfrentando problemáticas socioambientales múltiples. Las vías y los vehículos motorizados son el eje central de la ciudad, esto ha implicado una construcción y diseño en el que, en muchos casos, se ignoran las necesidades de los peatones y hasta se vuelve hostil con los ciudadanos de a pie, que se ven vulnerados por la falta de espacio, exponiéndose a accidentes, contaminación producto de los gases de efecto invernadero (GEI) emitidos, ruido excesivo, entre otras afectaciones (Glaeser, 2011; Speck, 2012; Gehl, 2010).

No obstante, las ciudades actuales se buscan con diferentes enfoques, alrededor de los ciudadanos que se desplazan con el mismo impulso humano. Así, emerge el concepto de la caminabilidad, el cual se refiere al potencial que tiene un lugar para ser transitado, caminado, como consecuencia de la presencia, o ausencia, de ciertos factores en el entorno circundante y que pueden influir en el atractivo de una ciudad. En general, es la forma cómo el entorno físico percibido por los peatones o comunidades, puede incidir directamente en la movilidad a pie (Dörrzapf, et al 2019, Mesa, 2020; Gutiérrez et al, 2019).

Diferentes estudios demuestran la importancia y los beneficios de la caminabilidad, en aspectos como la economía, salud, clima, equidad y construcción en comunidad (Speck, 2018). Ejemplos incluyen la reducción del uso y dependencia de vehículos de combustibles fósiles, lo que a su vez reduce las emisiones de GEI y contribuye a mitigar el cambio climático; o propiciar la interacción vecinal, lo que trae ventajas con respecto al sentido de pertenencia, el orden, la seguridad o la mejora de la economía, que sucede cuanto más peatonal se vuelve un lugar (Gehl, 2010; Stroope, 2021; Speck, 2012).

En Medellín la principal forma en la que se movilizan diariamente los ciudadanos es la caminata, con un 27% de las preferencias. Le siguen los buses públicos (20%) y los automóviles particulares (14%), esto según datos del Área Metropolitana de Valle de Aburrá, obtenidos por medio de una encuesta de origen y destino (Mesa, 2020). Por otro lado, el Grupo de Estudios Urbano Regionales (GEUR)<sup>1</sup> (2022) ha venido adelantando estudios sobre la caminabilidad, a partir del evidente déficit de rutas peatonales de buena calidad. De acuerdo con la percepción ciudadana, conocida por medio de encuestas, se han encontrado que gran parte de las personas caminan por obligación, necesidad o conveniencia, sólo con la intención de dirigirse a su respectivo destino, más no es una actividad que se haga por gusto o por elección. También, que elementos como el arbolado urbano y la seguridad son factores que tienen gran importancia al momento de tomar la decisión de caminar por una ruta (Bravo et al, 2022).

Evaluar la caminabilidad es complejo y no tiene un método estandarizado. Es un concepto en el que pueden incidir muchos factores y elementos de la experiencia del peatón, como accesibilidad, conectividad, seguridad, tamaño de las aceras, densidad poblacional, densidad comercial, presencia de naturaleza, entre otras (Mesa, 2020; Gutiérrez et al, 2019; Hass-Klau, 2015). Como en otras investigaciones, es importante analizar variables cuyo impacto en la caminabilidad se juzgue pertinente, medible y comprensiblemente, para que su aplicación práctica también sea replicable y mayormente posible. Así, esta propuesta plantea una forma de agrupar esos factores incidentes de la caminabilidad, según Speck (2012), en 4 aspectos: utilidad, comodidad, seguridad y atractivo.

- Utilidad: correspondiente a la disponibilidad y accesibilidad a destinos de interés a los que se pueden acceder a pie.
- Seguridad: hace referencia a la protección de los peatones frente a la accidentalidad y el crimen.
- Comodidad: trata de la calidad, oferta y mantenimiento de la infraestructura peatonal, incluyendo aspectos ambientales que intervienen en el clima, vista y ruido.
- Atractivo: se configura a partir del grado de interés y novedad que puede ofrecer el entorno caminable.

Algunos estudios proponen métodos sofisticados, pero no han incluido en ellos las variables espaciales que influyen en la decisión de caminar, de tal manera que se encuentren las mejores rutas y los lugares que requieren de una mayor intervención. Es así como se vuelve necesario encontrar metodologías para fomentar la

---

<sup>1</sup> Semillero adscrito a la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

caminabilidad bajo la idea de que unas mejores condiciones pueden incentivar la caminabilidad. Preguntarse sobre cómo están las rutas con respecto a la caminabilidad, cuál es el estado de esas variables que influyen directamente en la decisión de caminar, y cuáles lugares se vuelven imprescindibles para mejorar estas variables en el espacio público se hace esencial.

Este trabajo busca abordar estas preguntas mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica, para evaluar y visualizar algunas rutas peatonales en Medellín, integrando la presencia e influencia de categorías como el arbolado urbano, los establecimientos comerciales, seguridad y el estado de los andenes, de acuerdo con la disponibilidad de la información de calidad referente al tema en la ciudad, y siguiendo los trabajos de GEUR y Speck (2012). Se pretende generar información cartográfica que brinde una idea del estado de la caminabilidad, las rutas más caminables y áreas que requieren intervención, con el fin de promover un diseño urbano que fomente el caminar como forma de transporte, dados los problemas del tráfico, la contaminación y la emisión de GEI, que son cada vez mayores en Medellín.

## **2. Metodología**

### **2.1 Ubicación**

El estudio se realizó en la zona urbana de Medellín, Colombia. Se seleccionaron áreas de estudio con un radio de 900 metros alrededor de seis estaciones del sistema de transporte de tren Metro y otros sistemas de transporte masivo complementarios. Estas estaciones fueron: Acevedo, Aurora, Miraflores, Poblado, Suramericana y Universidad de Medellín. Se escogieron tomando como criterio su representatividad en los cuatro puntos cardinales y el centro de la ciudad.

### **2.2 Información Cartográfica**

Se emplearon datos abiertos, obtenidos del catálogo geográfico de la Alcaldía de Medellín, estos se encuentran disponibles en la página oficial de la entidad. Dentro de la información se obtuvo: andenes, arbolado urbano y establecimientos de comercio. Con respecto a la información sobre seguridad, se obtuvo la base de datos sobre los hurtos registrados por la Policía Nacional cometidos contra personas en espacio público. Esta base de datos también se encuentra en el portal de Metadatos de la Alcaldía, y cuenta con información de modalidades de hurtos, en distintos años y con la georreferenciación de los casos. Para poder trabajar con estos datos, organizaron y filtraron usando el software R Studio, en los cuales se trabajó sólo con los casos del año 2022, se eliminaron los casos de pérdida por “descuido” y considerando sólo personas que se movilizaban a pie.

### **2.3 Medida de Calificación**

La caminabilidad se evaluó siguiendo la idea de Speck (2012), donde una buena ruta se compone de cuatro factores: Utilidad, comodidad, atractivo y seguridad. Entonces, se asoció cada uno de los factores con las variables cartográficas asumiendo las siguientes premisas:

- Comodidad: evaluado con el estado de los andenes.
- Seguridad: Entre menos presencia de hurtos, más seguro es.
- Utilidad: Entre más establecimiento de comercio, mayor la utilidad.
- Atractivo: Entre más presencia de árboles, más atractivo es.

### **2.4 Procesamiento de Cartografía**

Para esta actividad se trabajó en el software Qgis. Ahí se incorporaron y procesaron las variables en las zonas de estudio. Se generaron “mapas de calor” por variable con la herramienta “heatmaps”, usando un rango de acción variable de acuerdo al impacto (para arbolado 20 metros, 100 metros para hurtos y 50 metros para comercio). Posteriormente se normalizaron las variables, usando la herramienta “reescalar”, generando valores de “0” a “1”. Finalmente, se realizó una suma ponderada con el fin de que la caminabilidad se vea evaluada con el mismo peso para las variables, En el caso de los hurtos se utilizó el factor inverso, como se representa en la ecuación:

$$\text{Caminabilidad} = (0.25 * \text{arbolado}) + (0.25 * (1 - \text{hurtos})) + (0.25 * \text{Comercio}) + (0.25 * \text{Andenes})$$

## 2.5 Mapas de Caminabilidad

Se realizó la composición de los mapas de caminabilidad, incorporando las variables usadas y la respectiva información de las convenciones, escalas, localización y sistema de coordenadas.

## 2.6 Análisis de los Datos

Se calcularon estadísticas descriptivas y se generaron histogramas de frecuencia para cada mapa. También, se realizó una tabla indicando la proporción de los datos en distribuciones de cinco, y haciendo alusión a una categoría cualitativa, es decir, los valores de 1 a 0,8 corresponden a Muy bueno, de 0,8 a 0,6 a bueno, de 0,6 a 0,4 a regular, de 0,4 a 0,2 a malo, y de 0,2 a 0,0 a Muy malo. Dando un mejor indicador de la caminabilidad en las áreas de estudio.

# 3. Resultados

## 3.1 Mapas

Se generaron un total de seis mapas de caminabilidad por área de estudio. Los mapas se representan mediante líneas (andenes) con una codificación de colores tipo semáforo (verde, amarillo, rojo), reflejando los niveles de caminabilidad en cada área. Los valores oscilan entre 0 y 1, lo que puede expresarse también en porcentaje (0% a 100%). También se observan la información de arbolado, hurtos, comercio y calidad de andenes, utilizando colores contrastantes y una escala de 0 a 1. La intención es corroborar la información de caminabilidad con las variables para identificar patrones en las rutas. Los mapas de caminabilidad revelan predominantemente niveles intermedios (amarillos), con algunas excepciones de mayor (verde) o menor (rojo) caminabilidad, donde las variables inciden directamente en el resultado por la presencia o ausencia.

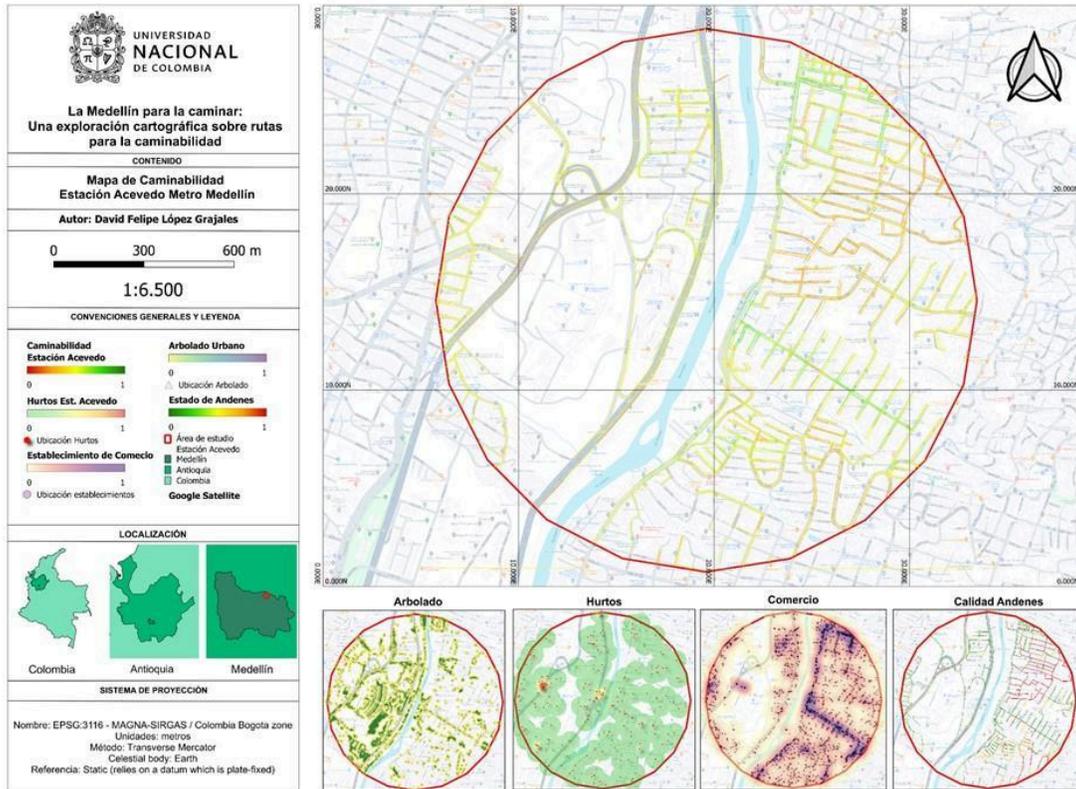


Fig 1. Mapa de caminabilidad sector Acevedo. (Elaboración propia).

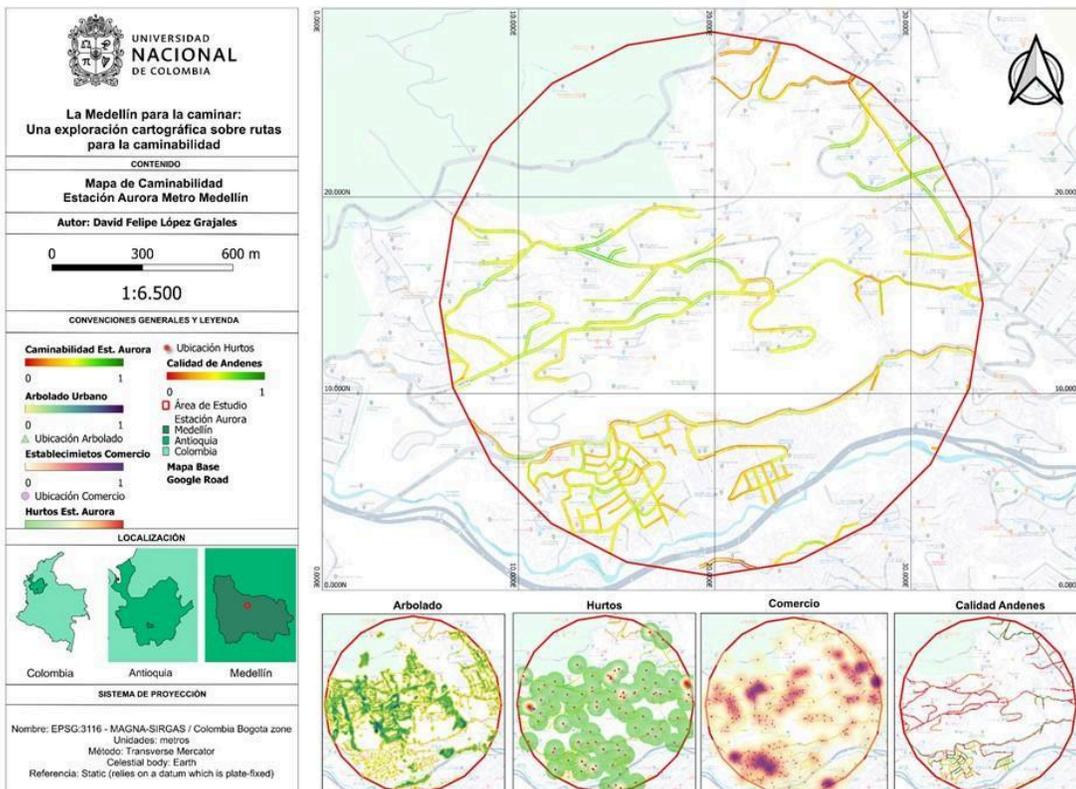


Fig 2. Mapa de caminabilidad sector Aurora. (Elaboración propia).

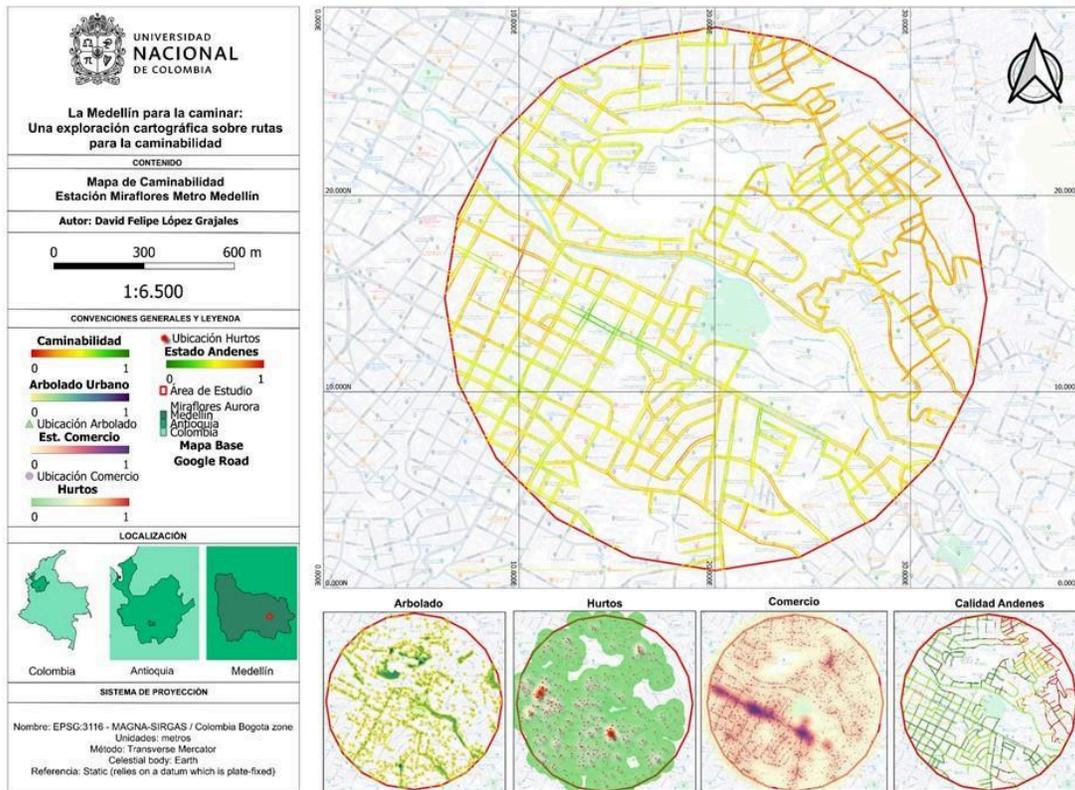


Fig 3. Mapa de caminabilidad sector Miraflores. (Elaboración propia).

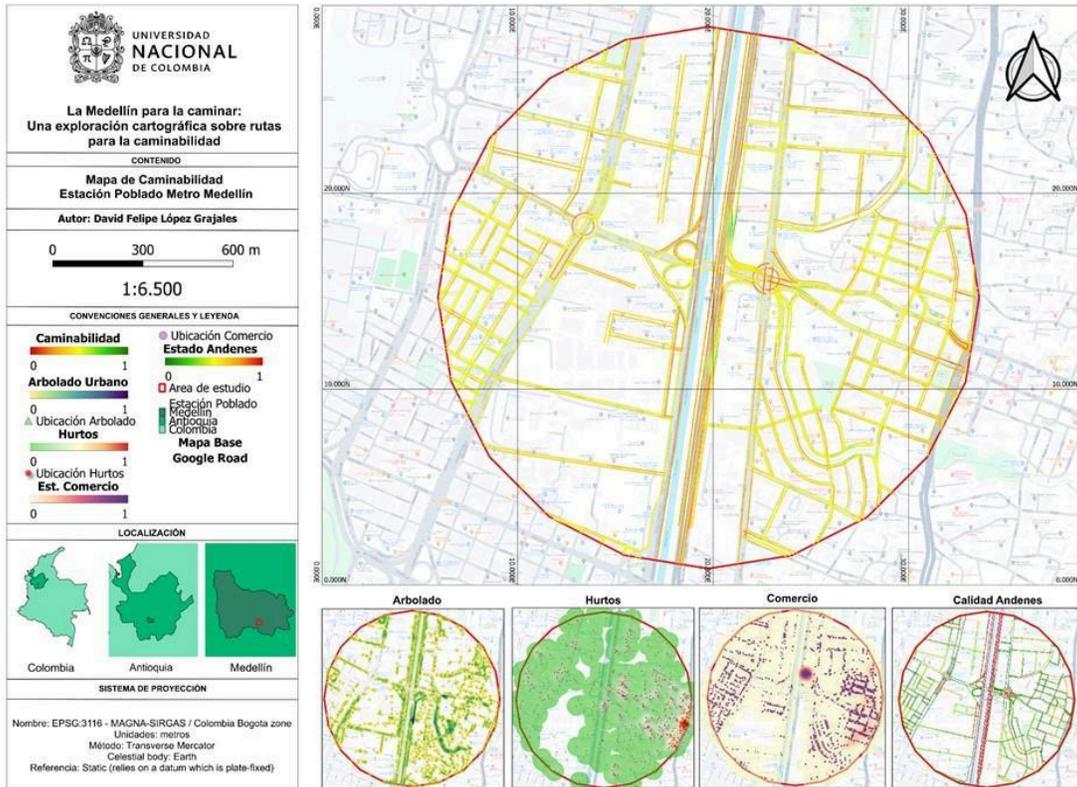


Fig 4. Mapa de caminabilidad sector Poblado. (Elaboración propia).

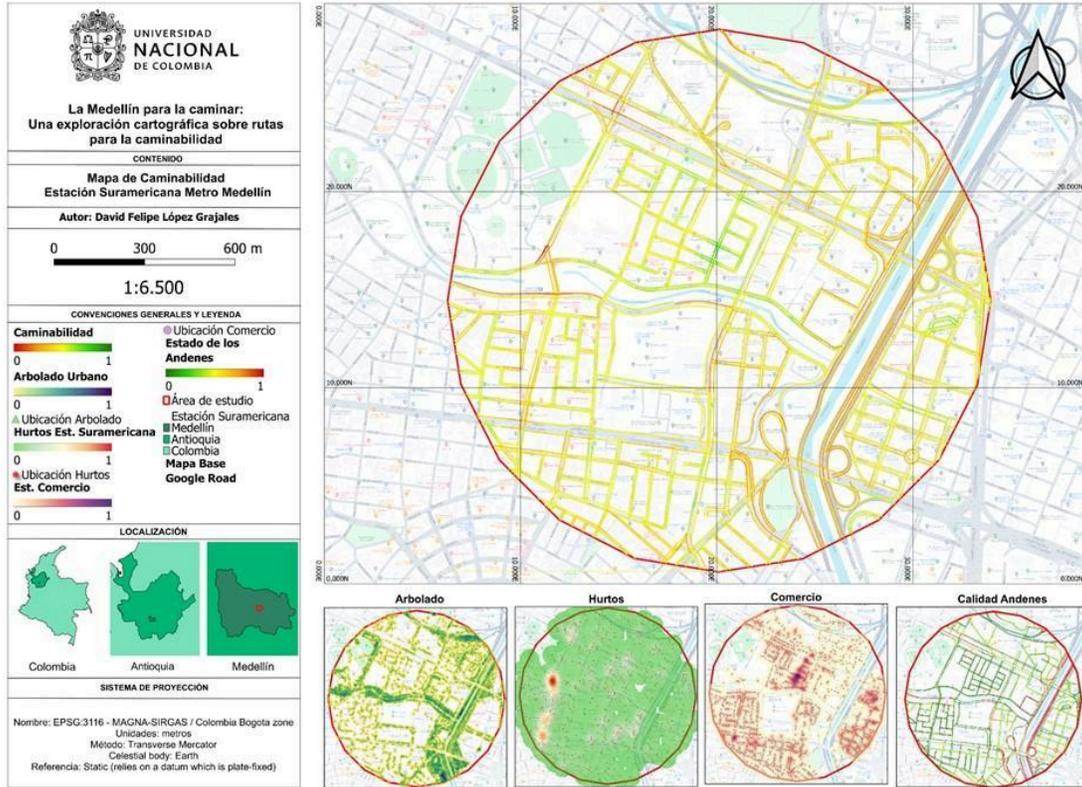


Fig 5. Mapa de caminabilidad sector Suramericana. (Elaboración propia).

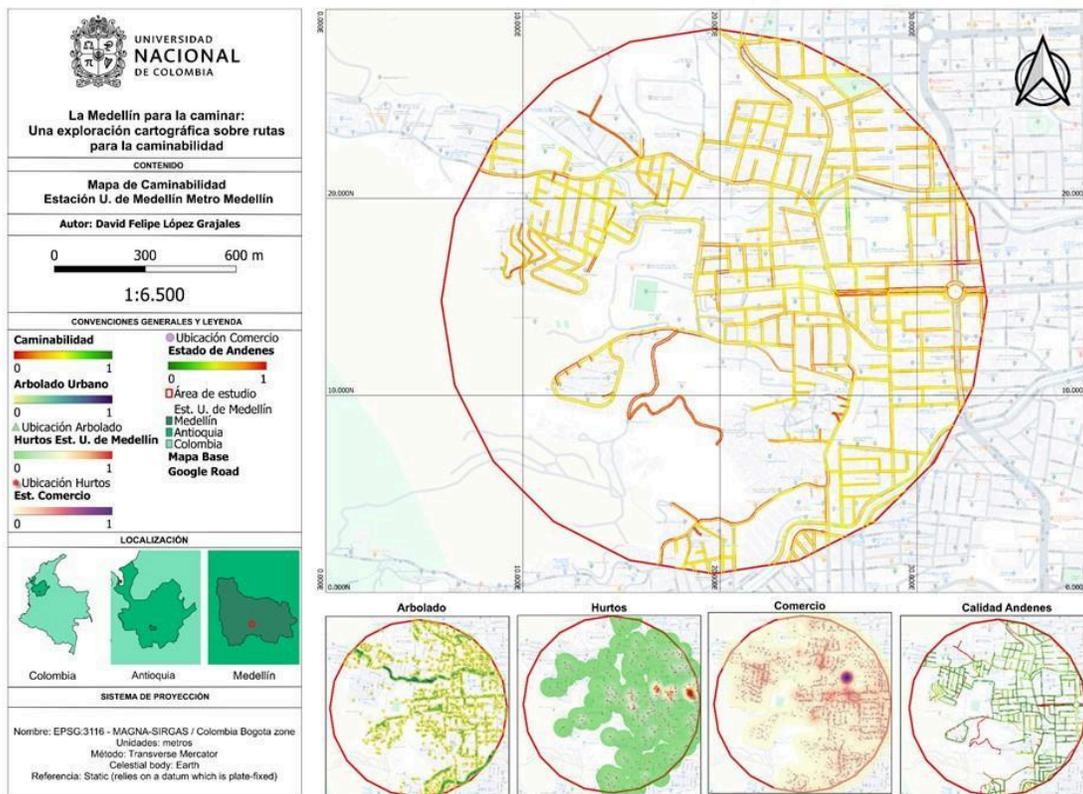


Fig 6. Mapas de caminabilidad sector Universidad de Medellín. (Elaboración propia).

### 3.2 Análisis de los datos

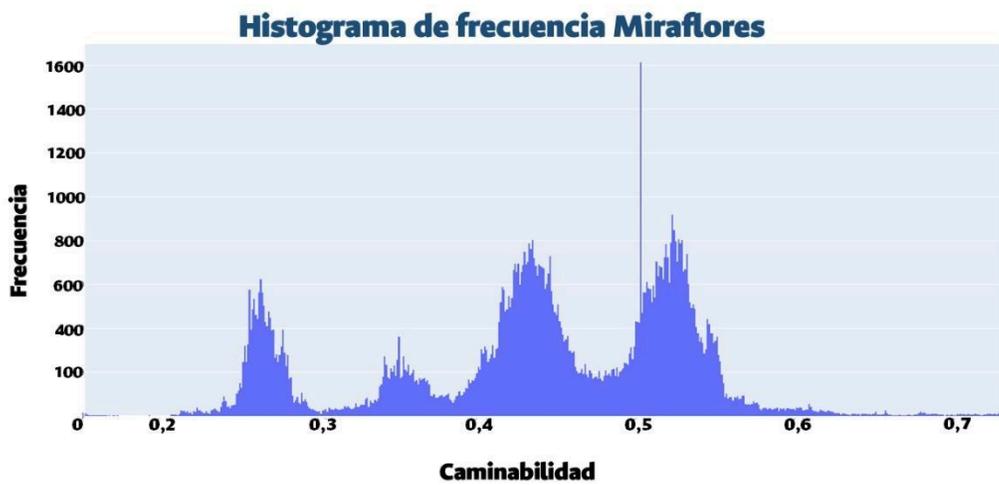
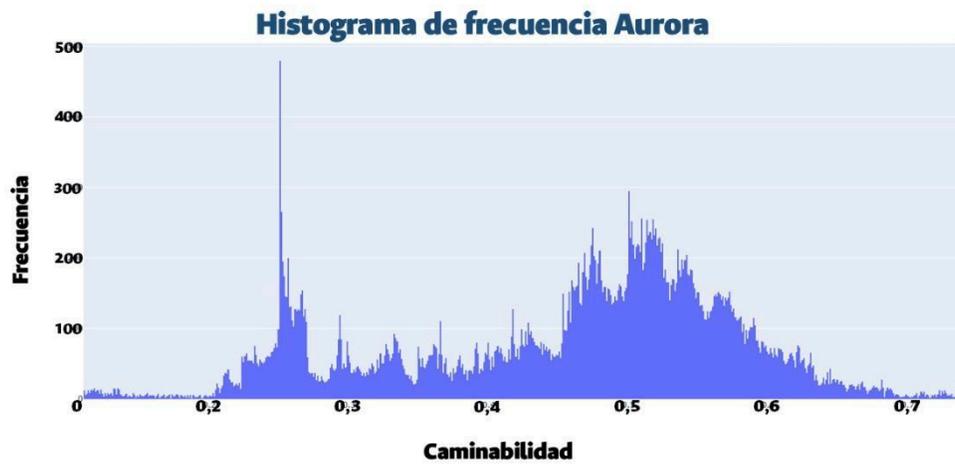
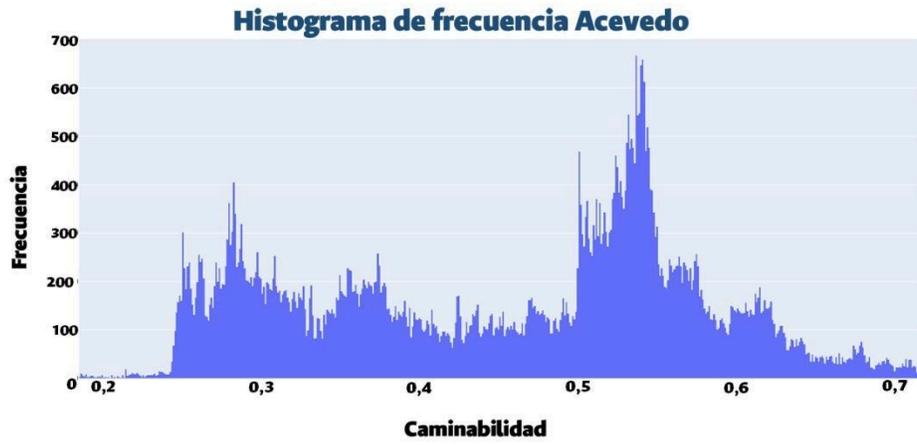
Los valores de caminabilidad se encontraron de forma muy similar entre las áreas de estudio. El número máximo entre las áreas de estudio se encontró en la estación Poblado con 0,76829 y el mínimo está en la estación suramericana con 0,036. Los resultados se recopilan en la siguiente tabla:

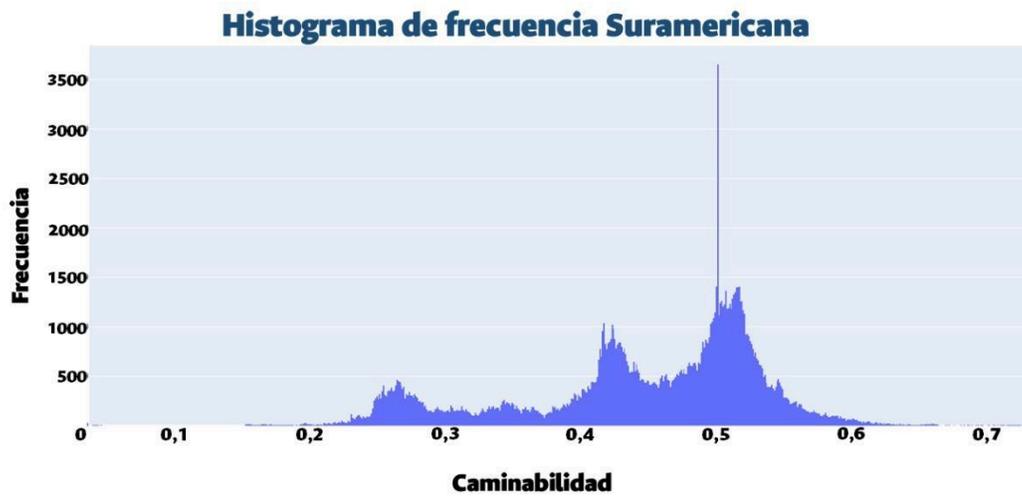
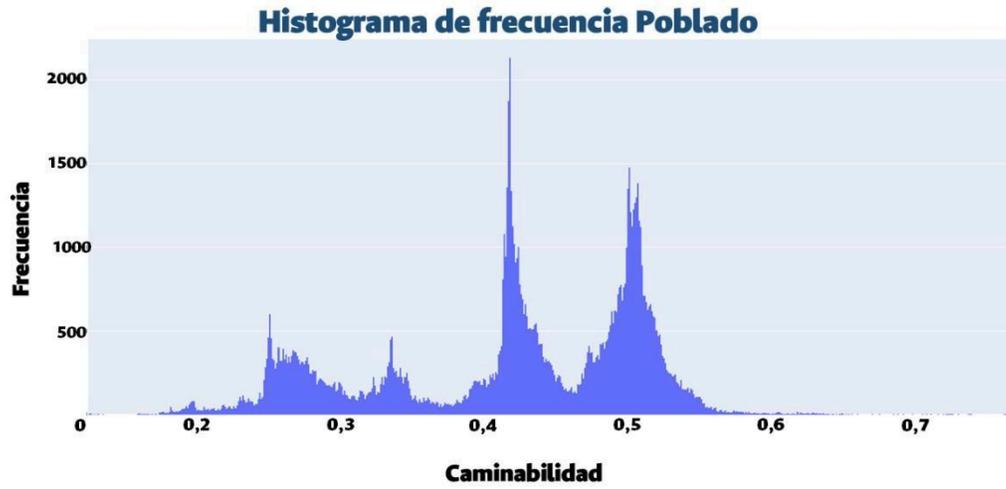
Estación	Estadísticos				
	Máximo	Mínimo	Media	Moda	Desviación E.
Acevedo	0,71474	0,1857	0,45387	0,5365	0,1205
Aurora	0,73904	0,1104	0,45496	0,255	0,12182
Miraflores	0,72948	0,15109	0,43663	0,5005	0,0943
Poblado	0,76829	0,12402	0,41937	0,4175	0,09364
Suramericana	0,73158	0,0363	0,44534	0,5005	0,0912
U. de Medellín	0,73808	0,12325	0,45183	0,5055	0,08584

Tabla 1. Información estadística de los valores de caminabilidad obtenidos entre 0 y 1, siendo 1 las mejores condiciones. (Elaboración propia).

### 3.3 Histogramas de frecuencia

Los histogramas que representan la información de los mapas, muestran, que, aunque hay una variabilidad en cada zona de estudio, predominan los valores intermedios de caminabilidad, generalmente hay mayor frecuencia en valores cercanos a 0,5, mostrando regularidad.





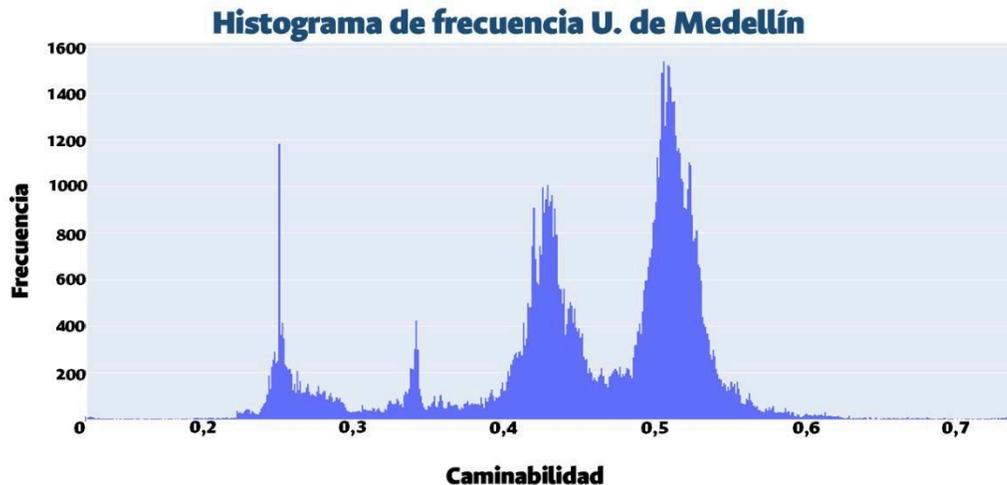


Fig 7. Histogramas de frecuencia de los valores de caminabilidad para las áreas de estudio. (Elaboración propia).

Además de los histogramas, la proporción de los datos, haciendo alusión a una categoría cualitativa; muy bueno, bueno, regular, malo y muy malo, muestra que la caminabilidad promedio entre las zonas de estudio es el nivel regular y malo. En ningún lugar del estudio resultaron valores en la categoría de muy bueno y se encontraron pocos en la categoría de muy malo.

Caminabilidad por áreas de estudio											
Estación	Muy Malo		Malo		Regular		Bueno		Muy Bueno		TOTAL
	(0 - 0,2)		(0,2 - 0,4)		(0,4 - 0,6)		(0,6 - 0,8)		(0,8 - 1)		
	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>
Acevedo	59	0,08	28222	37,01	40337	52,89	7643	10,02	0	0	76261
Aurora	559	1,31	11717	27,44	27083	63,43	3341	7,82	0	0	42700
Miraflores	82	0,08	25842	26,04	71870	72,43	1433	1,44	0	0	99227
Poblado	965	0,88	32038	29,37	75556	69,25	540	0,49	0	0	109099
Suramericana	583	0,38	34741	22,94	114506	75,60	1629	1,08	0	0	151459
U. de Medellín	225	0,22	18106	17,68	83222	81,27	855	0,83	0	0	102408

Tabla 2. Calificación y proporción de los datos para las áreas de estudio. (Elaboración propia).

#### 4. Discusión

Al observar los diferentes mapas de caminabilidad e histogramas, se aprecia que los colores amarillos son los que predominan y que los valores se encuentran al rededor el 0,5, o el 50% del nivel óptimo de caminabilidad,

indicando condiciones de caminabilidad que se encuentran a medias. Esto puede deberse a la falta de buena integración y regularidad en las condiciones ambientales que influyen en las rutas, por ejemplo, algunas no cuentan con vegetación cerca, algunos andenes pueden presentar placas de concreto dañadas, y en ciertos sitios se evidencian patrones de criminalidad.

Respecto a algunos sitios con valores de caminabilidad bajos, por ejemplo, en el sector de Acevedo, se encuentra al indagar fuentes secundarias como Google Maps, calles que ni siquiera cuentan con un andén, que el arbolado tiene presencia débil, aunque tienen una baja presencia de hurtos y tiene cercanía con áreas comerciales. Paralelamente, otro sitio con caminabilidad baja está en el sector de Suramericana, cerca de la estación Estadio, aparentemente, tiene muy buenas condiciones para caminar, puesto que tiene buen arbolado y andenes anchos, sin embargo, está fuertemente involucrada en actos de hurtos, lo que es un fuerte impedimento para la seguridad.



Fig 8. A la derecha, un punto con la

una de los

caminabilidad peor valorada, sector Acevedo. A la izquierda, puntos de caminabilidad peor valorados por presencia de hurtos, sector Suramericana. (Fuente Google Maps).

Al observar las áreas con una caminabilidad positiva, se encuentran rutas que integran muy bien las variables con cierta continuidad a lo largo del camino. Un par de ejemplos, están en el sector de Suramericana y en la estación de la U. de Medellín. En ambos se pueden apreciar andenes en buen estado, con arbolado urbano que influye en la sombra de la ruta, además de contar con áreas de comercio en la ruta y zonas cercanas.

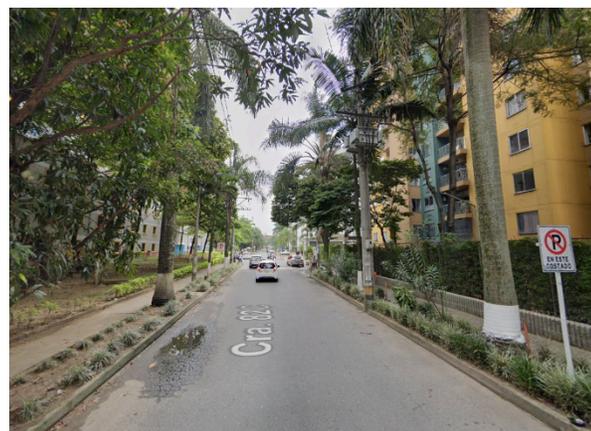


Fig 9. A la derecha, un punto con la

caminabilidad mejor valorada, Área de Influencia Suramericana. A la izquierda, uno de los puntos con mejor caminabilidad, Área de Influencia U de Medellín. (Fuente Google Maps).

Estos resultados indican que los mapas pueden dar un buen indicio de zonas positivas y negativas para la caminabilidad, dando información de las variables débiles que se pueden intervenir, cumpliendo con el objetivo propuesto. No obstante, también se encuentran algunos puntos en los cuales la información de caminabilidad y la

realidad del entorno parecen no coincidir. Un ejemplo, está en la zona de influencia de la Estación poblado, cerca del centro comercial Monterrey, presenta una buena integración de las variables, puede existir un sesgo por el hecho de ser aledaño a un centro comercial y tener una fuerte influencia del comercio.

En este trabajo, los mapas se hicieron de forma exploratoria usando sumas ponderadas con el mismo peso para cada variable. Se reconoce que en una situación más realista se puede encontrar que estos porcentajes no son necesariamente iguales, según el contexto, la población, el lugar o incluso el tiempo en el cuál se haga el estudio, por ejemplo, en un mismo lugar puede ser más importante el arbolado en el día y la seguridad en la noche. Sobre este tema, encuestas hechas por Bravo et al (2022), indican que el arbolado urbano es considerado el factor más importante al caminar, seguido por la seguridad, la presencia de comercio y la calidad de los andenes. Se entiende que en éste trabajo se le dio importancia a la propuesta de Speck (2012) existiendo más variables y metodologías, esto se hizo ajustándose a la disponibilidad de datos y una metodología que pudiera ser aplicable y replicable, por lo que es necesario seguir haciendo estudios con diferentes variables, lugares, tiempos y propuestas para seguir ampliando el conocimiento que potencie una mejor caminabilidad.

Finalmente, caminar implica un costo energético y un sacrificio temporal, comparándolo con otras formas de movilidad. Para que las personas estén más dispuestas a caminar en Medellín, debe haber incentivos que la vuelvan una alternativa competitiva, como menciona Sunstein y Thaler (2017), mejorar aspectos como la seguridad, el diseño de las calles y en especial la presencia de zonas verdes, puede hacer que las personas elijan caminar más a menudo y lo hagan más alegres como indican Patiño et al, (2023).

## 5. Conclusiones

La caminabilidad en Medellín se encuentra generalmente de forma muy regular con tendencia a ser mala, con bastantes falencias derivadas de irregularidad en la presencia del arbolado urbano, algunos puntos fuertes de hurtos, con comercio concentrado en diferentes puntos y con andenes que en algunos casos están muy bien y en otros ni siquiera existe. Esto implica que se requiere de un gran trabajo de los planificadores para hacer que la ciudad se vuelva más atractiva, segura, útil y accesible para caminar.

El ejercicio cartográfico, genera información muy útil para identificar ciertos lugares en la ciudad que tienen falencias para la movilidad a pie y las posibles razones para intervenir y mejorar estas. A su vez, muestra lugares donde se encuentran aspectos positivos replicables. Sin embargo, los mapas pueden tener sesgos y ambigüedades, por lo que es sustancial seguir investigando con información actualizada, diferentes variables, contextos, metodologías, etc., que representen mejor la realidad.

Los mapas muestran que se requiere un esfuerzo significativo de planificación urbana para mejorar la ciudad en términos de atractivo, seguridad, utilidad y accesibilidad para los peatones. Estos esfuerzos deben estar orientados a incentivar la caminabilidad y volverla una forma de movilidad competitiva.

## 6. Bibliografía

ALCALDÍA DE MEDELLÍN. (2011). Medellín en Cifras. Medellín.

BRAVO, S., CARDENAS, M., LÓPEZ, D., TEJADA, M. (2022). De la Medellín que se camina a la que se desea caminar: Un análisis del escenario que motiva a los ciudadanos a caminar por tres rutas de acceso al Metro de Medellín. Grupo de estudios Urbano Regionales, (GEUR). Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

DÖRRZAPF, L., KOVÁCS-GYŐRI, A., RESCH, B., ZEILE, P. (2019). Defining and assessing walkability: a concept for an integrated approach using surveys, biosensors and geospatial analysis. *Urban Development Issues*, vol. 62.

GEHL, J. (2010). *Cities for people*. Islandpress, Washington DC, Estados Unidos.

GLAESER E. (2011). *El triunfo de las ciudades*. Editorial Taurus, Santillana Ediciones Generales, S, L, España.

- GUTIÉRREZ, J., CABALLERO, Y., ESCAMILLA, R. (2019). Índice de caminabilidad para la ciudad de Bogotá. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 21(1), 8-20.
- HASS-KLAU, C. (2015). *The pedestrian and the city*. Routledge Taylor & Francis. New York, Estados Unidos.
- MESA, A. F. (2020). Inclusión del estatus social en la determinación del índice de caminabilidad como una plataforma para incentivar los viajes en modos sostenibles en Medellín. [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
- PATINO, J., MARTINEZ, L., VALENCIA, I., DUQUE, J. (2023). Happiness, life satisfaction, and the greenness of urban surroundings. *Landscape and Urban Planning*, Volume 237, 2023,104811.
- SPECK, J. (2012). *Walkable City: How Downtown Can Save America, One Step at a Time* Nova York: North Point Press.
- SPECK, J. (2018). *Walkable city rules, 101 Steps to Making Better Places*. Island Press.
- STROOPE. J. (2021). Active transportation and social capital: The association between walking or biking for transportation and community participation. Louisiana State University AgCenter.
- SUNSTEIN, C., THALER, R. (2017). *Un pequeño empujón*. Penguin Random House Grupo Editorial S.A.S.