

# Comprendiendo los patrones de movilidad de ciclistas y peatones. Una síntesis de literatura



Daniel Orellana

LlactaLAB – Ciudades Sustentables, Departamento de Espacio y Población, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca, Ecuador

Carla Hermida

Laboratorio de Arquitectura y Urbanismo, Universidad del Azuay, Ecuador

Pablo Osorio

LlactaLAB – Ciudades Sustentables, Departamento de Espacio y Población, Universidad de Cuenca, Ecuador

Recibido: 10 de mayo de 2016. Aceptado: 24 de junio de 2016.

## Resumen

El objetivo de este documento es presentar la revisión bibliográfica realizada para la construcción de un marco analítico multidisciplinar para el estudio de los patrones de movilidad de ciclistas y peatones en el entorno urbano. Se organizan los resultados de la revisión de literatura en dos grandes temas; el primero consiste en la exploración de nuevas fuentes de datos sobre movilidad no motorizada tanto a través de sistemas de información geográfica y tecnologías de la información y comunicación, como de métodos cualitativos más tradicionales. El segundo aborda el comportamiento y la percepción de ciclistas/peatones con relación al espacio urbano. Esta revisión de literatura permite evidenciar los estudios observacionales y experimentales que deberán llevarse a cabo para profundizar en aspectos del comportamiento espacial de ciclistas y peatones en ciudades intermedias latinoamericanas, con la finalidad de apoyar a las administraciones locales en la toma de decisiones en materia de movilidad no motorizada.

### Palabras clave

Movilidad no motorizada  
Geo-posicionamiento  
Patrones de movilidad  
Comportamiento espacial  
Percepción

## Abstract

*Understanding cyclist's and pedestrian's mobility patterns. A literature synthesis.* The purpose of this document is to present the literature review carried out for the construction of a multidisciplinary analytical framework for the study of the mobility patterns of cyclists and pedestrians in the urban environment. The results of the literature review are organized

### Keywords

Non-motorized mobility  
Geo-positioning  
Mobility patterns  
Spatial behavior  
Perception

in two main themes; the first one explores new sources of data on non-motorized mobility, both through geographic information systems and TIC's and traditional qualitative methods. The second theme analyses behavior and perception of cyclists/pedestrians in relation to the urban space. This review allowed us to evidence experimental and observational studies that should be conducted in order to deepen knowledge about cyclists and pedestrian behavior in intermediate Latin-American cities, in order to help city administrations in decision making processes about non-motorized mobility.

#### Palavras-chave

Mobilidade não motorizada  
Geo - posicionamento  
Padrões de mobilidade  
Comportamento espacial  
Percepção

## Introducción

Nos encontramos, hoy por hoy, en un período de transición de un paradigma del “transporte” a uno de la “movilidad”. La distinción básica entre estos términos “apunta a entender la movilidad urbana como una *performance* en el territorio, y al transporte como el medio o vector que realiza el desplazamiento” (Gutiérrez, 2013:65). La movilidad puede ser entendida como “la suma de los desplazamientos individuales” (Miralles-Guasch, 2002:27), y por ende hace referencia a todas las formas de desplazamiento, no sólo aquellas que implican el dispendio de energía (Herce, 2009). Este cambio de paradigma involucra un giro en la mirada de planificadores, autoridades, academia y ciudadanía, de una planificación enfocada en los vehículos, ya sean privados o públicos, a una planificación basada en las necesidades de acceso del ser humano. No obstante, tal como señala Gutiérrez, “hay una brecha entre las ideas del nuevo paradigma en movilidad urbana y su aterrizaje metodológico que se expresa en las restricciones de los datos con que se trabaja” (Gutiérrez, 2013:63), por lo que resulta imperativo el investigar sobre nuevas formas para estudiar la movilidad.

La necesidad de entender la movilidad humana en la ciudad ha atraído gran interés de los investigadores de varias áreas. Ya en los inicios de los años 70, Hägerstrand sostenía que la actividad humana estaba gobernada por limitaciones y restricciones y no por las decisiones de individuos temporal y espacialmente autónomos (Hägerstrand, 1970), lo que constituye la base teórica de la Geografía del Tiempo o *Time Geography*. Por la misma época, varios investigadores tomaban conciencia respecto a la existencia de graves problemas sociales y ambientales, y de la necesidad de adaptar su rol como generadores de conocimiento y vincular la ciencia con la sociedad. Propusieron entonces que, para influenciar efectivamente en las decisiones políticas, “el estudio de patrones de comportamiento espacio-temporales ha de volverse una prioridad de investigación, pues esos patrones evidencian la forma en la que las personas se comportan, limitadas por su acceso a recursos, y por lo tanto, muestra también algunas de las inequidades sociales y espaciales de la sociedad” (Eyles, 1971:242).

Pero ha sido en las últimas décadas cuando la investigación sobre la relación entre el espacio urbano y el movimiento ha mostrado un creciente interés. Una de las líneas para los investigadores ha sido el comportamiento espacial de las personas y su relación con el entorno natural y construido (Hillier, 2007; Van Marwijk, 2009; Goličnik y Ward Thompson, 2010); mientras que otra busca las posibles aplicaciones del conocimiento sobre el comportamiento espacial para la planificación de infraestructuras (Larsen, Patterson y El-Geneidy, 2013), la planificación de transporte (Daamen, 2004), la gestión de áreas naturales recreativas (Orellana et al., 2012), la movilidad no motorizada (Milakis y Athanasopoulos, 2014), entre otros.

¿Qué ha causado este renovado interés en el comportamiento espacio-temporal humano? La respuesta podría estar relacionada con los avances tecnológicos recientes y el desarrollo de enfoques científicos multidisciplinarios. Por una parte, la combinación de tecnologías de geoposicionamiento y la explosiva popularidad de dispositivos

móviles está produciendo un flujo continuo de datos sobre la localización de los usuarios de estos equipos, con una resolución espacial y temporal difícilmente imaginable hace solo algunas décadas (Yu y Shih-Lung, 2007; Lee-Gosselin, Doherty y Shalaby 2010). Por otra parte, los avances en bases de datos, modelos de representación y algoritmos de análisis junto con procesadores cada vez más poderosos, permiten a los investigadores recolectar, almacenar y analizar cantidades masivas de datos georeferenciados (Andrienko et al. 2008; Spaccapietra et al. 2008; Pelekis y Theodoridis 2007).

Aunque los datos de movimiento son relativamente simples a nivel individual, implica una substancial complejidad a nivel colectivo, en el que surgen patrones y estructuras emergentes que son evidencia de las interacciones entre individuos, colectivos y el entorno (Orellana 2012). Por lo tanto, el reto actual implica no solamente detectar y extraer patrones geométricos en los datos de movimiento, sino, lo que es más importante, entender las interacciones que provocan estos patrones. Este reto permite plantear importantes preguntas de investigación en un foco de estudio más amplio, que mira la movilidad de una forma más integral y sistémica, donde el comportamiento espacial, las motivaciones y las percepciones de las personas juegan un papel clave.

La recopilación bibliográfica a continuación constituye un avance de un proyecto de investigación<sup>1</sup> que propone construir un marco analítico que permita incorporar bases teóricas y metodológicas procedentes de diversas disciplinas y áreas científicas, para el análisis de los patrones de movimiento de peatones y ciclistas en la ciudad de Cuenca-Ecuador, pero extrapolable a otras de similares características. Dicho marco analítico comprende tres ejes: Un *Eje Metodológico* enfocado en el diseño de un conjunto de metodologías, herramientas y plataformas tecnológicas para la recolección, análisis y visualización de datos de movilidad no motorizada; un *Eje Conductual* enfocado en el estudio del comportamiento espacial de ciclistas y peatones y su relación con el entorno urbano; y finalmente un *Eje Perceptual* que se centra en el estudio de las percepciones que las personas tienen sobre el entorno y sobre sí mismos en relación a su forma de movilidad. En el presente documento, el término “movilidad no motorizada” se limita a los desplazamientos a pie y en bicicleta con motivos de traslado, es decir, excluyendo los viajes recreativos y deportivos. Algunos autores utilizan también el término “movilidad activa” con un significado equivalente.

1. Proyecto de investigación: “Estudio de los patrones de movilidad en ciclistas y peatones para una movilidad sustentable en Cuenca”, financiado por la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Cuenca con aporte de la Universidad del Azuay.

En los párrafos a continuación se presenta una revisión de literatura científica relevante para los elementos del marco analítico propuesto. La revisión se ha organizado de la siguiente manera: en una primera parte se muestran estudios relacionados con la potencialidad de nuevas fuentes de datos sobre movilidad en el entorno urbano a través de herramientas de geoposicionamiento y análisis espacial, así como de metodologías cualitativas para el estudio de las personas como actores del movimiento. En una segunda parte se exploran investigaciones que relacionan el comportamiento espacial de ciclistas y peatones con el entorno construido y en función de la percepción del mismo. Finalmente se presentan las principales conclusiones y se enuncian los próximos pasos de esta línea de investigación.

## Nuevas fuentes de datos sobre movilidad no motorizada

Como se había mencionado previamente, la investigación sobre movilidad humana ha ganado un nuevo brío en la última década. Ha surgido toda una plétora de técnicas de recolección, modelos de datos, algoritmos de análisis y técnicas de visualización para recuperar y analizar las cada vez más grandes cantidades de datos de geolocalización que producen los teléfonos móviles, las aplicaciones y servicios web, las redes sociales y los dispositivos inteligentes. Estas técnicas complementan los métodos más

tradicionales provenientes de las ciencias sociales y la ingeniería del transporte, que habitualmente habían dominado el área de estudio hasta hace poco: las encuestas y “diarios de viaje” auto-aplicados, y por otro los aforos manuales y automatizados. Estos métodos tradicionales, si bien necesarios, implican un gran esfuerzo logístico y su precisión ha sido cuestionada durante varios años (Golob y Meurs, 1986).

### *Fuentes de datos a través de herramientas de geoposicionamiento*

La creciente popularidad de los dispositivos móviles con funciones de geoposicionamiento, de las redes sociales que incorporan ubicación, de los servicios basados en localización y de las posibilidades de la geoinformación voluntaria y el *crowdsourcing*<sup>2</sup>, permiten pensar en toda una gama de potenciales fuentes de datos de movilidad. En primer lugar tenemos los dispositivos de localización como el universalmente conocido sistema GPS y el moderno sistema Galileo (European Space Agency, 2013). Hoy en día se encuentran en el mercado dispositivos GPS muy económicos optimizados para ahorro de energía y memoria, de tamaño no mayor a un llavero, que pueden ser utilizados en estudios experimentales y observacionales para registrar la trayectoria de una o varias personas simultáneamente durante varios días. Los datos de estos dispositivos pueden ser luego almacenados en una computadora o enviados a un servidor central. Empresas como STRAVA recolectan estos datos y los comercializan luego de un proceso de anonimización, representando así una oportunidad interesante para estudiar algunos patrones de movimiento (Griffin y Jiao, 2015a).

2. Crowdsourcing es el proceso de obtener servicios, ideas o contenidos solicitándolos a un grupo grande de personas, en especial comunidades en línea.

Los sistemas de posicionamiento están cada vez más presentes en diferentes dispositivos móviles, tales como teléfonos inteligentes, *tablets*, relojes, entre otros, lo que abre nuevas posibilidades para la recolección de datos de movilidad. Algunas aplicaciones móviles como WAZE o *Google Maps* recolectan activamente información sobre el movimiento de los usuarios y la agregan para analizar el flujo de tráfico vehicular. Otras aplicaciones, como KAPPO recurren a una estrategia lúdica para atraer a ciclistas urbanos al uso de la aplicación y utilizan estos datos para estudiar el movimiento de los ciclistas en la ciudad (Capos SpA, 2015).

Los servicios basados en localización de los dispositivos móviles constituyen una alternativa para entender algunos patrones de movilidad. En aplicaciones como *Twitter*, *Instagram*, *FourSquare* o *Panoramio*, los usuarios comparten de forma activa y abierta información sobre su vida cotidiana, muchas veces añadiendo datos sobre su localización espacio-temporal, en ciertos casos de forma inadvertida. Estos datos pueden ser recuperados a través de las interfaces de programación y analizados para obtener datos de movilidad, como matrices de origen-destino o usos del espacio urbano (Torres y Costa, 2014; Dunkel, 2015).

Otra fuente de datos prometedora proviene del análisis automatizado de video capturado por cámaras de seguridad en el espacio público utilizando algoritmos de visión por computador. Varias investigaciones han demostrado las posibilidades de esta técnica para estudiar interacciones entre ciclistas y vehículos motorizados (Sayed, Zaki y Autey, 2013) o para extraer variables sobre tráfico peatonal (Quiroga et al., 2011).

Aunque promisorias, estas fuentes de información presentan ciertas limitaciones. En primer lugar y probablemente la más preocupante está relacionada con la privacidad, pues la creciente cantidad de datos a nivel individual y agregado permiten derivar información personal sobre los usuarios, un tema en el que varios investigadores se han centrado (Giannotti y Pedreschi, 2008). Por ejemplo, varios estudios han demostrado que es posible reconstruir las actividades, eventos y trayectorias de usuarios de servicios web utilizando técnicas de análisis espacial y minería de datos (Crandall et al., 2009; Kisilevich, 2011). Más aun, se ha demostrado que la combinación de esta información

con tecnologías de reconocimiento facial permite inferir la identidad de una persona a partir de una fotografía en tiempo real o disponible en la web (Acquisti et al., 2014). De hecho, la pérdida de privacidad debido al uso de dispositivos móviles está presente en la discusión pública desde hace varios años. Uno de los casos más conocidos es el de Malte Sptiz en Alemania, quien demandó a su compañía telefónica para obtener una copia de los registros que guardaba la empresa sobre la de actividad de su teléfono móvil. El periódico Zeit Online, creó una visualización interactiva con los datos que le fueron entregados a Sptiz y demostró que era posible obtener un perfil detallado de su vida privada y pública, incluyendo su dirección de residencia, las calles donde le gustaba caminar, sus bares preferidos, y sus actividades en tiempo libre (Orellana, 2011). Un análisis profundo sobre la relación entre movilidad y privacidad es presentado en la compilación editada por Gianotti y Pedreschi (2008).

En segundo lugar, los métodos basados en tecnología móvil presentan un sesgo potencial a nivel socioeconómico y difícilmente constituyen una muestra representativa de la población de una ciudad o país debido a las diferencias de adopción tecnológica en diferentes segmentos poblacionales (Pew Research Center, 2014). Sin embargo, se ha demostrado que las estimaciones de patrones de movilidad utilizando información derivada de dispositivos móviles son sorpresivamente robustas tanto para valores de densidad poblacional (Deville et al., 2014) como para determinación de patrones de movilidad (Wesolowski et al. 2013). Reconociendo estas limitaciones, es importante investigar la viabilidad de estas fuentes de datos para estudios de movilidad en las ciudades latinoamericanas, pues pueden producir información de forma fácil y eficiente.

### *Fuentes de datos a través de estudios cualitativos*

A pesar de la gran atención que han ganado las técnicas de recolección de datos basadas en el uso de sistemas de información geográfica y tecnologías de la información y comunicación, los métodos cualitativos son aún irremplazables para el contacto directo con la realidad y el conocimiento profundo de un fenómeno. En el caso de la movilidad, son fundamentales para entender la complejidad de los desplazamientos cotidianos, las actitudes, las percepciones, y las razones del sujeto móvil (o inmóvil). Es así que métodos como la etnografía (Lugo, 2013; Meneses-Reyes, 2013), las entrevistas a profundidad y la observación (Jirón, 2011), y otros aportes desde la sociología (Jungnickel y Aldred, 2014) continúan siendo muy utilizados en la investigación social. Lo interesante es el ímpetu que están ganando entre investigadores de otras áreas como la ingeniería, arquitectura, la informática, quienes están re-descubriendo las oportunidades que estos enfoques ofrecen.

Por ejemplo, Anvita Arora (2013) decidió conocer las razones por las cuales en un país con un alto porcentaje de uso de la bicicleta como la India, las mujeres casi no la utilizaban; o el estudio realizado por el ITDP<sup>3</sup> en China para la ciudad de Guangzhou, en el cual se buscaba entender por qué los índices en el uso de la bicicleta estaban descendiendo (van Ooijen, 2013). Este tipo de investigaciones requieren instrumentos que permitan estudiar las motivaciones, las percepciones y el comportamiento de las personas con una profundidad mayor de la que otorga el análisis cuantitativo de datos de geolocalización.

En este sentido, se ha experimentado con trabajos de campo en los cuales el investigador se convierte en la “sombra” del sujeto estudiado, siguiéndolo en su recorrido cotidiano y registrando en profundidad las actividades, reacciones y reflexiones durante sus viajes diarios (Jirón, 2011). O la utilización de la video-etnografía móvil para la investigación sobre el movimiento en bicicleta como una forma de aprehender los momentos fugaces de la experiencia móvil y como una herramienta para extender los vocabularios sensoriales (Spinney, 2011). Gutiérrez sugiere la aplicación de historias de viaje, las cuales

3. Siglas para Institute for Transportation and Development Policy en China.

permiten “estudiar prácticas sociales de desplazamiento en función de la satisfacción de deseos o necesidades de viaje, y no de la llegada a lugares” (Gutiérrez, 2013:70).

Lo que plantean varios investigadores es la utilización de técnicas mixtas. En Utrech (Países Bajos) por ejemplo, se han estudiado las experiencias corporales de los ciclistas mientras se recorren diferentes partes de la ciudad, utilizando técnicas de etnografía móvil en combinación con dispositivos de geolocalización y registro de audio (Duppen y Spierings, 2013). Así mismo en el Reino Unido el estudio conocido como UWAC – (Understanding Walking and Cycling) adoptó esta metodología híbrida: encuestas y entrevistas a hogares, entrevistas a peatones y ciclistas y observaciones etnográficas durante un año, sumado a un análisis espacial en las ciudades en las cuales se desarrollaba la investigación para contar con información sobre la estructura urbana y el sistema de transporte. Para procesar las entrevistas y las etnografías se utilizó la “metodología Q”, un método sistemático para investigar la subjetividad a través de la exploración de perspectivas individuales en temas socialmente complejos que revelan discursos y visiones compartidas (Jones et al., 2012).

De igual forma Hernández y Witter (2011) consideran que a pesar de que las técnicas de encuestas origen/destino utilizadas para la planificación del transporte son útiles, no son suficientes. Estos autores plantean la necesidad de incorporar en los estudios encuestas de “motilidad” y análisis detallados de los comportamientos espaciales a través de sistemas de información geográfica. Entendiendo a la motilidad como: “la potencialidad de ser móvil con independencia de si un desplazamiento físico es llevado a cabo o no. Esta potencialidad requiere de tres atributos: el acceso físico al transporte, las competencias individuales y las capacidades de apropiación y voluntad (Kauffmann et al., 2004)” (Hernández y Witter, 2011:33). Si bien el estudio de Hernández y Witter se refiere al transporte público, sus conclusiones son válidas para la movilidad en general.

### *Comportamiento y percepción de ciclistas/peatones con relación al espacio urbano*

Tradicionalmente el análisis de la movilidad urbana se ha concebido desde un punto de vista de optimización, es decir asumiendo que las personas se mueven por las rutas más cortas en distancia o tiempo o más eficientes en términos de energía o costo. Si esto fuese así, la mayor parte de las personas se desplazarían a pie o en bicicleta en viajes cortos; sin embargo, esto no sucede. En un estudio realizado en Inglaterra se demuestra que un quinto de los viajes en automóvil dentro de las áreas urbanas tienen menos de 3.2 kilómetros de recorrido, es decir que gran parte de esos viajes podrían hacerse en medios no motorizados, lo que demuestra que hay razones más allá de la distancia que determinan la decisión de ser o no peatón o ciclista cotidiano (Jones et al., 2012). De igual forma en Cuenca, (Ecuador), los desplazamientos cotidianos a pie ocupan la tercera prioridad, y en bicicleta la cuarta, a pesar de la escala de la ciudad que ofrece condiciones de proximidad. Según un estudio de percepción realizado para el Plan de Movilidad y Espacios Públicos de Cuenca, los usuarios de vehículo señalan el ahorro de tiempo como una de las principales razones para su uso, no obstante un porcentaje igual lo hace por la comodidad que éste les brinda (Municipio de Cuenca, 2015).

En este sentido, el movimiento, sobre todo el movimiento no motorizado, como cualquier otra actividad humana está influenciado por muchos otros factores que van más allá del tiempo o la distancia invertidos en el desplazamiento, tales como la cultura (Mehta, 2008), la accesibilidad, la seguridad, el confort, lo placentero del recorrido (Talavera-García y Soria-Lara, 2015; Alfonzo et al., 2006; Weinstein Agrawal, Schlossberg, y Irvin, 2008), las densidades urbanas, la mixtura de usos, la proximidad al transporte público y a la infraestructura de movilidad no motorizada (Cervero et al.,

2009; Khan, Kockelman y Xiong, 2014; Handy y Xing, 2011), la configuración topológica y visual del espacio (Greene et al., 2007; Hillier, 2007), las características de la red vial, entre otros. Church (2000) sugiere que la movilidad de los sujetos depende de sus circunstancias materiales, del género, la edad, la etnia, las habilidades, las creencias, etc. Por lo que las decisiones están estrechamente relacionadas con la percepción que tiene el peatón o ciclista sobre sí mismo y sobre su entorno.

La percepción del entorno y nuestra forma de relacionarnos con él es de alta significancia, pues incide en la selección del tipo de movilidad, en los patrones de comportamiento que definen rutas preferidas de desplazamiento, en los lugares de consumo o recreación, en la segregación espacial, entre otros (Cornell, Sorenson y Mio, 2003). El espacio construido, así como las normativas legales y el marco institucional de las ciudades latinoamericanas, responden principalmente a las necesidades de los medios motorizados, de tal manera que la calle se ha convertido en un espacio muy regulado y vigilado.

Alfonzo et al. (2006), presentan una analogía de la movilidad con la pirámide de necesidades de Maslow<sup>4</sup>. Según estos autores la accesibilidad constituye la necesidad básica a ser satisfecha al momento de utilizar movilidad no motorizada (base de la pirámide), entendida en términos de conectividad, continuidad, calidad de la infraestructura y topografía. En otras palabras la accesibilidad es “un parámetro o variable cualitativa que indica la facilidad con que las personas salvan la distancia que los separa de los lugares donde satisfacen sus necesidades o deseos” (Gutiérrez, 2013:64). A la accesibilidad le siguen en esta pirámide, la seguridad, el confort y finalmente el placer (Alfonzo et al., 2005), todos estos niveles están interrelacionados entre sí. Utilizamos aquí esta analogía para estructurar la revisión de investigaciones sobre la relación entre el espacio construido y el comportamiento y percepción de los ciclistas y peatones.

4. Maslow (1991) propuso una lista de necesidades humanas ordenada en una jerarquía dinámica de satisfacción de las mismas en la que la prioridad la tendrían las necesidades fisiológicas, en segundo lugar las de seguridad, en tercer lugar las de pertenencia, afecto y amor, en cuarto lugar la necesidad de estima, y por último la necesidad de autorrealización. Lecturas posteriores de su obra devinieron en proponer una “pirámide de necesidades de Maslow”, aunque no fue una propuesta original del autor.

### Accesibilidad

Uno de los principales aspectos de la accesibilidad que inciden en la decisión de caminar o cicular o de no hacerlo, es la conectividad (Khan et al., 2014; Handy et al., 2011; Heinen, van Wee y Maat, 2010). Cosa similar sucede con la continuidad física y visual, por ejemplo los semáforos y signos de detención influyen negativamente en el flujo de los ciclistas porque aumentan el tiempo de traslado y el gasto de energía (Rybarczyk y Wu 2010; Iseki, 2014). Otros investigadores que han utilizado la teoría y herramientas de sintaxis espacial concluyen que la continuidad visual y la interconectividad de la red son importantes factores en la elección de la ruta de los ciclistas (Manum y Nordstrom, 2013). La continuidad es más relevante aún en el caso de los adultos mayores, pues la presencia o ausencia de obstáculos es decisiva al momento de optar por una ruta para caminar (Bernhoft y Carstensen, 2008; Alfonzo et al., 2006).

De igual forma, la calidad de la infraestructura es un factor determinante relacionado a la accesibilidad y que influye al momento de tomar decisiones sobre la elección de movilidad no motorizada (Larsen, Patterson y El-Geneidy, 2013; Alfonzo et al., 2006; Cervero et al. 2009; Kaparias et al. 2012). Wuerzer y Mason (2015) sugieren que las mejoras en infraestructura disminuyen el impacto que tiene la distancia como elemento disuasivo del uso de la bicicleta. Cosa similar sucede con la topografía, pues varias investigaciones han demostrado la importancia de la pendiente en la decisión de caminar o cicular (Rodríguez y Joo, 2004; Heinen, van Wee y Maat, 2010; Iseki y Tingstrom, 2014). Aunque esto es obvio para el ciclismo utilitario, en el caso del ciclismo deportivo la tendencia es contraria, pues las pendientes representarían una motivación con fines de entrenamiento y desarrollo del estado físico (Griffin y Jiao, 2015b).

## Seguridad

La seguridad emerge como una de las características más importantes relacionadas tanto con los viajes no motorizados cotidianos como con aquellos que lo hacen con motivos recreacionales. La seguridad depende de la iluminación, el diseño de intersecciones y la interacción con el tráfico, esta última de gran importancia ya que la velocidad tiene una influencia directa en la sensación de seguridad de los peatones (Alfonzo, 2005; Kaparias et al., 2012). Se ha encontrado que las estrategias para calmar el tráfico y reducir de velocidad tienen un impacto positivo en la intensidad y diversidad de funciones urbanas y pueden mejorar la calidad de calles y entornos peatonales. Otra estrategia que se ha demostrado que mejora la percepción de seguridad es la colocación de árboles ya que éstos tienen la capacidad de ordenar el espacio y dirigir los flujos peatonales en vías anchas creando en las vías una relación adecuada entre alto y ancho (Peters, 1981).

Es interesante además constatar que la construcción de las percepciones de riesgo y seguridad, están ligadas al comportamiento grupal y también a la edad. Faria, Krause y Krause (2010) estudian cómo el comportamiento de los otros, estimula la conducta particular. Ellos analizan este fenómeno observando los cruces peatonales de la ciudad de Leeds, en el Reino Unido, y encuentran que la percepción de seguridad y la decisión de tomar acciones riesgosas, en buena medida está dada por la información social que tienen del entorno. Por otro lado, Bernhoft y Carstensen (2008) exploraron si hay alguna relación entre la edad de peatones y ciclistas, y la forma de percibir el ambiente. Encontraron que personas de mayor edad valoran mucho más la señalética horizontal y vertical, pues éstas les dan seguridad; mientras que las personas jóvenes se arriesgan más, incluso bajo la posibilidad de equivocarse, utilizar rutas con obstáculos o transgredir la ley.

En la revisión de literatura realizada por Heinen et al. (2010), se señala que la decisión de realizar un viaje en bicicleta está directamente relacionada con la seguridad tanto objetiva, en cuanto al número de accidentes, como subjetiva, relacionada con la percepción de seguridad de las infraestructuras. Por ende las ciclo-vías segregadas son notablemente preferidas sobre todo por las mujeres (Dill y Gliebe, 2008). De acuerdo a algunos autores, sin embargo, no siempre se requiere una segregación total de carriles. Macmillan et al. (2014) por ejemplo sugieren que la segregación física debe hacerse en vías arteriales, pero que en las vías locales se puede utilizar el criterio de vías compartidas. Al respecto Gehl expresa: “En las últimas décadas, ideas como la integración y la reorganización del tránsito se han expandido a lo largo de todo el mundo. La última novedad son las calles compartidas, que funcionan perfectamente bien siempre y cuando esté muy claro que los peatones tienen la prioridad” (Gehl, 2014:234). A pesar de lo expuesto, en el caso de ciclistas, algunas investigaciones señalan que si bien el factor de seguridad es importante, no siempre garantiza el incremento del uso de la bicicleta (Rybarczyk y Wu, 2010).

## Confort y placer

Landry (2013) considera que la experiencia urbana debe ser entendida como una experiencia psicológica en la cual la calidad estética del ambiente urbano impacta el comportamiento de los individuos y por ende de la comunidad. Se puede suponer que las imágenes, sonidos, los olores, y las sensaciones que provienen del entorno urbano son percibidas con mayor intensidad por los peatones y ciclistas, pues los estímulos llegan directamente a los sentidos, a diferencia de la cápsula sensorial que representa un vehículo motorizado

Es por ello que resulta importante en la movilidad no motorizada, además de la sensación de seguridad a la que se ha hecho referencia, el confort y la estética, los cuales dependen directamente del diseño urbano (Handy y Xing, 2011:72). Por ejemplo, Foltete y Piombini

(2007) han encontrado que el poder observar plazas, edificios con comercios y árboles favorece la decisión de caminar, mientras que edificios únicamente de residencia, así como los monumentos pequeños desmotivan la caminata. De igual forma las vías arteriales y colectoras han sido calificadas como ambientes que desincentivan la movilidad peatonal (Weinstein Agrawal, Schlossberg y Irvin, 2008). De acuerdo a Heinen et al. (2010) el paisaje urbano es el que marca la diferencia entre el uso o no de un medio no motorizado. Es decir la decisión de, por ejemplo, utilizar la bicicleta, está fuertemente determinada por el paisaje, no así la de usar el vehículo privado. Este aspecto es corroborado por otros autores para el caso de los peatones quienes pueden ser influenciados por los elementos estéticos, tales como árboles, grafitis, bancos (Handy et al., 2002).

La “atractividad” de las vías es otro factor que incrementa el uso de la movilidad no motorizada (Gehl 2014; Peters 1981; Talavera-García y Soria-Lara, 2015), entendiéndose por “atractividad” la capacidad de una calle o espacio público para la interacción social y la participación en actividades culturales y comerciales. Una vía que tenga la capacidad de generar un punto de atracción para parar, mirar, comprar y al mismo tiempo interactuar con otras personas, con seguridad favorecerá el uso de medios no motorizados (Gehl, 2014). Así Hillier (2007) reconoce la importancia de la “gente parada” como un elemento crucial de la cultura espacial, argumentando que si las personas están estacionarias, es porque algo ha ocurrido que las hizo parar: encontrar algo que les interesa, un sitio para descansar, o simplemente disfrutar de una vista agradable. Al igual que el silencio es una parte fundamental de la música, las paradas son elementos clave del movimiento humano (Orellana, 2012).

Mehta (2008) incorpora en su investigación el término “utilidad” para referirse a cuán significativo es para el individuo la diversidad de usos de suelo en su proximidad. Estudios sugieren que la capacidad de un entorno de satisfacer las necesidades del día a día (compras, alimentación, entretenimiento) incentiva la frecuencia de visitas, volviéndolo más vital. El caso de Barcelona resulta interesante ya que en el área central de la región metropolitana “(e)l 89,9% de la población se desplaza dentro del mismo barrio para la compra de alimentos envasados y este porcentaje disminuye en la medida que nos alejamos del centro” (Miralles-Guasch, 2011:140). Los autores han encontrado en un estudio reciente en la misma ciudad que la vitalidad del entorno tiene una fuerte incidencia en el caso de los ciudadanos de la tercera edad, pues la falta de vitalidad de un sector explica el mayor número de casos de “inmovilidad” en los adultos mayores (Marquet y Miralles-Guasch, 2015). En Saelens, Sallis, y Frank (2003), se explora la relación entre variables ambientales y sociodemográficas y se concluye que las características de los barrios son relevantes para que se practiquen diferentes tipos de movilidad, además mencionan que la evidencia sugiere que los habitantes de barrios con mayor densidad, conectividad y *mixticidad* de usos tienden a utilizar más la movilidad en bicicleta o peatonal.

Sin embargo, la diversidad de usos, cuando es exagerada, puede imposibilitar la caminata de ocio, y por ende la construcción de un sentido de comunidad. Wood et al. (2010) desarrollaron un modelo multivariado que incluyó variables demográficas, comportamientos, aspectos físicos del entorno y tiempo utilizado en el transporte para estudiar el desarrollo de un sentido de comunidad en peatones. Los resultados del estudio muestran que no necesariamente un barrio “caminable” asegura un sentido de comunidad en el peatón; únicamente la caminata de ocio, el caminar lento, generan este sentido.

## Conclusiones

Nos encontramos en un momento de transición en lo que respecta a la planificación de las ciudades, momento en el cual se incorporan nuevas variables relacionadas con

la sustentabilidad ambiental y social. En este contexto de cambio, se empieza a ver a la movilidad no motorizada como una alternativa casi obligatoria para mitigar los impactos negativos producidos por años de planificación en función del vehículo privado. Pero como todo proceso de cambio, aún no se cuenta con las herramientas ni soluciones definitivas de implementación. Estamos entonces en un proceso de construcción conceptual y metodológica, en el que urge revisar y debatir estos temas. El presente trabajo presenta una revisión bibliográfica de algunas de las investigaciones relevantes para aportar al debate y reflexión.

En este documento hemos presentado una amplia revisión de investigaciones, en su mayoría de la última década, que consideramos claves para la construcción de un marco analítico multidisciplinar para el estudio de la movilidad no motorizada. En primer lugar hemos explorado las potencialidades que ofrecen las nuevas tecnologías para recolectar datos de movilidad de las personas a nivel individual y colectivo, abriendo nuevas posibilidades de investigaciones con un alto nivel de detalle. Reconociendo las limitaciones y riesgos de estas técnicas, consideramos que son prometedoras para el estudio de la movilidad no motorizada en las ciudades latinoamericanas. Además hemos revisado investigaciones recientes que resaltan la importancia de las metodologías cualitativas provenientes de las ciencias sociales que permiten una comprensión más profunda del fenómeno de la movilidad.

En segundo lugar hemos analizado la interacción que existe entre la percepción y el comportamiento espacial de ciclistas y peatones y las características del entorno construido. Las investigaciones realizadas al respecto dan cuenta de la existencia de esa relación, lo que consideramos crucial para entender mejor la motivación, expectativa y limitaciones que influyen a las personas el momento de decidir un modo de movilidad en la ciudad. Aunque existe un amplio cuerpo de literatura al respecto, pocas conclusiones son generalizables más allá de una clara influencia del entorno sobre la movilidad. Queda sin embargo por establecer si varias de las relaciones encontradas son específicas a los lugares estudiados o son extrapolables a otras ciudades con diferentes características urbanas, sociales y culturales.

Los siguientes pasos de nuestra investigación incluyen formalizar la construcción del marco analítico multidisciplinar para el estudio de la movilidad de ciclistas y peatones a partir de las consideraciones presentadas en este documento. El marco analítico propuesto se operativizará en una serie de estudios observacionales y experimentales que permitan, por un lado corroborar o discutir las conclusiones de investigaciones previas y por otro lado descubrir nuevos aspectos del comportamiento espacial de ciclistas y peatones que no se hayan estudiado hasta el momento. Consideramos también vital, fortalecer el análisis de la dimensión socio-política, principalmente sobre la importancia de los colectivos de ciclistas y peatones que realizan activismo por una movilidad más sostenible y humana, y cómo estos colectivos inciden en la opinión pública y en la agenda política de las ciudades.

Creemos que los avances de la investigación en esta área están probando ser cruciales al momento de implementar políticas públicas de movilidad sostenible y en la planificación, diseño y construcción del espacio público y de los sistemas de movilidad de las ciudades en el siglo XXI. No obstante, el grueso de la investigación al respecto ha estado limitado principalmente a Europa y Norteamérica. Latinoamérica, una región donde vive el 8.63% de la población mundial, y en la que el 79% de las personas vive en ciudades (Naciones Unidas, 2015), representa un campo fértil para la investigación en movilidad urbana. Además, cientos de ciudades intermedias de la región son potenciales laboratorios sociales donde se pueden experimentar sistemas de movilidad a una escala más humana, socialmente justos y ambientalmente seguros.

*Esta investigación es parte del proyecto “Estudio de los patrones de movilidad en ciclistas y peatones para una movilidad sustentable en Cuenca – Pies y Pedales”, financiado por la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Cuenca con aporte de la Universidad del Azuay. Los autores agradecen a los miembros del grupo de investigación LactaLAB-Ciudades Sustentables del Departamento de Espacio y Población de la Universidad de Cuenca por su importante contribución en la revisión y sistematización de literatura, así como a los pares anónimos que han aportado valiosos comentarios y sugerencias para la versión definitiva del presente artículo.*

## Bibliografía

- » ACQUISTI, Alessandro, GROSS, Ralph, y STUTZMAN, Fred (2014) Face Recognition and Privacy in the Age of Augmented Reality. *Journal of Privacy and Confidentiality*, 6(2), 1–20.
- » ALFONZO, Mariela, BOARNET, Marlon, DAY, Kristen, MCMILLAN, Tracy y ANDERSON, Craig (2006) *The Relationship of Neighborhood Built Environment Features and Walking*. University of California Transportation Center.
- » ALFONZO, Mariela (2005) To walk or not to walk. *Environment and behaviour* 161(18), pp. 30. <<http://doi:10.1177/0013916504274016>>
- » ANDRIENKO, Gennady, ANDRIENKO, Natalia (2008) Visual Analytics Methods for Movement Data. En: Sebillo, M., Vitello, G. y Schaefer (eds.). *Visual Information Systems*. 10th International Conference, VISUAL 2008, Springer-Berlin, pp. 1–4.
- » ARORA, Anvita (2013) Socio-Economic impact of the cycle – A gendered social perspective of cycling in India. En: Dexte, J, Hughes, M y Bech, L (eds.). *Cyclists and cycling around the world. Creating liveable and bikeable cities*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, pp. 55-66.
- » BERNHOFT, Inger y CARSTENSEN, Gitte (2008) Preferences and behaviour of pedestrians and cyclists by age and gender. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 11(2), pp. 83–95. <<http://doi.org/10.1016/j.trf.2007.08.004>>
- » CAPOS SPA (2015) KAPPO - Urban Cyclists's Behaviour Study. Retrieved 6 August 2015, from <[http://www.kappo.bike/mtt-report/index\\_en.html](http://www.kappo.bike/mtt-report/index_en.html)>
- » CERVERO, Robert, SARMIENTO, Olga, JACOBY, Enrique, GOMEZ, Luis y NEIMAN, Andrea (2009) Influences of Built Environments on Walking and Cycling: Lessons from Bogotá. *International Journal of Sustainable Transportation*, 3(4), pp. 203–226. <<http://doi.org/10.1080/15568310802178314>>
- » CORNELL, Edward, SORENSON, Autumn y MIO, Teresa (2003) Human sense of direction and wayfinding. *Annals of the Association of American Geographers* 93 (2) pp. 399–415.
- » CHURCH, A., FROST, M., SULLIVAN, K. (2000) Transport and social exclusion in London. *Transport Policy* (7), pp. 195-205
- » CRANDALL, David, BACKSTROM, Lars, HUTTENLOCHER, Daniel y KLEINBERG, Jon (2009) Mapping the World's Photos. *Proceedings of the 18th international conference on World wide web*. ACM, New York.
- » DAAMEN, Winnie (2004) *Modelling passenger flows in public transport facilities*. Amsterdam: IOS Press.
- » DEVILLE, Pierre, LINARD, Catherine, MARTIN, Samuel, GILBERT, Marius, STEVENS, Forrest R., GAUGHAN, Andrea E., BLONDEL, Vincent y TATEM, Andrew J. (2014) Dynamic population mapping using mobile phone data. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(45), 15888–15893. doi:10.1073/pnas.1408439111
- » DILL, Jennifer y GLIEBE, John (2008) Understanding and Measuring Bicycling Behavior: A Focus on Travel Time and Route Choice, final report. *Urban studies*

- and planning faculty publications. OTREC-RR-o8-o3 prepared for Oregon Transportation Research and Education Consortium (OTREC), December 2008.
- » DUNKEL, Alexander (2015) Visualizing the perceived environment using crowdsourced photo geodata. *Landscape and Urban Planning*. <<http://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.022>>
  - » DUPPEN, Jan Van y SPIERINGS, Bas. (2013) Retracing trajectories : the embodied experience of cycling , urban sensescapes and the commute between ‘ neighbourhood ’ and ‘ city ’ in Utrecht , NL. *Journal of Transport Geography*, 30, pp. 234–243. <<http://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.02.006>>
  - » EUROPEAN SPACE AGENCY (2013) Galileo Fact Sheet.
  - » EYLES, John (1971) Pouring new sentiments into old theories: How else can we look at behavioural patterns? *Area* 3 (4), pp. 242–50.
  - » FARIA, Jolyon, KRAUSE, Stefan y KRAUSE, Jens (2010) Collective behavior in road crossing pedestrians: The role of social information. *Behavioral Ecology* 21 (6), pp. 1236–42. <<http://doi:10.1093/beheco/arq141>>
  - » FOLTÊTE, Jean Christophe y PIOMBINI, Arnaud (2007) Urban layout, landscape features and pedestrian usage.” *Landscape and Urban Planning* 81 (3), pp. 225–34. <<http://doi:10.1016/j.landurbplan.2006.12.001>>
  - » GEHL, Jan (2014) *Ciudades para la gente*. Infinito.
  - » GIANNOTTI, Fosca y PEDRESCHI, Dino (2008) *Mobility, Data Mining and Privacy: Geographic Knowledge Discovery*. Springer Publishing Company, Incorporated.
  - » GOLI NIK, Barbara y WARD THOMPSON, Catharine (2010) Emerging relationships between design and use of urban park spaces. *Landscape and Urban Planning*, 94(1), pp. 38–53.
  - » GOLOB, Thomas y MEURS, Henk (1986) *Biases in response over time in a seven-day travel diary*. *Transportation*, 13(2), 163–181. <<http://doi.org/10.1007/BF00165546>>
  - » GREENE, Margarita, MORA, Rodrigo, KRISTEN, Hernán y WURMAN, Daniel (2007) Finding the way back: spatial variables in asymmetric route choice. In *6th International Space Syntax Symposium*. Istanbul.
  - » GRIFFIN, Greg y JIAO, Junjeng (2015) Crowdsourcing Bicycle Volumes : Exploring the role of volunteered geographic information and established monitoring methods. *URISA Journal*, 27(1), pp. 57 – 66.
  - » GRIFFIN, Greg y JIAO, Junfeng (2015) Where does Bicycling for Health Happen? Analysing Volunteered Geographic Information through Place and Plexus. *Journal of Transport & Health*. <<http://doi.org/10.1016/j.jth.2014.12.001>>
  - » GUTIÉRREZ, Andrea (2013) ¿Qué es la movilidad? Elementos para reconstruir las definiciones básicas del campo del transporte. *Bitácora* 21 (2) 2012, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, pp. 61-74.
  - » HÄGERSTRAND, Torsten (1970) What about people in Regional Science? *Papers in Regional Science* 24 (1): pp. 6–21.
  - » HANDY, Susan y XING, Yan (2011) Factors Correlated with Bicycle Commuting: A Study in Six Small U.S. Cities. *International Journal of Sustainable Transportation*, 5(2), 91–110. <<http://doi.org/10.1080/15568310903514789>>
  - » HANDY, Susan, BOARNET, Marlon, EWING, Reid y KILLINGSWORTH, Richard (2002) How the built environment affects physical activity. *American Journal of Preventive Medicine* 23 (2), pp. 64–73.

- » HEINEN, Eva, VAN WEE, Bert y MAAT, Kees (2010) Commuting by Bicycle: An Overview of the Literature. *Transport Reviews*, 30(1), pp. 59–96. <<http://doi.org/10.1080/01441640903187001>>
- » HERCE, Manuel (2009) *Sobre la movilidad en la ciudad*. Barcelona: Reverté.
- » HERNÁNDEZ, Diego y WITTER, Regina (2011) Entre la ingeniería y la antropología: hacia un sistema de indicadores integrado sobre transporte público y movilidad. *Revista Transporte y Territorio*(4), pp. 29-46.
- » HILLIER, Bill (2007) *Space is the machine*. London: Space Syntax Ltd.
- » ISEKI, Hiroyuki y TINGSTROM, Matthew (2014) A new approach for bikeshed analysis with consideration of topography, street connectivity, and energy consumption. *Computers, Environment and Urban Systems*, 48, pp.166–177.
- » JIRÓN, Paola (2011) On becoming 'la sombra/the shadow'. En: Buscher, M, Urry, J y Witchgerm k (edits.). *Mobile Methods*. New York: Routledge, pp. 36–53.
- » JONES, Tim, POOLEY, Colin, SCHELDEMAN, Griet, HORTON, Dave, TIGHT, Miles, MULLEN, Caroline, JOPSON, Ann y WHITEING, Anthony (2012) Moving around the city: Discourses on walking and cycling in english urban areas. *Environment and Planning A*, 44(6), pp. 1407–1424. <<http://doi.org/10.1068/a44387>>
- » JUNGNICHEL, Katrina y ALDRED, Rachel (2014) Cycling's Sensory Strategies: How Cyclists Mediate their Exposure to the Urban Environment. *Mobilities*, 9(2), pp. 238–255. <<http://doi.org/10.1080/17450101.2013.796772>>
- » KAPARIAS, Ioannis, BELL, Michael, MIRI, Ashkan, CHAN, Carol y MOUNT, Bill (2012) Analysing the perceptions of pedestrians and drivers to shared space. *Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour*, 15(3), pp. 297–310. <<http://doi.org/10.1016/j.trf.2012.02.001>>
- » KHAN, Mobashwir, KOCKELMAN, Kara y XIONG, Xiaoxia (2014) Models for anticipating non-motorized travel choices, and the role of the built environment. *Transport Policy*, 35, pp. 117–126. <<http://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.05.008>>
- » KISILEVICH, Slava, KRSTAJIC, Milos, KEIM, Daniel, ANDRIENKO, Natalia, ANDRIENKO, Gennady (2010) Event-based analysis of people's activities and behavior using Flickr and Panoramio geotagged photo collections. *Information Visualisation (IV), 2010 14th International Conference*. DOI: 10.1109/IV.2010.94
- » LANDRY, Charles (2013) *The art of city making*. New York: Routledge
- » LARSEN, Jacob, PATTERSON, Zachary & EL-GENEIDY, Ahmed (2013) Build It. But Where? The Use of Geographic Information Systems in Identifying Locations for New Cycling Infrastructure. *International Journal of Sustainable Transportation*, 7(4), pp. 299–317.
- » LEE-GOSSELIN, Martin, DOHERTY, Sean y SHALABY, Amer (2010) Data Collection on Personal Movement Using Mobile ICTs: Old Wine in New Bottles? En: Wachowicz, M. *Mobility-aware applications for Sustainable Mobility. Technologies and Approaches*. New York, IGI Global, pp. 1–14.
- » LUGO, Adonia (2013) CicLAvia and human infrastructure in Los Angeles: ethnographic experiments in equitable bike planning. *Journal of Transport Geography*, 30, pp. 202–207.
- » MACMILLAN, Alexandra, CONNOR, Jennie, WITTEN, Karen, KEARNS, Robin, REES, David y WOODWRD, Alistair (2014) The societal costs and benefits of commuter bicycling: Simulating the effects of specific policies using system

dynamics modeling. *Environmental Health Perspectives* 122 (4), pp. 335–44. <http://doi:10.1289/ehp.1307250>.

- » MANUM, Bendik y NORDSTROM, Tobías (2013) Integrating Bicycle Network Analysis in Urban Design: Improving bikeability in Trondheim by combining space syntax and GIS-methods using the place syntax tool. En Kim, Y, Park, H y Seo, K (edits.). *Proceedings of the Ninth International Space Syntax Symposium*. Sejong University.
- » MARQUET, Oriol, y MIRALLES-GUASCH, Carme (2015) Neighbourhood vitality and physical activity among the elderly: The role of walkable environments on active ageing in Barcelona, Spain. *Social science & medicine*, 135 (junio), pp. 24–30.
- » MARWIJK, R. van (2009) *These routes are made for walking : understanding the transactions between nature, recreational behavior and environmental meanings in Dwingelderveld National Park the Netherlands*. Vol. 2009. Wageningen: Wageningen University.
- » MASLOW, Abraham (1991) *Motivación y personalidad*. Editorial Díaz de Santos. Madrid.
- » MEHTA, Vikas (2008) Walkable streets: pedestrian behavior, perceptions and attitudes. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 1(3), pp. 217–245. <<http://doi.org/10.1080/17549170802529480>>
- » MENESES-REYES, Rodrigo (2013) Law and Mobility : Ethnographical Accounts of the Regulation of the Segregated Cycle Facilities in Mexico City. *Mobilities*, (February 2015), pp. 37–41. <<http://doi.org/10.1080/17450101.2013.853388>>
- » MILAKIS, Dimitris, & ATHANASOPOULOS, Konstantinos (2014) What about people in cycle network planning? applying participative multicriteria GIS analysis in the case of the Athens metropolitan cycle network. *Journal of Transport Geography*, 35, pp. 120–129.
- » MIRALLES-GUASCH, Carme (2002) *Ciudad y transporte. El binomio imperfecto*. Barcelona: Ariel.
- » MIRALLES-GUASCH, Carme (2011) Dinámicas metropolitanas y tiempos de la movilidad. La región metropolitana de Barcelona, como ejemplo. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* 31 (1): pp. 125–45. <<http://doi:10.5209/rev-AGUC.2011.v31.n1.6.>>
- » MUNICIPIO DE CUENCA (2015) *Plan de movilidad y espacios públicos de Cuenca*. Cuenca: Municipio de Cuenca.
- » NACIONES UNIDAS (2015) *World Population Prospects*. <<http://esa.un.org/undp/wpp>>
- » ORELLANA, Daniel, BREGT, Arnold, LIGTENBERG, Arend & WACHOWICZ, Mónica (2012) Exploring visitor movement patterns in natural recreational areas. *Tourism Management*, 33(3), pp. 672–682.
- » ORELLANA, Daniel (2011) Dime cómo te mueves y te diré quién eres: La movilidad como huella del comportamiento espacial de las personas. En: Vaquero, Jorge (Ed.), *Movilidad, retos y oportunidades para los profesionales de la Información y Comunicación* (pp. 32–45). Madrid: Fundación Ciencias de la de Documentación. doi:10.13140/RG.2.1.5191.6645
- » ORELLANA, Daniel (2012) *Exploring pedestrian movement patterns*. Wageningen: Wageningen University.
- » PELEKIS, Nikos y YANNIS, Theodoridis (2007) An Oracle Data Cartridge for

Moving Objects. Vol. UNIPi-ISL-. Piraeus, Hellas, Information Systems Lab., University of Piraeus.

- » PETERS, Paulhans (1981) *La ciudad peatonal*. Barcelona: Gustavo Gili.
- » PEW RESEARCH CENTER (2014) *Emerging Nations Embrace Internet, Mobile Technology*. <<http://www.pewglobal.org/files/2014/02/Pew-Research-Center-Global-Attitudes-Project-Technology-Report-FINAL-February-13-20147.pdf>>
- » QUIROGA, Julián, ROMERO, Néstor, GARCÍA, Carolina y PARRA, Carlos (2011) Adquisición de variables de tráfico peatonal utilizando visión por computador. *Revista Facultad de Ingeniería*, (60), pp. 51–61.
- » RODRIGUEZ, Daniel y JOO, Joonwon (2004) The relationship between non-motorized mode choice and the local physical environment. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 9(2), pp.151–173. <<http://doi.org/10.1016/j.trd.2003.11.001>>
- » RYBARCZYK, Greg y WU, Changshan (2010) Bicycle facility planning using GIS and multi-criteria decision analysis. *Applied Geography*, 30(2), pp. 282–293. <<http://doi.org/10.1016/j.apgeog.2009.08.005>>
- » SAELENS, Brian, SALLIS, James y FRANK, Lawrence (2003) Environmental correlates of walking and cycling: Findings from the transportation, urban design, and planning literatures. *Annals of Behavioral Medicine*, 25(2), pp. 80–91. <[http://doi.org/10.1207/S15324796ABM2502\\_03](http://doi.org/10.1207/S15324796ABM2502_03)>
- » SAYED, Tarek, ZAKI, Mohamed y AUTEY, Jarvis (2013) Automated safety diagnosis of vehicle-bicycle interactions using computer vision analysis. *Safety Science*, 59, pp. 163–172. <<http://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.05.009>>
- » SPACCAPIETRA, Stefano, PARENT, Christine, DAMINAI, Maria, MACEDO, José, PORTO, Fabio, VANGENOT, Christella (2008) A conceptual view on trajectories. *Data & Knowledge Engineering* 65 (1), Elsevier, pp. 126–46.
- » SPINNEY, Justin (2011) A chance to catch a breath: using mobile video ethnography in cycling research. *Mobilities*, 6(2), pp. 161–182. <<http://doi.org/10.1080/17450101.2011.552771>>
- » TALAVERA-GARCIA, Rubén y Soria-Lara, Julio (2015) Q-PLOS, developing an alternative walking index. A method based on urban design quality. *Cities*, 45, 7–17. <<http://doi.org/10.1016/j.cities.2015.03.003>>
- » TORRES, Yuri, QUEIROZ, Abreu y COSTA, Lucía (2014) Digital Narratives: Mapping Contemporary Use of Urban Open Spaces through Geo-social Data. *Procedia Environmental Sciences*, 22, pp. 1–11. <<http://doi.org/10.1016/j.proenv.2014.11.001>>
- » VAN OOIJEN, Bram (2013) Revitalisation of a cycle culture -vBiking again in Guangzhou. En: En: Dexte, J, Hughes, M y Bech, L (edits.). *Cyclists and cycling around the world. Creating liveable and bikeable cities*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, pp. 33-42.
- » WESOLOWSKI, Amy, EAGLE, Nathan, NOOR, Abdisalan M., SNOW, Robert W., y BUCKEE, Caroline O. (2013) The impact of biases in mobile phone ownership on estimates of human mobility. *Journal of the Royal Society, Interface / the Royal Society*, 10(81), 20120986. doi:10.1098/rsif.2012.0986
- » WEINSTEIN AGRAWAL, Asha, SCHLOSSBERG, Marc e IRVIN, Katja (2008) How Far, by Which Route and Why? A Spatial Analysis of Pedestrian Preference. *Journal of Urban Design*, 13(1), pp. 81–98. <<http://doi.org/10.1080/13574800701804074>>

- » WOOD, Lisa, FRANK, Lawrence y GILES-CORTI, Billie (2010) Sense of community and its relationship with walking and neighborhood design. *Social Science and Medicine*, 70(9), pp. 1381–1390. <<http://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.01.021>>
- » WUERZER, Thomas, y MASON, Susan (2015) Cycling willingness: Investigating distance as a dependent variable in cycling behavior among college students. *Applied Geography* 60 (June), pp. 95–106. <<http://doi:10.1016/j.apgeog.2015.03.009>>
- » YU, Hongbo & Shih-Lung SHAW (2007) Revisiting Hägerstrand's time-geographic framework for individual activities in the age of instant access. En: Miller, J (edit.). *Societies and Cities in the Age of Instant Access*. Dordrecht, Springer, pp. 103–18.

**Daniel Orellana** / [daniel.orellana@ucuenca.edu.ec](mailto:daniel.orellana@ucuenca.edu.ec)

Profesor Principal de la Universidad de Cuenca. Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias e investigador del grupo LactaLAB – Ciudades Sustentables. PhD en Geoinformación por la Universidad de Wageningen. Master en Sistemas de Información Geográfica por la Universidad Politécnica de Catalunya. Biólogo Ambiental y Especialista en Sistemas de Información Geográfica por la Universidad del Azuay. Su investigación se centra en el análisis de las interacciones espaciales entre las personas y el ambiente. Ha participado en proyectos de investigación en los Países Bajos, Colombia, España y Ecuador.

**Carla Hermida** / [chermida@uazuay.edu.ec](mailto:chermida@uazuay.edu.ec)

Arquitecta por la Universidad de Cuenca. Master en Arquitectura por la Universidad de Kansas, Estados Unidos. Doctora en Arquitectura y Estudios Urbanos por la Universidad Católica de Chile. Es docente e investigadora de temas urbanos principalmente vinculados con la movilidad en la Escuela de Arquitectura de la Universidad del Azuay. A lo largo de su vida profesional ha desempeñado cargos directivos en el Municipio de Cuenca en las áreas de planificación urbana y movilidad.

**Pablo Osorio** / [pablosorio@gmail.com](mailto:pablosorio@gmail.com)

Psicólogo organizacional por la Universidad del Azuay. Especialista en desarrollo regional por la Universidad de los Andes, Bogotá; Maestro en estudios urbanos por El Colegio de México, México DF. Actualmente es investigador de LactaLAB – Ciudades Sustentables. Ha ocupado cargos públicos en la Municipalidad de Cuenca. Actualmente enfoca su investigación en condiciones de vida, bienestar subjetivo y las formas de habitar la ciudad.