

serie

CIUDADES  
SUSTENTABLES



# LA CIUDAD SE MUEVE ASÍ

*Estado del arte de la investigación en movilidad urbana en Cuenca*





**serie**

CIUDADES  
SUSTENTABLES



# LA CIUDAD, SE MUEVE ASÍ

Estado del arte de la investigación  
sobre movilidad urbana en Cuenca

## **LA CIUDAD SE MUEVE ASÍ**

*Estado del arte de la investigación  
sobre movilidad urbana en Cuenca*  
©Universidad de Cuenca  
LlactaLAB-Ciudades sustentables

### **Autores:**

Carla Hermida, Manuela Cordero, Adriana Quezada, Daniel Orellana, Enrique Flores-Juca, Jessica Chica, Estefanía Mora-Arias, María Elisa Bustos, Mateo Marín, Natasha Cabrera, Augusta Hermida, Patricia Cazorla, Elina Ávila-Ordóñez, Jairo Ortega, János Tóth, Tamás Péter, Martín Ortega, Lisseth Molina, Paúl Arévalo, Antonio Cano, Vinicio Iñiguez-Morán, Danny Ochoa-Correia, Juan Leonardo Espinoza, Francisco Jurado, Néstor Rivera, Juan Molina, Andrea Bermeo, Gina Novillo, Xavier Serrano-Guerrero, Antonio Barragán-Escandón, Esteban Zalamea-León, Gustavo Álvarez-Coello, Andrés Baquero-Larriva, Mateo Coello-Salcedo, Daniel Cordero-Moreno, Efrén Fernández-Palomeque, Robert Rockwood-Iglesias, Francisco Torres-Moscoso, Diego Morales Jadán, Marco Toledo Orozco, Javier Cabrera Mejía

### **Compilador:**

Daniel Orellana

### **Diagramación y portada:**

Galo Carrión

---

Maria Augusta Hermida

### **Rectora de la Universidad de Cuenca**

### **Centro Editorial UCuenca Press**

Dirección: Daniel López Zamora. Coordinación editorial: Ángeles Martínez Donoso. Corrección de estilo: Verónica Andrade Aguilar

Ciudadela Universitaria

Doce de abril y Agustín Cueva

(+593 7)405 1000

Casilla postal 01.01.168

editorial.ucuenca.edu.ec

---

Este libro fue arbitrado con pares externos bajo el sistema doble ciego.

Primera edición

**Tiraje:** 200 ejemplares

**Derechos de autor:** CUE-00529

**ISBN:** 978-9978-14-536-4

**ISBN digital:** 978-9978-14-546-3

Impreso en Cuenca, Ecuador

Junio, 2024

## Agradecimiento

Quiero expresar mi agradecimiento a la Universidad de Cuenca y sus autoridades: rectora, María Augusta Hermida, vicerrectora, Monserrath Jerves y vicerrector académico, Juan Leonardo Espinoza por darme la oportunidad de desarrollar mi carrera académica durante la última década. Este libro fue elaborado como parte del periodo sabático otorgado por la Universidad. Estoy también enormemente agradecimiento con la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, que me acogió en los primeros años de vinculación a la Universidad y a donde he regresado desde el 2022.

Esta obra representa también el desarrollo de diez años de investigación sobre movilidad sostenible en Cuenca dentro del grupo de investigación LlactaLAB – Ciudades Sustentables, parte del Departamento Interdisciplinario de Espacio y Población de la Universidad de Cuenca. LlactaLAB ha sido fundamental en mi desarrollo como científico y como persona; por esto extiendo mi profunda admiración a las maravillosas personas que lo conforman, en particular a quienes han colaborado con diferentes capítulos: Lisseth Molina, Adriana Quezada, María Elisa Bustos y Augusta Hermida. En este contexto, un reconocimiento especial a Galo Carrión quién ha sido clave en la concepción, desarrollo, diseño y producción del libro.

Finalmente, un agradecimiento a todos los investigadores e investigadoras que han colaborado como autores en esta obra colectiva, quienes han hecho un enorme esfuerzo de síntesis para poner su conocimiento y experiencia a disposición del público.

&gt;

Daniel Orellana Vintimilla



## INTRODUCCIÓN

La movilidad es uno de los procesos urbanos más complejos e interesantes, pues representa la huella de las interacciones de las personas con el entorno urbano (Orellana, 2011). Al estudiar la movilidad estamos también comprendiendo otros aspectos de la ciudad con los que está íntimamente relacionada, como el espacio público, los sistemas urbanos, la equidad social, la energía, la capacidad institucional, los aspectos ambientales y la salud de la población. La movilidad urbana es, pues, uno de los indicadores más importantes de la calidad de vida de una ciudad, lo que puede ser resumido en la frase “dime cómo te mueves y te diré qué tipo de ciudad eres”.

El caso de Cuenca (Ecuador) es visto frecuentemente con interés por parte de tomadores de decisión, planificadores urbanos, investigadores, políticos y personas interesadas en temas urbanos. Su condición de ciudad intermedia, con una calidad de vida relativamente alta, servicios básicos de calidad, espacios públicos bien mantenidos y sistemas urbanos funcionales, la han llevado a ser considerada un caso atípico en el contexto de las ciudades latinoamericanas, y la movilidad es uno de los aspectos focales de ese interés.

vii

### Breve historia de la movilidad en Cuenca

Desde inicios del siglo XXI, el fenómeno de la movilidad en Cuenca ha sufrido transformaciones importantes. En el 2000, la ciudad tenía una población de aproximadamente 276 mil habitantes en un área urbana de 6 395 hectáreas (Hermida et al., 2015). Para ese año se estima que circulaban alrededor de 35 mil vehículos

motorizados en la ciudad, lo que representaba una tasa de motorización de 12 vehículos por cada 100 habitantes. La limitada extensión de la mancha urbana y la densidad relativamente alta ofrecía las condiciones óptimas de una ciudad de cercanías, en la que una gran parte de la población podía movilizarse diariamente de manera fácil, cómoda y rápida, tanto a pie como en transporte motorizado o incluso en bicicleta. Sin embargo, el deficiente sistema de transporte público, compuesto en ese entonces por 664 buses, la mayoría de ellos antiguos y en malas condiciones y sin una planificación adecuada, y la creciente preocupación por los efectos de la contaminación en una ciudad recientemente declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad habían empujado a la ciudad a dar pasos para reorganizar el sistema de transporte. Hermida (2018) presenta un detallado análisis de la historia de la movilidad en Cuenca entre 1999 y 2014 e identifica algunos hitos importantes. Basados en dicho estudio, y con algunos datos adicionales, a continuación, repasamos brevemente algunos de los aspectos más importantes de la movilidad en la ciudad en las dos últimas décadas.

En 1999 el gobierno local asumió las competencias de tránsito y transporte y expidió la primera ordenanza de planificación del transporte (Ordenanza de Planificación, Organización y Regulación del Tránsito y Transporte Terrestres en el cantón Cuenca, 1999). También se realizó el primer estudio técnico denominado “Plan para un sistema de tráfico sustentable para una ciudad piloto, Cuenca-Ecuador. Cuenca” (PADECO, 1999), centrado principalmente en el transporte público colectivo.

A pesar de que ese plan no fue implementado en su totalidad, permitió dar avances clave, que incluyeron la reorganización de las rutas de transporte público y la conformación de la Cámara de Transporte de Cuenca en el 2000. También se implementó de manera obligatoria la revisión técnica vehicular para el transporte público, que en los siguientes años se extendió a los demás vehículos motorizados. En cuanto a la infraestructura, se inició la construcción de carriles exclusivos para buses en el Centro Histórico, no sin resistencia por parte de varios sectores; así mismo, se implementó el sistema de estacionamiento rotativo tarifado en varias de estas zonas, pero el fuerte rechazo al

modelo inicial basado en inmovilizar los vehículos infractores, obligó a retirarlo y reemplazarlo, más adelante, con un sistema de aviso mediante un adhesivo en la ventana del vehículo. En 2001 se inició la construcción de la primera ciclovía, enfocada en actividades recreativas y poca conexión con las necesidades de movilidad.

Para el 2004, se mostraban los primeros resultados de la nueva institucionalidad. Por ejemplo, se realizó la renovación y optimización de la flota de autobuses, que se logró reducir a 475 luego de rediseñar las rutas.

Alrededor de 2005 surge un tema polémico que se desvía de la tendencia hacia una movilidad sostenible: la propuesta de construir una nueva autopista perimetral en la zona norte de la ciudad, afectando casi 10 mil hectáreas de suelo principalmente rural. Este proyecto, que cobró un gran impulso hacia 2009, se contradecía con los esfuerzos del mismo gobierno local de controlar el crecimiento del parque automotor, fortalecer el transporte público e intentar mantener la compacidad de la ciudad. De hecho, tal proyecto se contradecía directamente con varios elementos del Plan de Ordenamiento Territorial de 2009. La propuesta fue fuertemente criticada por varios sectores, incluyendo expertos en planificación urbana, técnicos municipales, académicos y actores políticos.

Probablemente uno de los aspectos más importantes entre 2005 y 2010 fue el inicio de un acelerado proceso de dispersión urbana, en el que la densidad poblacional de la ciudad disminuyó debido a la creciente construcción de condominios en áreas periurbanas y rurales. Esta dispersión tuvo efectos nefastos que cambiaron radicalmente la trayectoria de desarrollo de la ciudad. Los promotores inmobiliarios podían construir condominios cerrados sin entregar un porcentaje para espacio público. Además, estos condominios estaban en zonas alejadas, con poca conectividad y bajo servicio de transporte público, lo que generó una mayor dependencia del automóvil particular.

En 2009, se implementó el sistema integrado de recaudo para todo el transporte público urbano, lo cual fue un paso fundamental, ya que eliminó la competencia por pasajes entre diferentes cooperativas. Cuenca fue también la primera ciudad

en el país en implementar la tarjeta electrónica como modo de pago en el transporte público. Además, en este año se elaboró el primer plan de ciclovías urbanas, aunque su implementación no avanzó. El 2009 también fue importante en términos de institucionalización, pues se creó la Secretaría de Movilidad, y el año siguiente se constituyó la Empresa Municipal de Movilidad EMOV.

En el 2011 se iniciaron los estudios de prefactibilidad del Tranvía de Cuenca, marcando un hito importantísimo en la movilidad de la ciudad, aunque este medio de transporte tardaría una década en entrar en funcionamiento, luego de un tortuoso proceso con enormes dificultades durante la contratación, construcción y puesta en marcha.

Para el 2012 se contrató el “Plan de Ciclovías Urbanas y Proyecto Definitivo para Fase Piloto y del Estudio para el Sistema de Transporte Público en Bicicleta de la Ciudad de Cuenca” (MOVERE y EMOV EP, 2013). En ese año se estimaba que apenas el 1 % de la población utilizaba la bicicleta como medio de transporte. Sin embargo, es importante mencionar que ningún estudio ha incluido la movilidad de niños y adolescentes en las estimaciones, a pesar de que ellos son usuarios frecuentes de la bicicleta. En 2013 se inauguraron los terminales de transferencia que permitían conectar el transporte público urbano con el microregional y el nacional. Para el 2014, la implementación de ciclovías estaba completamente estancada, la mayoría de las existentes presentaban un diseño inadecuado, falta de conectividad y ubicaciones que no correspondían a las necesidades de planificación.

En el 2015 se elaboró el Plan de Movilidad y Espacios Públicos de Cuenca. Este plan representa un giro radical de la planificación con una visión más integral que ya desde su título reconoce la importancia del abordaje conjunto de la movilidad y los espacios públicos. Aunque la implementación de este instrumento ha sido bastante limitada, durante los últimos años se han dado algunos avances importantes. Es así que entre 2016 y 2023 se construyeron nuevas ciclovías, continuando con el plan original de MOVERE e incluyendo procesos de planificación participativa (Orellana y Quezada, 2018), hasta completar

×

un total de aproximadamente 70 km en el 2023. En el 2019 se construyó el Sistema de Transporte en Bicicleta Pública de Cuenca, con un total de 20 estaciones, a través de una alianza público-privada.

Finalmente, en el 2021 inició la operación comercial del Tranvía de Cuenca, luego de varios años de inconvenientes. A pesar de que el proyecto fue planificado como parte integral del sistema de transporte público, hasta el 2023 no se ha iniciado siquiera el proceso de integración operativa ni tarifaria con los demás sistemas.

Este breve repaso histórico da cuenta de los avances que ha tenido Cuenca en materia de movilidad. Sin embargo, y a pesar de ellos, el crecimiento del parque automotor no solo que ha continuado, sino que se ha acelerado. La falta de políticas públicas certeras e integradas para la aplicación de los planes existentes, la desarticulación entre la planificación urbana y la planificación de la movilidad, la fragmentación en la implementación de los proyectos clave, la descoordinación institucional y la descontrolada dispersión urbana han disminuido la calidad del sistema de movilidad de la ciudad. Es así como, según los datos actuales de población y matriculación vehicular, la tasa de motorización estaría en cerca de 38 vehículos por cada 100 habitantes, es decir que se ha triplicado en los últimos 25 años. Los impactos de este aumento son enormes en la población y el medio ambiente, lo cual representa, junto con la inseguridad, uno de los mayores deterioros de la calidad de vida en la ciudad.

xi

### **La investigación de la movilidad en Cuenca**

Cuenca goza de una escena académica particularmente dinámica y productiva en aspectos relacionados a la movilidad. Entre 2015 y 2022, se han publicado 73 artículos científicos en revistas indexadas en SCOPUS y SCIELO, que tratan sobre movilidad en esta ciudad. Esto es un excelente indicador del interés académico en estos aspectos, y el alcance internacional de la investigación local. Además, existe un importante número de artículos

publicados en revistas indexadas en otras bases de datos regionales, libros, reportes técnicos, trabajos académicos, proyectos de fin de carrera y tesis de postgrado. Esta producción científica subraya el inmenso potencial que Cuenca tiene para desarrollar una movilidad sostenible basada en evidencia.

Sin embargo, y a pesar de la rica producción científica, existe una desconexión entre la investigación generada y el acceso a esta por parte de tomadores de decisiones, planificadores, estudiantes e incluso otros investigadores. De los 73 artículos científicos sobre movilidad en Cuenca, apenas un tercio son de acceso abierto, mientras que la mayoría requiere suscripción a costosas bases académicas especializadas para su consulta. Incluso más preocupante es que algunos de estos trabajos se publican en editoriales a las cuales ni siquiera las universidades locales están suscritas. Adicionalmente, el idioma puede representar un obstáculo, pues 9 de cada 10 artículos están publicados en inglés. Este escenario plantea un serio desafío para universidades y grupos de investigación: se está generando conocimiento valioso para la ciudad, pero con acceso extremadamente limitado.

## Objetivos y organización del libro

Esta obra colectiva tiene como objetivo sistematizar, divulgar y mejorar la visibilidad de la investigación académica en movilidad urbana en Cuenca.

El libro se compone de 13 capítulos, organizados en 3 secciones que exploran una amplia gama de temas. La primera sección “Usuarios” incluye investigaciones que exploran la relación de las personas con la movilidad, incluyendo grupos de interés como la niñez, la población en zonas periurbanas, los aspectos de género y las personas con discapacidad. La segunda sección, denominada “Sistemas”, presenta investigaciones relacionadas con los diferentes sistemas de movilidad de la ciudad: el transporte público en bus, el sistema de bicicleta pública, el tranvía, los sistemas de *Park and Ride* (estacionamientos aso-

ciados al transporte público), y algunos aspectos de la movilidad motorizada. Finalmente, la tercera sección, llamada "Electromovilidad" recopila investigaciones en este campo que genera creciente interés como una estrategia para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Este libro es el resultado de un esfuerzo colaborativo sin precedentes que involucra a 45 investigadores de 12 grupos y departamentos de seis universidades diferentes: la Universidad de Cuenca, Universidad Politécnica Salesiana, Universidad del Azuay, Universidad Católica de Cuenca, Universidad de Jaén y Budapest University of Technology and Economics. Cabe destacar que todos los autores invitados aceptaron participar y se esforzaron por condensar su investigación en capítulos breves redactados en español y en un lenguaje accesible para un público más amplio.

Aunque la obra es colectiva, cada capítulo fue desarrollado de manera individual o en grupos pequeños por sus respectivos autores. Esto no solo enriquece la diversidad temática del libro, sino que también permite la inclusión de perspectivas múltiples, e incluso en algunos casos contradictorias, sobre ciertos temas. Por lo tanto, la autoría, atribución y responsabilidad de cada capítulo recaen directamente en sus autores.

Es crucial señalar que, aunque este libro ofrece una visión panorámica de la reciente investigación en movilidad, incluye solamente una pequeña parte del conocimiento producido por la academia. En el listado de referencias al final de este apartado se podrá encontrar más publicaciones realizadas por el autor en colaboración con otros investigadores referentes a la movilidad en Cuenca.

Aun así, todavía hay muchos temas pendientes de exploración. La ciencia es un campo en constante evolución, pero confiamos en que la inercia ya generada y el alto nivel de colaboración entre los investigadores de Cuenca serán cruciales para abordar los futuros desafíos de la movilidad. Esta colaboración promete facilitar la generación de un conocimiento científico que sea no solo riguroso, sino también útil, oportuno y accesible.

## Referencias y bibliografía complementaria

Abad, L., y Orellana, D. (2018). Análisis exploratorio de comportamientos de ciclistas voluntarios mediante minería de patrones espacio-temporales en Cuenca, Ecuador. *Maskana*, 9(1), 141–151. <https://doi.org/10.18537/mskn.09.01.13>

Armas, R., Aguirre, H., y Orellana, D. (2022). Evolutionary bi-objective optimization for the electric vehicle charging stand infrastructure problem. *Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference*, 1139–1146. <https://doi.org/10.1145/3512290.3528859>

Cardoso, M., Orellana, D., y Hermida, M. A. (2021). Tactical urbanism: collective interventions in urban public spaces. En *Sustainable Urban Development* (pp. 6–1 to 6–22). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/978-0-7503-3971-1ch6>

Guerrero, M., Orellana, D., Andrade, J., y Naranjo, G. (2020). Relation between Proximity to Public Open Spaces and Socio-economic Level in Three Cities in the Ecuadorian Andes. *6th International Conference on Geographical Information Systems Theory, Applications and Management*, 81–91. <https://www.scitepress.org/Link.aspx?doi=10.5220%2f0009396600810091>

Guirao, B., y Orellana, D. (2021). New trends in urban mobility. En *Sustainable Urban Development* (pp. 4–1 to 4–17). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/978-0-7503-3971-1ch4>

Hermida, C. (2018). *La ciudad no se mueve sola*. Casa Editora Universidad del Azuay. <https://doi.org/10.33324/ceu-azuay.23>

Hermida, C., Cordero, M., y Orellana, D. (2019). Analysis of the influence of urban built environment on pedestrian flow in an intermediate-sized city in the Andes of Ecuador. *Interna-*

*tional Journal of Sustainable Transportation*, 13(10), 777–787.  
<https://doi.org/10.1080/15568318.2018.1514445>

Hermida, M. A., Hermida, C., Cabrera, N., y Calle, C. (2015). La densidad urbana como variable de análisis de la ciudad: El caso de Cuenca, Ecuador. *EURE. Revista latinoamericana de estudios urbanos regionales*, 41(124), 25–44. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612015000400002>

Martinez, I., Pulla, P., Tapia, D., y Orellana, D. (2016). Análisis del área de influencia de infraestructura de ciclismo urbano usando un enfoque de energía. En G. Olmedo (Ed.), *Congreso REDU 2016* (pp. 9–10). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

MOVEPE y EMOV EP. (2013). *Estudio para la elaboración del plan de ciclovías urbanas y proyecto definitivo para la fase piloto y del estudio para el sistema de transporte público en bicicleta de la ciudad de Cuenca*.

xxv

Municipalidad de Cuenca. (1999). Ordenanza De Planificación, Organización y Regulación del Tránsito y Transporte Terrestres en el Cantón Cuenca, 90, Concejo Cantonal De Cuenca. <https://www.cuenca.gob.ec/node/8795>

Municipalidad de Cuenca. (2015). *Plan de movilidad y espacios públicos. Tomo I*, 540.

Orellana, D. (2011). Dime cómo te mueves y te diré quién eres: La movilidad como huella del comportamiento espacial de las personas. En J. R. Vaquero (Ed.), *Movilidad, retos y oportunidades para los profesionales de la Información y Comunicación* (pp. 32–45). Fundación Ciencias de la Documentación. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.5191.6645>

Orellana, D. (2016). Métodos para el análisis de patrones de movilidad no motorizada. En B. L. E. de Alvarez Cristina (Ed.), *Comunidades Urbanas Energeticamente Eficientes* (pp. 140–

148). [http://repositorio.ufes.br/jspui/bitstream/10/6802/1/Ver-sao%20digital\\_comunidades%20urbanas%20energeticamente%20eficientes.pdf#page=140](http://repositorio.ufes.br/jspui/bitstream/10/6802/1/Ver-sao%20digital_comunidades%20urbanas%20energeticamente%20eficientes.pdf#page=140)

Orellana, D., Bustos, M. E., Marin-Palacios, M., Cabrera-Jara, N., y Hermida, M. A. (2020). Walk'n'roll: Mapping street-level accessibility for different mobility conditions in Cuenca, Ecuador. *Journal of Transport and Health*, 16, 100821. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2020.100821>

Orellana, D., y Guerrero, M. L. (2019). Exploring the influence of road network structure on the spatial behaviour of cyclists using crowdsourced data. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 46(7), 1314–1330. <https://doi.org/10.1177/2399808319863810>

Orellana, D., Neira, M., Guerrero, M. L., Samaniego, P., y Hermida, M. A. (2016). New geotools for urban studies. En C. Engel, E. Nico-Rodrigues, L. Bragança, y R. Mateus (Eds.), *SBE16 Brazil & Portugal Sustainable Urban Communities towards a Nearly Zero Impact Built Environment* (pp. 857–866). [http://sbe16.civil.uminho.pt/app/wp-content/uploads/2016/09/SBE16-Brazil-Portugal-Vol\\_2-Pag\\_857.pdf](http://sbe16.civil.uminho.pt/app/wp-content/uploads/2016/09/SBE16-Brazil-Portugal-Vol_2-Pag_857.pdf)

Orellana, D., y Quezada, A. (2018). *Mapeo móvil participativo para la planificación de ciclovías urbanas*. PUCE. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30580>

Orellana, D., Quezada, A., Andino, A., y Peralta, C. (2019). *eMAPS.ec: Herramienta para Evaluación a Microescala de Ambientes Peatonales (Adaptación a ciudades ecuatorianas)* (Versión 1). Universidad de Cuenca. [https://github.com/llactalab/eMaps\\_Score\\_QGis\\_Plugin](https://github.com/llactalab/eMaps_Score_QGis_Plugin)

Orellana, D., Quezada, A., Andrade, S., y Ochoa-Avilés, A. (2017). Metodología para definición de conglomerados de muestreo espacial en el entorno urbano basados en caminabilidad y factores socioeconómicos. *Proceedings of V Congreso REDU*, 487–491.

PADECO. (1999). *Plan para un sistema de tráfico sustentable para una ciudad piloto, Cuenca-Ecuador.*

Quezada, A., y Orellana, D. (2017). Detección de patrones secuenciales generalizados de movilidad de ciclistas a partir de datos crowdsourcing. *Memorias Universidad del Azuay*, 367–373. <http://revistas.uazuay.edu.ec/index.php/memorias/article/view/83>

Quinde, C., Guillermo, D., Siguenza-Guzman, L., Orellana, D., y Pesántez-Cabrera, P. (2020). A Software Architecture Proposal for a Data Platform on Active Mobility and Urban Environment. *Information and Communication Technologies*, 501–515. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-62833-8\\_37](https://doi.org/10.1007/978-3-030-62833-8_37)



## Prólogo

Acertadamente, Daniel Orellana, amigo y compilador de este libro sugiere que una ciudad se caracteriza por la forma cómo se mueve. Sin duda alguna, sus desplazamientos describen cómo esta ha sido pensada y producida y, asimismo, qué la privilegia con relación a las interacciones económicas, sociales y ecológicas. Precisamente, en las relaciones que la movilidad genera radica su complejidad y el interés de su análisis.

El caso de estudio es Cuenca, una ciudad intermedia, Patrimonio Cultural del Ecuador y de la Humanidad, catalogada por muchos como un buen lugar para vivir en función de sus indicadores socioeconómicos y la calidad de sus servicios, sistemas y espacios públicos. No obstante, en el ámbito de la movilidad, si bien la Ciudad ha dado importantes avances en las últimas décadas, a través de planes y proyectos concretos de movilidad sostenible, es necesario analizar si la planificación, la institucionalidad y los proyectos que se han implementado alcanzan a tejer una estrategia sólida de sostenibilidad para el presente y el futuro de la Ciudad.

En ese sentido, este libro ofrece algunas lecciones para académicos, tomadores de decisiones del ámbito público y privado, y ciudadanos interesados en la movilidad. En un primer momento, el recorrido histórico sobre la movilidad de Cuenca pone de manifiesto una desarticulación entre los planes de la urbe y los planes y políticas de movilidad sostenible; de hecho, en la práctica, la tasa de motorización se ha triplicado en las tres últimas décadas lo que da cuenta de un crecimiento que pone en duda la sostenibilidad deseada.

Para quienes somos responsables de las instituciones académicas rescalto algunos puntos que deben llamar nuestra

atención. El primero, establecer estrategias para eliminar la evidente distancia que existe entre la investigación de alta calidad que producimos en las universidades y las instituciones gubernamentales que planifican y deciden sobre la movilidad de la Ciudad; estas investigaciones muchas veces se producen con recursos públicos y no cumple la finalidad de incidir en los cambios sociales. El segundo, en las universidades, esta investigación no necesariamente alimenta los contenidos de la formación de nuestros estudiantes, lo que significa que nuestros programas estarían desaprovechando gran parte de la novedad que se produce en cada campo disciplinar. El tercero, es la falta de diálogo entre investigadores, grupos de investigación o dependencias académicas intra e interuniversitarias; debido a que la mayoría de los estudios se obtienen en bases de datos costosas o incluso a las que algunas universidades no están suscritas, lo cual elitiza la investigación relevante realizada en nuestros contextos.

En relación con la movilidad de Cuenca, extraigo algunas reflexiones de las conclusiones en esta obra. En la dimensión social, niñas, niños, adultos mayores y personas con discapacidad continúan en alto riesgo en el espacio y el transporte público sin que se avizoren políticas locales de prevención de la inseguridad o cambios radicales en las dinámicas de movilidad y acceso al espacio público que reviertan esta problemática persistente. En la dimensión económica, las inversiones públicas continúan promoviendo el mercado de la movilidad motorizada; y, las inversiones en movilidad y transporte público de los últimos años estarían generando plusvalías que podrían recuperarse para invertir en movilidad sostenible. En la dimensión ecológica, las investigaciones expresan persuasivamente la necesidad de la transición hacia la electromovilidad y el transporte público eléctrico; la posibilidad de avanzar hacia la energía solar fotovoltaica de uso doméstico cuyos excedentes alimenten la red pública y los sistemas de movilidad sostenible; también, nos presentan alternativas tecnológicas para hacer más eficiente los sistemas tranviarios como el nuestro, la exploración de sistemas de reducción de la congestión vehicular aplicables a nuestros contextos y estrategias de descarbonización del transporte público.

A título personal, considero que el discurso de la sostenibilidad es fácilmente utilizable, maleable y banalizable en la política y en la sociedad; de manera que investigaciones rigurosas como las que producimos contribuyen a disputar las nociones de sostenibilidad de forma crítica y propositiva. En las ciudades se producen y reproducen las fuerzas del modelo económico dominante y sus lógicas presionan sobre la planeación y el crecimiento que separan cada vez más las ciudades de la naturaleza, en consecuencia, nos alejamos de la sostenibilidad. La movilidad sostenible tiene el potencial para reconectar a la gente con la gente y a la gente con la naturaleza.

Para finalizar, quiero elogiar el esfuerzo y trabajo de altísima calidad de 45 investigadores de las cuatro universidades de Cuenca y dos universidades extrajeras. Igualmente, no puedo dejar de resaltar que esta obra proviene de una serie de producciones científicas sobre la Ciudad dentro del grupo de investigación LlactaLAB – Ciudades Sustentables, parte del Departamento Interdisciplinario de Espacio y Población de la Universidad de Cuenca, al que orgullosamente pertenezco.



## Contenido

### **Algunos desafíos actuales en la movilidad: género, entorno urbano y gestión del suelo**

Carla Hermida  
Manuela Cordero

1

### **Movilidad segura a la escuela: barreras y principales hallazgos**

Adriana Quezada  
Daniel Orellana

11

### **La movilidad en la periferia y su dependencia con la ciudad de Cuenca**

Enrique Flores-Juca  
Jessica Chica  
Estefanía Mora-Arias

27

### **La accesibilidad frente a distintas condiciones de movilidad**

María Elisa Bustos  
Daniel Orellana  
Mateo Marín  
Natasha Cabrera  
Augusta Hermida

39

xxiii

### **Transporte público en Cuenca: línea base y oportunidades de mejora**

Patricia Cazorla  
Elina Ávila-Ordóñez

49

### **El sistema de *park and ride* en el entorno urbano de una ciudad media**

Jairo Ortega  
János Tóth  
Tamás Péter  
Martín Ortega

67

<b>Sistema de transporte Bici Pública Cuenca: desafíos y oportunidades</b>	<hr/> <b>81</b>
Lisseth Molina	
Adriana Quezada	
Daniel Orellana	
<b>Control energético tranviario usando hidrógeno y supercapacitores</b>	<hr/> <b>93</b>
Paúl Arévalo	
Antonio Cano	
Francisco Jurado	
<b>Características y efectos de la movilidad motorizada en la ciudad de Cuenca</b>	<hr/> <b>111</b>
Néstor Rivera	
Juan Molina	
Andrea Bermeo	
Gina Novillo	
<b>Transporte, energía y transición a la electromovilidad</b>	<hr/> <b>125</b>
Xavier Serrano-Guerrero	
Antonio Barragán-Escandón	
Esteban Zalamea-León	
<b>Descarbonización del transporte en Cuenca</b>	<hr/> <b>141</b>
Gustavo Álvarez-Coello	
Andrés Baquero-Larriva	
Mateo Coello-Salcedo	
Daniel Cordero-Moreno	
Efrén Fernández-Palomeque	
Robert Rockwood-Iglesias	
Francisco Torres-Moscoso	

**Implementación masiva de medios de  
electromovilidad en entornos urbanos y su  
impacto en la red eléctrica**

---

155

Vinicio Iñiguez-Morán

Danny Ochoa-Correa

Juan Leonardo Espinoza

**La transición a la electromovilidad: una  
perspectiva técnico-eléctrica**

---

173

Diego Morales Jadán

Marco Toledo Orozco

Javier Cabrera Mejía

# La accesibilidad frente a distintas condiciones de movilidad

Maria Elisa Bustos<sup>1,2</sup>  0009-0002-3271-3761

Daniel Orellana<sup>1,2</sup>  0000-0001-8945-2035

Mateo Marín<sup>1,2</sup>

Natasha Cabrera<sup>1,2</sup>  0000-0002-1469-2349

Augusta Hermida<sup>1,2</sup>  0000-0003-1326-2723

<sup>1</sup> LlactaLAB-Ciudades Sustentables, Departamento Interdisciplinario de Espacio y Población. Universidad de Cuenca, Ecuador.

<sup>2</sup> Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Cuenca, Ecuador

## Puntos clave

- La normativa nacional de accesibilidad al medio físico es poco aplicada en las calles de la ciudad.
- Las calles y aceras de Cuenca son altamente inaccesibles para personas con diferentes perfiles de movilidad.
- El espacio público de la ciudad es un entorno discapacitante.
- Se debe revisar y mejorar la normativa nacional de accesibilidad.
- La ciudad debe generar políticas para entornos urbanos inclusivos.

39

## Accesibilidad y discapacidad

Se estima que en Latinoamérica y El Caribe viven alrededor de 66 millones de personas con algún tipo de discapacidad. En el 2017 las Naciones Unidas establecieron que las ciudades deben

ser diseñadas para todos, y dar a las personas la oportunidad de moverse libremente, ya sea a pie, en bicicleta o en una silla de ruedas (United Nations, 2017). Así, el modelo de ciudad inclusiva ha surgido como una propuesta de desarrollo urbano en la que todas y todos deben tener acceso y movilidad autónoma para trasladarse a donde y cuando deseen (Zajac, 2016).

En Ecuador, el INEN ha emitido la Norma Técnica Ecuatoriana para Accesibilidad al Medio Físico (2016) que, mediante una guía, pretende garantizar que las nuevas intervenciones en espacios urbanos cuenten con accesibilidad universal. Pese a esto, pocas veces se toman en cuenta las regulaciones. Además, debido a la falta de estudios y evaluaciones de su efectividad, es incierto si estas regulaciones están reduciendo la desigualdad en la accesibilidad a los espacios urbanos.

Ciertamente, Cuenca ha descuidado la inclusión de personas con discapacidad en la planificación y construcción del espacio público. De hecho, en las últimas décadas, las intervenciones se han enfocado en promover el uso del automóvil, se ha mejorado la infraestructura de calzadas e incrementado zonas de parqueo de bajo costo (Municipalidad de Cuenca, 2015) mientras que la infraestructura designada para peatones y personas con diferentes perfiles de movilidad ha quedado relegada a los espacios residuales, mal mantenidos y en muchos casos es inexistente.

Como consecuencia, las personas con discapacidad sufren restricciones, ven limitado su acceso a las oportunidades urbanas y a la vida pública y quedan confinadas a unos pocos espacios en los que pueden movilizarse. Esto constituye una discriminación a partir de la falsa premisa de que las condiciones de movilidad “normales” tienen mayor valor que las condiciones de movilidad diferentes (Abberley, 2008). Se debe revisar el concepto de personas con discapacidad para poner atención en los entornos discapacitantes (Allué, 2003) que generan exclusión y discriminación en su interacción con las diversidades funcionales.

En este contexto, este capítulo presenta brevemente algunas investigaciones relacionadas con la accesibilidad a nivel de calle para diferentes condiciones individuales de movilidad.

## La accesibilidad en Cuenca

La accesibilidad a nivel de calle cuenta con diversos aspectos, los dos más importantes son la *conectividad*, es decir la posibilidad o no de acceder a un espacio, y la *permeabilidad*, referida a la facilidad para desplazarse por ese lugar. La conectividad es en último término una propiedad binaria, mientras que la permeabilidad puede ser representada en un rango de valores.

En la investigación realizada en Orellana et al. (2020) evaluamos el nivel de accesibilidad física en las aceras de Cuenca, considerando dos aspectos clave: el cumplimiento de la normativa y las condiciones reales de accesibilidad. El primero analizó el nivel de cumplimiento de la normativa INEN de accesibilidad, considerando el cumplimiento de estándares generales, la conectividad y la permeabilidad; mientras que el segundo caracterizó la presencia de obstáculos que dificultan el desplazamiento para tres perfiles funcionales de movilidad.

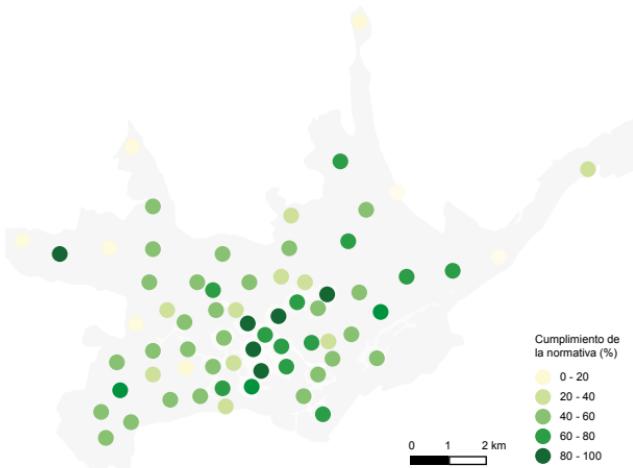
Para el estudio fueron auditadas las aceras de 214 segmentos de calle, aleatoriamente distribuidos en la zona urbana. Se realizaron dos tipos de levantamientos, el primero consistió en un *checklist* para evaluar el cumplimiento de la normativa INEN, donde se verificaron 17 parámetros relacionados a la accesibilidad en aceras (Tabla 1). El segundo fue un mapeo de presencia de obstáculos y de la dificultad para movilizarse, efectuado con personas pertenecientes a tres perfiles de movilidad: sin restricciones de movilidad, con movilidad reducida (empujando un coche de bebé) y con impedimento físico (usuarios de silla de ruedas). Adicionalmente, con la información levantada en el mapeo se calculó un índice de accesibilidad para cada tramo de forma que se pueda evaluar la conectividad y permeabilidad.

**Tabla 1. Parámetros evaluados de la normativa INEN**

<b>Parámetros INEN</b>
Señalización
Ancho mínimo libre de obstáculos
Alto mínimo libre de obstáculos
Cambio de textura para anunciar obstáculos
Pendiente transversal
Altura de aceras
Áreas de descanso
Pavimento firme
Pavimento antideslizante
Rejillas
Pozos de revisión
Rampas en cruces peatonales
Rampas libres de obstáculos
Ancho de cruces peatonales
Áreas de descanso en cruces peatonales
Paradas de bus
Banda de equipamiento

### **Cumplimiento de la normativa**

La evaluación del cumplimiento de la normativa reflejó que ninguna de las rutas evaluadas llegó al 100 % de los parámetros considerados. Menos del 10 % de tramos tienen un cumplimiento sobre 70 % y tres cuartos de los tramos tienen menos del 50 % de cumplimiento (Figura 1). Las zonas cercanas al centro de la ciudad presentaron mayores porcentajes de cumplimiento, sin embargo, fueron disminuyendo hacia la periferia. Los resultados demuestran que la ciudad está lejos de cumplir los estándares planteados en la normativa ecuatoriana.

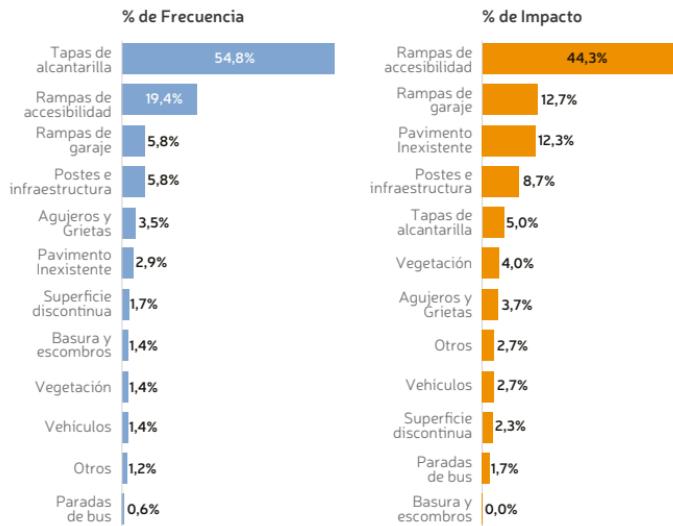


**Figura 1.** Porcentaje de cumplimiento de la normativa INEN.

43

### Frecuencia e impacto de obstáculos

Las tapas de pozos constituyen el obstáculo más frecuente, mientras que, paradójicamente, a las rampas de acceso para sillas de ruedas les corresponde el segundo lugar, seguidas por las rampas de entrada a los domicilios (Figura 2). Es lamentable que las rampas, un dispositivo supuestamente diseñado para la accesibilidad, sean los obstáculos que más impacto causan en la accesibilidad, principalmente para usuarios de sillas de ruedas. Es claro que la normativa se aplica sin criterio, pues la mayoría de las rampas de acceso tienen pendientes y anchos inadecuados. Por otro lado, las rampas de ingreso de vehículos disminuyen el ancho efectivo de la acera, constituyendo, en muchos casos, obstáculos insalvables. Las rampas, en conjunto, dan cuenta de dos tercios del impacto negativo de la accesibilidad en la ciudad.



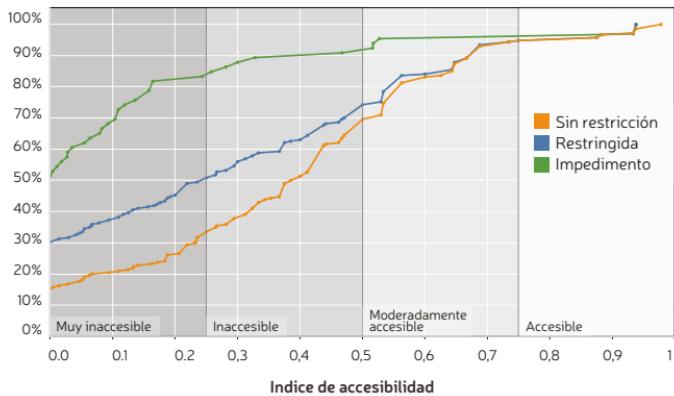
**Figura 2.** Frecuencia e impacto de los obstáculos levantados por usuarios de silla de ruedas.

### Índices de accesibilidad a nivel de calle

Los valores del índice de accesibilidad calculados a partir del mapeo de obstáculos presentaron diferencias significativas para los tres perfiles de movilidad, tanto para la conectividad como para la permeabilidad.

En cuanto a la conectividad, la mitad de los tramos fueron completamente inaccesibles para los usuarios de silla de ruedas, mientras que aquellos con movilidad reducida encontraron inaccesibles 3 de cada 10. En el caso de las personas sin restricción de movilidad, únicamente el 15 % de tramos fueron inaccesibles.

La situación de la permeabilidad se representa en la Figura 3 donde se evidencia que la mayoría de los tramos son inaccesibles o muy inaccesibles para todos los perfiles de mo-



**Figura 3.** Índices de accesibilidad para tres perfiles de movilidad.

vilidad. Pero es más preocupante observar las enormes dificultades que tienen las personas con impedimento físico para acceder al espacio público, pues para ellas, más del 90 % de los tramos presentan serias dificultades de accesibilidad.

Las calles y aceras de Cuenca son altamente inaccesibles. Incluso las aceras con alto nivel de cumplimiento de la norma INEN, fueron evaluadas con bajos índices de accesibilidad por los usuarios de silla de ruedas, lo que sugiere que la regulación nacional no está logrando su cometido.

45

## Conclusiones

Tres hallazgos clave evidencian que las aceras de la Cuenca constituyen un entorno discapacitante: 1) las aceras tienen un diseño deficiente, inapropiado y con presencia prevalente de obstáculos; 2) la normativa nacional de accesibilidad al medio físico se incumple de forma generalizada, y 3) existe una profunda desigualdad de accesibilidad para diferentes condiciones de movilidad.

La ciudad debe mejorar sus niveles de accesibilidad al espacio público para todas las personas. Para esto es imprescindible abordar el problema desde varios frentes. Por un lado, es necesario que las instituciones reguladoras revisen y ajusten la normativa con base en evidencia y con la participación de personas con distintas condiciones de movilidad. Por otro lado, es indispensable lograr una apuesta por una política pública de accesibilidad reconociendo el derecho a la ciudad, de todas las personas. Para esto es obligatorio que tanto los actores políticos locales como la ciudadanía organizada se involucren. Finalmente, se requiere que las diversas instituciones y dependencias que tienen competencia o que intervienen físicamente en el espacio público (Planificación Urbana, Movilidad, Obras Públicas, Empresa Eléctrica, ETAPA EMOV) realicen una apuesta común para mejorar y mantener el espacio público accesible.

Una de las principales contribuciones de esta investigación es la valoración paralela que se realizó tanto para personas sin restricciones de movilidad, personas con movilidad reducida parcialmente y personas en silla de ruedas, lo que permitió tener una evaluación objetiva de la diferencia de accesibilidad en las áreas de estudio. Por otra parte, se diseñó e implementó una aplicación móvil de libre uso para la evaluación de accesibilidad de las vías, al ser gratuita permite tener un sistema de pruebas y comparación de estudios.

Es importante mencionar que el estudio se enfocó en las discapacidades relacionadas con la movilidad física por tema de recursos y tiempo, dejando de lado un amplio rango de discapacidades. Para futuros trabajos resulta fundamental integrar distintos tipos de discapacidad que podrían darle un nuevo enfoque a la accesibilidad y ser una guía para la planificación de la ciudad.

Tener algún tipo de impedimento físico, visual o psicosocial no debe significar ser discapacitado. Dentro de toda la complejidad humana existen personas con diversas funcionalidades y el entorno construido debe contribuir e incentivar la independencia de todas las personas y usuarios del espacio público. La planificación e intervención de los espacios públicos, incluidas las calles y aceras, deben ser apropiadas para distin-

tos grupos de usuarios adaptándose a sus habilidades y preferencias. La discapacidad no afecta solo al individuo sino a toda su familia, tener una accesibilidad adecuada en las ciudades se vuelve un factor primordial para mejorar la calidad de vida de todas y todos, sin dejar a nadie atrás.

## Referencias

Abberley, P. (2008). El concepto de opresión y el desarrollo de una teoría social de la discapacidad. En L. Barton (Ed.), *Superar las barreras de la discapacidad: 18 años de "Disability and society"* (pp. 34–50). Morata.

Allué, M. (2003). *Discapacitados: la reivindicación de la igualdad en la diferencia*. Edicions Bellaterra.

INEN. (2016). NTE INEN 2243: *Accesibilidad de las personas con discapacidad y movilidad reducida al medio físico. Vías de circulación peatonal. Segunda Revisión* (No 2243). <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/NTE-INEN-2243-VIAS-DE-CIRCULACION-PEATONAL.pdf>

47

Municipalidad de Cuenca. (2015). Plan de movilidad y espacios públicos. *Tomo I*, 540.

Orellana, D., Bustos, M. E., Marín-Palacios, M., Cabrera-Jara, N., & Hermida, M. A. (2020). Walk'n'roll: Mapping street-level accessibility for different mobility conditions in Cuenca, Ecuador. *Journal of Transport and Health*, 16, 100821.

United Nations. (2017). *New Urban Agenda*.

Zajac, A. P. (2016). City Accessible for Everyone – Improving Accessibility of Public Transport Using the Universal Design Concept. *Transportation Research Procedia*, 14, 1270–1276.

Al estudiar la movilidad urbana se puede aprender mucho sobre una ciudad, hablamos de la capacidad de planificación, de la importancia que se da al espacio público y al ambiente, de las inequidades sociales, de la salud de la población; a partir de esto podríamos afirmar: "Dime cómo te mueves y te diré qué tipo de ciudad eres".

ISBN: 978-9978-14-546-3



9 789978 145463



**UCUENCA**

L L A  
C T A  
lab



CIUDADES  
SUSTENTABLES