



**¿Cómo se  
movilizan las  
las personas en  
nuestras  
ciudades?**

## AUTORES

**Juan Pablo Ospina Zapata**

Ingeniero civil

Magíster en Urbanismo y movilidad

*"Con la ciencia en la cabeza", el radiality, pone en conversación miembros de la sociedad civil y representantes de la ciencia y la academia, en torno a problemáticas actuales del país.*

*Es una serie de microprogramas radiales que abordan, desde una perspectiva científica y ciudadana, siete problemáticas actuales relacionadas con el desplazamiento forzado, la movilidad en la ciudad, la prestación de servicios de salud, la pobreza, el conflicto armado en el país, el hacinamiento carcelario, y la explotación ilegal de recursos.*

## ¿Cómo se movilizan las personas en nuestras ciudades?

Juan Pablo Ospina Zapata

Ingeniero civil.

Magíster en Urbanismo y movilidad

### Introducción

El rápido proceso de urbanización mundial enmarcado en el contexto de la globalización y el cambio climático plantea grandes retos en la planificación urbana. Estos retos son especialmente importantes en los países en vía de desarrollo por dos motivos: (1) el crecimiento urbano acelerado, (2) la escasez de recursos que condiciona la implementación de infraestructuras urbanas. Este panorama requiere que los procesos de planificación permitan maximizar el impacto de las infraestructuras (eficiencia, cobertura) y minimizar los efectos socioeconómicos asociados a estas (congestión, degradación de la calidad del aire, inequidad social).

Las dinámicas urbanas de algunas ciudades han provocado ineficiencias en el sistema de transporte, en gran medida debido a que garantizar la funcionalidad de los grandes sistemas, y notablemente aquel asociado al vehículo particular, ha sido una de las premisas de desarrollo durante los últimos 70 años. Hoy en día, bajo diferentes condiciones asociadas a la sostenibilidad urbana en búsqueda de la calidad de vida de las ciudades, se busca que tanto peatones como bicicletas, en asocio con el transporte público, sean priorizados en la cadena de los desplazamientos cotidianos. Así, estos últimos se plantean como alternativas prioritarias en el desarrollo actual de las ciudades y en la necesidad de integrarlos en los territorios urbanos.

Este análisis toma sentido a partir del estudio de la movilidad desde una perspectiva del urbanismo, donde el territorio y sus elementos componentes dependen el uno del otro, resultando imposible disociar esta articulación natural.

**Palabras claves:** movilidad, urbanismo, ciudad coherente.

### ¿Por qué estudiar la movilidad a partir del urbanismo?

El movimiento de personas, bienes e información dentro de las áreas metropolitanas ha sido un gran determinante para el funcionamiento de las ciudades (Hanson, 1995). Por esta razón, estudiar la relación entre el transporte, el uso del suelo y la forma urbana ha sido de gran interés para los académicos, planificadores urbanos, inversores y políticos en el mundo, ya que los viajes y las decisiones de localización de las actividades y usos del suelo están codeterminados (Giuliano 1989).

Diversos estudios han abordado la discusión acerca de la relación uso del suelo-transporte en diferentes escalas. Adams, en 1970, definió las eras del crecimiento de las formas urbanas americanas a partir del uso de los diferentes modos de transporte. Newman y Kenworthy,

en 1989, con su estudio “Cities and automobile dependence”, definieron la relación entre las formas urbanas, el consumo energético asociado al transporte y las densidades de diversas ciudades del mundo desarrollado, concluyendo que mientras más baja sea la densidad humana de las ciudades, más consecuente es el consumo energético de combustibles fósiles per cápita para desplazarse en el territorio.

De igual manera, esta relación ha sido examinada a partir de teorías, categorizadas de diversas formas, por diferentes autores. Giuliano, en 1989, las clasificó según el comportamiento económico y la programación matemática, donde la primera está basada en los principios económicos de la utilidad y la maximización del beneficio, mientras la segunda está basada en la minimización de los costos totales del sistema, pero ambas buscan una solución única para minimizar los costos totales.

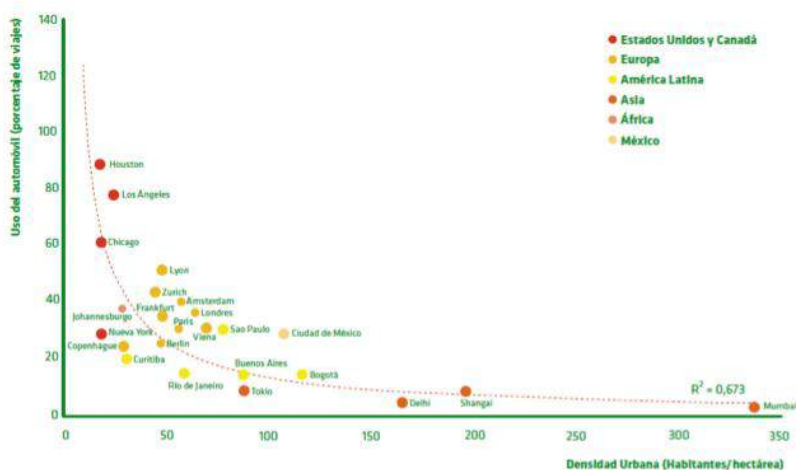
Wegener, en 1999, argumentó que los principales enfoques teóricos que explican esta interacción mutua entre el uso del suelo y el transporte en las áreas metropolitanas incluyen teorías de carácter técnico (sistemas), teorías económicas (la ciudad como mercado) y teorías sociales (sociedad y espacio urbano).

Los análisis de Miralles frente a esta relación han permitido evidenciar el paradigma de la causalidad entre el transporte y el territorio. A partir de teorías y trabajos empíricos se ha puesto en duda la causalidad lineal entre el desarrollo de una nueva oferta de transporte y las transformaciones espaciales, sociales o económicas.

Así mismo, señala que, a pesar de que el enfoque causa-efecto aún predomina en los análisis de transporte y ciudad, es necesario entender que dicha relación debe asumirse como “una interacción que se desarrolla por medio de una intersección de factores que determinan y que a la vez son determinados, que generan y que experimentan un efecto de feed-back, en una complejidad de combinaciones que no son ni reconducibles ni reducibles, dentro de un modelo teórico causal”.

Según la teoría de la sostenibilidad urbana, mientras menos dispersa sea la ciudad, se permitirá una provisión de servicios más eficiente, en el sentido que la misma concentración de población y de actividades dará lugar a una economía de escala donde, por la misma oferta de servicios, será mayor la proporción de población y de lugares atendidos (Newman & Kenworthy, 1999).

Contrario a lo anterior, mientras más dispersa sea la ciudad, demandará más servicios para lograr una cobertura de diversos sectores del territorio y donde cada vez será más costoso garantizar óptimas condiciones de habitabilidad. Tal como se ilustra en la gráfica siguiente, una de las interpretaciones que se le da a la dispersión de las ciudades es su relación directa con el mayor uso de los modos motorizados individuales, ya que la población, en busca de autonomía y accesibilidad a servicios, recurre al vehículo particular (auto o moto).



Fuente: CERTU a partir de ITDP, Millenium cities data base. 2008.

La dispersión urbana no es la única responsable de las altas tasas de motorización, pues existe, también, una relación directa con la riqueza económica de la sociedad y la falta de eficiencia de otros sistemas diferentes al vehículo particular (Newman & Kenworthy, 1999).

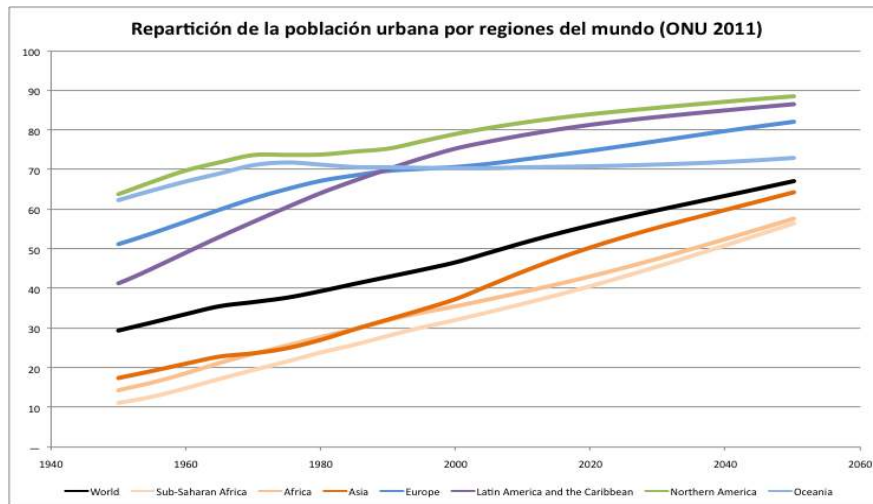
Desde el punto de vista ambiental, los desplazamientos motorizados tienen una fuerte relación con el consumo de recursos fósiles y de emisiones de gases de invernadero GEI (Orfeuil, 2008) en las zonas urbanas. Desde lo económico y social, la alta dependencia del vehículo particular contribuye, también, al carácter insostenible de los sistemas de movilidad actual a través de consecuencias como la congestión, los accidentes, el consumo de espacio, el ruido y la inequidad en la asignación de recursos para las infraestructuras.

### El caso de Medellín

El fuerte proceso de urbanización a nivel mundial ha modificado, y seguirá modificando, profundamente, las formas de ocupación de los territorios. La proporción de población urbana mundial pasará del 50% (2005) a cerca del 70% al 2050 (ONU, 2011).

Este proceso de crecimiento demográfico será absorbido en su mayoría por las áreas urbanas de los países en desarrollo, donde América Latina y el Caribe presentarán el nivel de urbanización promedio más alto de las regiones en desarrollo (cerca del 75% en 2005 y 85% proyectado al 2050).

Actualmente, Latinoamérica tiene alrededor de 50 ciudades con más de un millón de habitantes, cifras que deberían seguir aumentando para llegar a 70 ciudades en 2015 (CERTU, 2008). Tanto el crecimiento de las ciudades, como la forma en que se desarrollan, plantean grandes retos para los planificadores urbanos en la implementación de acciones de corto y largo plazo, enfocadas a procurar un desarrollo coherente y sostenible de las ciudades.

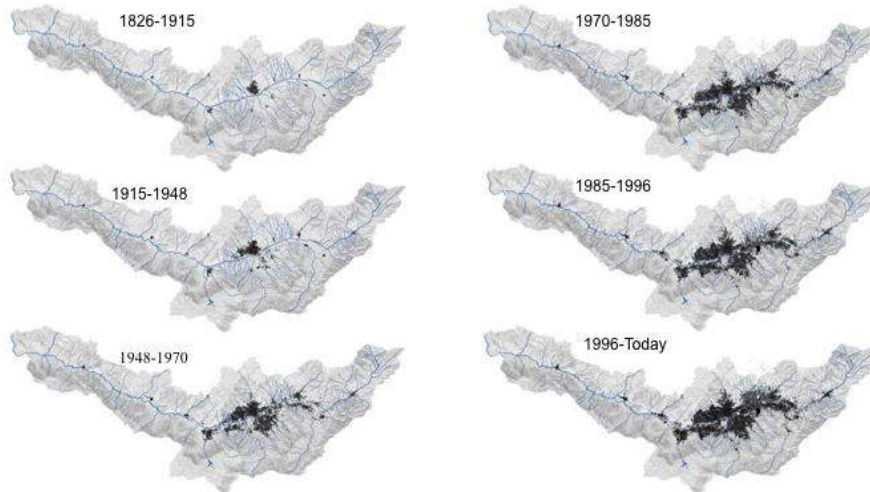


*Repartición de la población urbana por regiones del mundo. Fuente: United Nations. World urbanization prospects. Revision 2011.*

A pesar de su grado de consolidación, Medellín, como muchas ciudades latinoamericanas, está en pleno proceso de desarrollo y expansión.

Originalmente concebida bajo el modelo colonial español que privilegiaba el desplazamiento a pie o en transporte colectivo, posteriormente la ciudad ha tenido un desarrollo “moderno” acelerado durante los últimos 70 años. Actualmente, el municipio de Medellín tiene una población de 2’800.000 habitantes, a los cuales se suman alrededor de 860.000 habitantes más que residen en los 9 municipios vecinos, para un total de 3’638.000 habitantes en su área metropolitana. De los diez municipios que conforman el área metropolitana, la conurbación<sup>1</sup> central se extiende sobre siete de ellos, los tres restantes mantienen características predominantemente rurales.

<sup>1</sup> Territorio ocupado de manera continua, sin límites físicos.



*Crecimiento urbano del Valle de Aburrá. Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá. BIO 2030 Plan Director para Medellín y el Valle de Aburrá.*

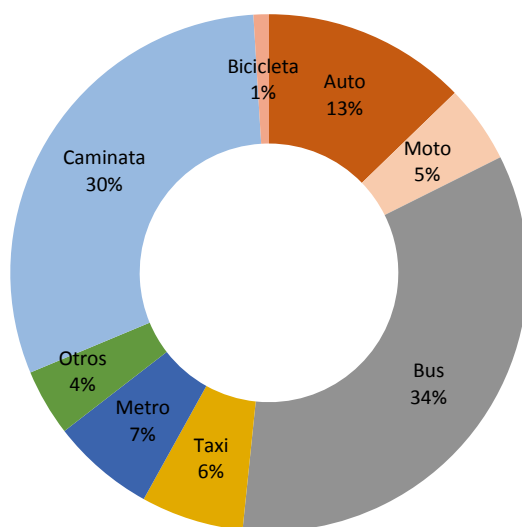
El constante crecimiento poblacional y urbano que ha sufrido Medellín y su área metropolitana durante la segunda mitad del siglo XX ha estado marcado por diversas transformaciones, como la construcción de grandes infraestructuras de transporte y comunicación, la especialización de los sectores urbanos y la densificación de los barrios de la periferia en la alta ladera.

En este contexto, el automóvil se convirtió en un medio de transporte privilegiado en la planeación y el desarrollo de infraestructuras para la movilidad, relegando el transporte público colectivo a un rol secundario. Este último, si bien es aún hoy el medio más utilizado, presenta serias deficiencias tarifarias, de seguridad y de confort que reducen su atractivo y su competitividad.

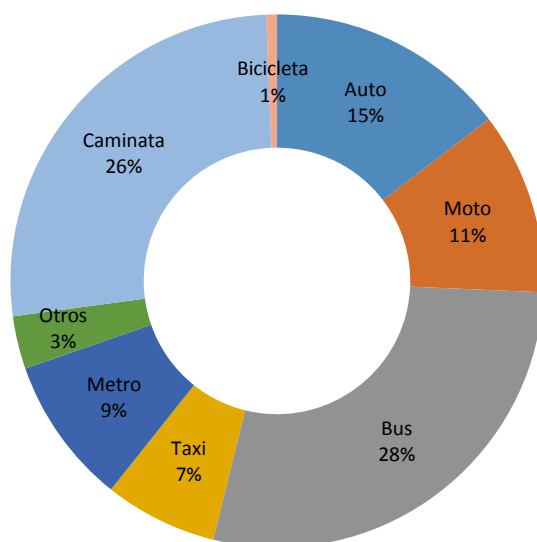
Tal como lo muestran las siguientes gráficas, el uso de cada modo se da de una manera muy distinta a los otros. La repartición modal recopilada entre 2005 y 2012 muestra un aumento importante del uso de vehículos particulares (de 18% a 26% para automóviles y motos) en detrimento del sistema de transporte público colectivo (a base de los buses convencionales) y de los medios no motorizados. La participación del sistema Metro, pese a presentar un aumento (de 7% a 9%), no parece corresponder con las altas inversiones realizadas para consolidar un sistema integrado de transporte masivo. Por su parte, el sistema de transporte público colectivo ha perdido importancia en su uso, debido a diferentes razones.



### Repartición modal (2005)



### Repartición modal (2012)



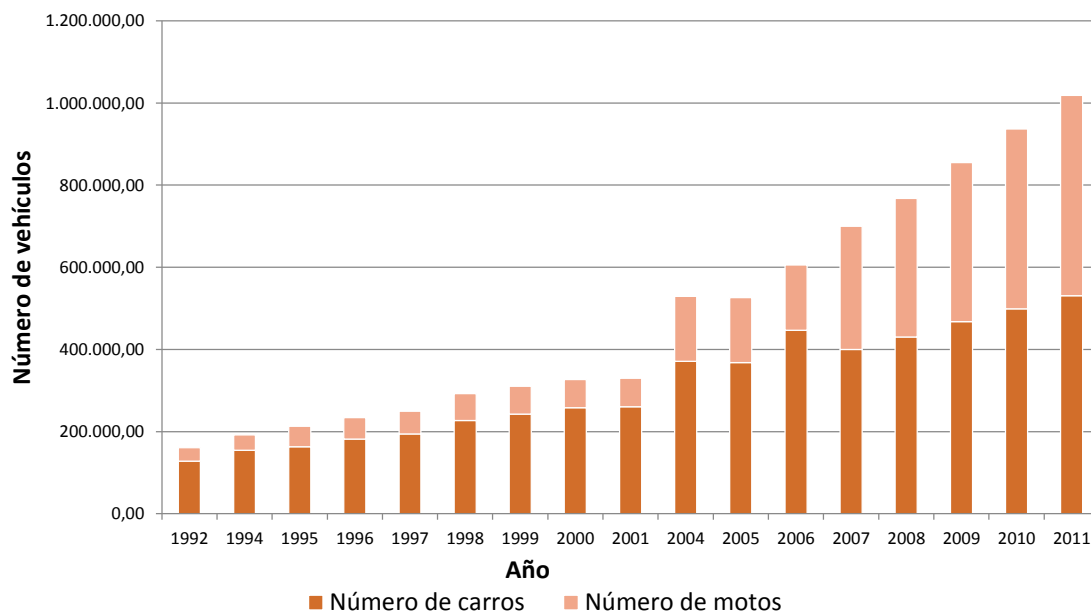
*Repartición modal de viajes cotidianos en el Valle de Aburrá. Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Encuesta origen y destino para Medellín y el Valle de Aburrá 2005 y 2012.*

La migración de los usuarios del servicio de buses a otros modos se ha debido a diversos factores, como la tarifa, los largos trayectos de viaje, el mal estado de los vehículos y la mala calidad de la conducción de los mismos, haciendo que este servicio de transporte sea poco

atractivo para la movilidad de las personas. Así mismo, durante la última década, el mercado de automóviles ha tenido una bonanza sin precedentes que se explica por el buen momento económico que vive el país, una importante reducción en los precios de autos nuevos y usados (reducción de aranceles, firma de tratados de libre comercio y revaluación del peso colombiano) y numerosas facilidades crediticias ofrecidas por los bancos locales.

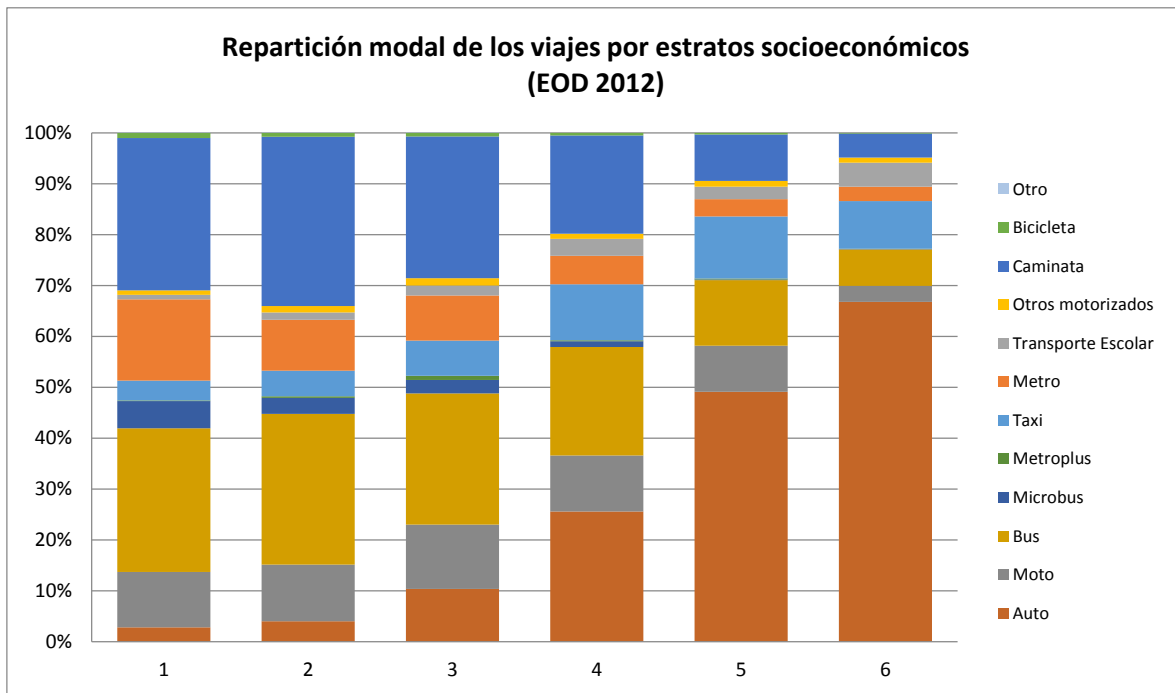
Igualmente, el mercado de las motocicletas vive un gran auge en la ciudad: los vendedores, calculadora en mano, demuestran a los potenciales clientes que es más económico pagar las cuotas mensuales para acceder a una motocicleta que pagar el costo diario de los desplazamientos en bus. A ello se suma un factor social que otorga un mayor estatus a quienes poseen un medio particular de transporte.

### Evolución del número de vehículos en el Valle de Aburrá

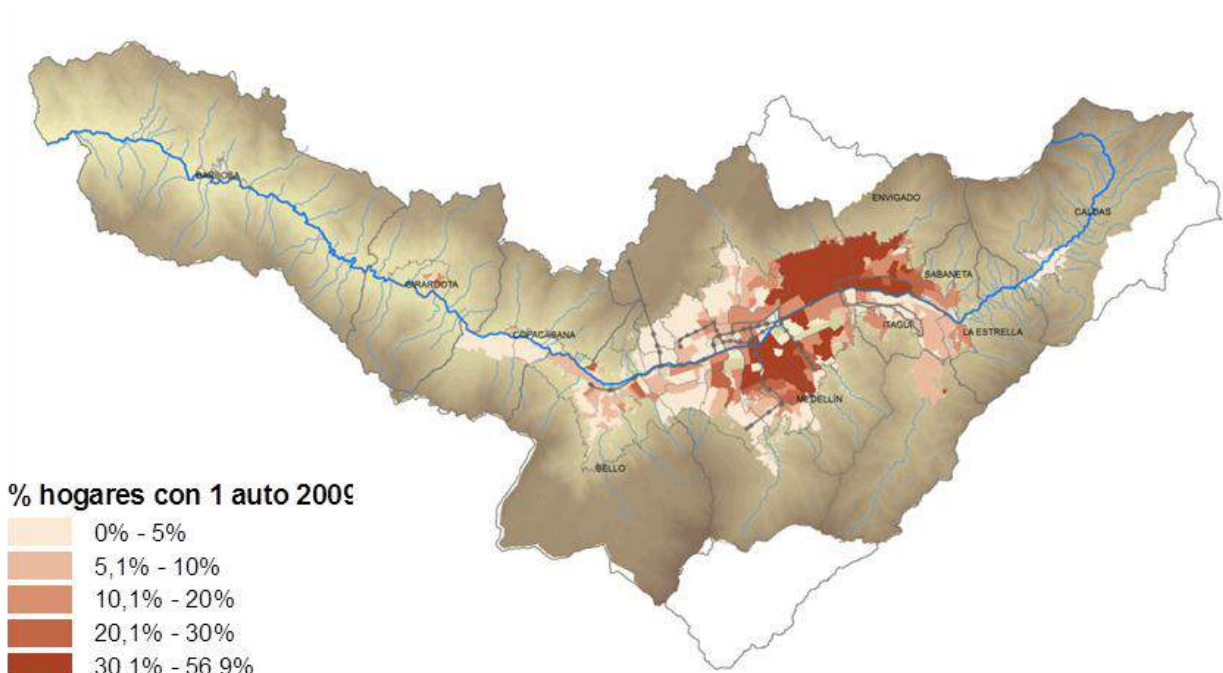


*Evolución del parque automotor en el Valle de Aburrá. Fuente: Municipio de Medellín. 2012.*

El crecimiento del número de automóviles es particularmente notorio en los sectores de la ciudad donde reside la población de estratos medios y altos. Allí, el vehículo particular es el principal modo de desplazamiento (hasta 70%), mientras que entre los estratos bajos, el transporte público colectivo (hasta 25%) y la caminata (hasta 29%) siguen siendo los modos más usados.



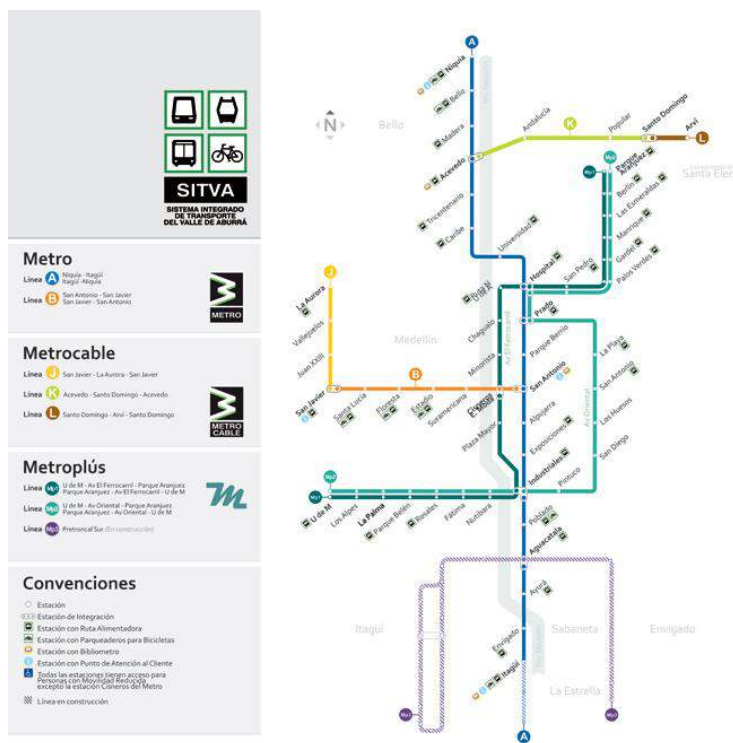
Repartición modal de viajes cotidianos en el Valle de Aburrá por estratos socioeconómicos. Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Encuesta origen y destino para Medellín y el Valle de Aburrá 2012.



Distribución territorial del parque automotor. Fuente: Urbam EAFIT. 2011.

Si bien el aumento del parque automotor es problemático y no existen políticas claras para desmotivar su crecimiento, existe aún un enorme potencial para mantener la participación del servicio de transporte público clásico y para aumentar la cantidad de desplazamientos realizados a través del sistema integrado de transporte masivo. La integración progresiva del sistema clásico al sistema integrado, que permitiría corregir las mencionadas deficiencias del primero, aparece como el factor clave en la búsqueda de dicho propósito.

Desde los años 90, Medellín y los municipios aledaños, con la cofinanciación de la Nación y el Departamento, han invertido cuantiosos recursos en la consolidación de un sistema de transporte público masivo que se considera pionero en Colombia y que le ha valido varios reconocimientos internacionales. Este sistema está conformado por dos líneas de metro, varios cables aéreos (Metrocables) y una red de buses en carril exclusivo (BTR) aún en construcción (Metroplús); a ello se suman un nuevo tranvía y nuevos metrocables que se encuentran en ejecución, además de otros proyectos que se encuentran en fases de estudio o diseño.

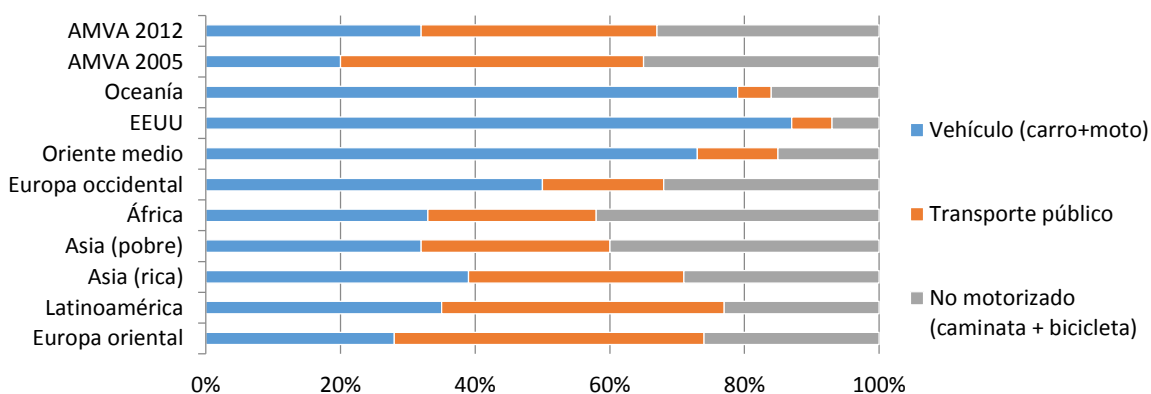


Mapa del sistema integrado de transporte masivo del Valle de Aburrá. Fuente: Metro de Medellín 2012.

En el caso de los medios no motorizados tampoco existen políticas públicas contundentes que permitan aumentar su participación modal. La insuficiencia de infraestructuras adecuadas (andenes y ciclorrutas) y el irrespeto a las normas básicas de tránsito, por parte de los conductores de medios públicos y privados, hacen que los desplazamientos no motorizados sean difíciles y riesgosos. Aunque desde el sector público y la ciudadanía empiezan a surgir proyectos y propuestas a favor del uso de la bicicleta (colectivos ciudadanos, servicio de bicicletas públicas *EnCicla*, construcción de ciclorrutas), los resultados son aún modestos: pese a contar con alrededor de 75.000ha de baja pendiente en la zona central del valle, la red local de ciclorrutas alcanza apenas 24km lineales y los viajes cotidianos en este medio no superan el 1% del total.

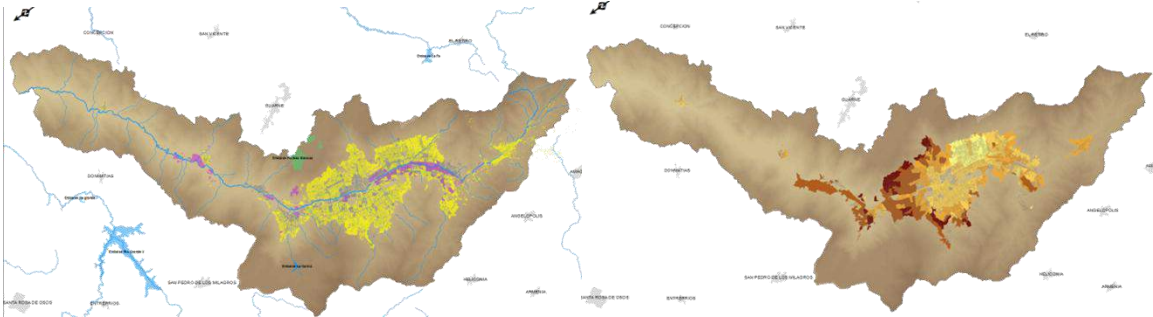
La comparación con la repartición modal en otras regiones del mundo demuestra que el Área Metropolitana del Valle de Aburrá tiene un patrón similar al de otras regiones en vía de desarrollo; esto debe ser visto como una oportunidad de consolidar un modelo de movilidad sostenible, corrigiendo las deficiencias detectadas y evitando reproducir los errores cometidos por los países desarrollados durante el siglo pasado.

**Comparación de repartición modal por área geográfica**



*Repartición modal de viajes cotidianos en el Valle de Aburrá por regiones del mundo. Fuente: Urbam EAFIT a partir de información CERTU.*

Además de esto, la concentración de poblaciones con condiciones socioeconómicas más favorecidas en algunos sectores de la ciudad y aquellas con menos condiciones en otro sector.

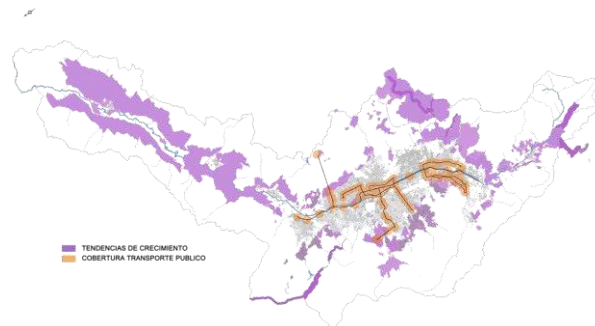


*Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá. BIO 2030 Plan Director para Medellín y el Valle de Aburrá. Izquierda: Distribución monofuncional de la ciudad. Derecha: Segregación socioeconómica reflejada en el territorio (educación, pobreza, seguridad, empleo, demografía, movilidad). Color intenso: condiciones desfavorables.*

Esta segregación social y funcional del territorio ha tenido sus efectos sobre el sistema de movilidad. De un lado, la saturación del sistema generada por los desplazamientos que se presentan en el sistema de transporte público y en el sistema vial. De otro lado, los sobrecostos que representan la implementación y desarrollo de nueva infraestructura de servicios para garantizar la cobertura del territorio intentando remediar las deficiencias generadas a partir de la diferencia entre el desarrollo descontrolado y la falta de desarrollo de la infraestructura en paralelo.

La planeación urbana ha tenido el interés de garantizar un desarrollo urbano sostenible, procurando un desarrollo denso hacia la zona central de la ciudad a través de instrumentos de gestión.

De igual manera, los planificadores del transporte han propuesto el desarrollo de corredores de transporte público masivo en las zonas de influencia del río y de la media ladera ya consolidadas, que buscan responder a una demanda y consolidar la zona central, además de frenar el crecimiento hacia las zonas periféricas. Sin embargo, el crecimiento urbano efectivo de Medellín y su área metropolitana ha sido en contravía de las intenciones de planeación urbana.



*Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá. BIO 2030 Plan Director para Medellín y el Valle de Aburrá.*

Las condiciones ambientales y de salud pública en el marco del desarrollo urbano “coherente” y sostenible requieren de acciones para revertir estas tendencias, buscando una mejor articulación entre la manera cómo se ocupa el territorio y la manera cómo se desplaza la población al interior de este.

Algunas ciudades, de hecho, ya empiezan a implementar estrategias y acciones para articular la distribución de las actividades urbanas y el transporte en sus diversas modalidades en la búsqueda de un desarrollo urbano sostenible, donde las grandes infraestructuras para el vehículo pierden interés y se priorizan otros modos de viaje, tales como el transporte público y la bicicleta.

### **En conclusión**

El desarrollo urbano orientado al transporte TOD ha aparecido como una herramienta que pretende reducir los impactos asociados al transporte, en específico a los generados por el vehículo particular, a partir de la articulación entre los sistemas de transporte y el uso del suelo. La implementación del TOD sugiere beneficios asociados al ahorro de tiempo, a partir de la reducción de distancias de viajes, y reducción de emisiones, a partir del cambio o transferencia del vehículo particular a otros modos menos contaminantes. Esto, a partir de la articulación de una serie de principios básicos que mezclan acciones con relación al uso del suelo y al transporte, tales como: la densidad urbana, la mezcla de usos, la posibilidad de caminar y usar la bicicleta y esto todo asociado a los sistemas de transporte público. La combinación de estos principios pueden presentar efectos o impactos a diferentes escalas, partiendo de la ciudad metropolitana a la escala local (barrial).

Las necesidades de desplazamiento no son únicas ni genéricas, al contrario, dependen de las características colectivas e individuales de los ciudadanos (Miralles, 2003). Medellín, así como varias ciudades colombianas y latinoamericanas, está en la búsqueda de estrategias sostenibles que articulen el desarrollo de infraestructuras y el desarrollo urbano.

Dichas estrategias no deben concentrarse solo en la eficiencia de las diferentes tecnologías, sino, también, se deben concentrar en la articulación de los sistemas entre sí. El éxito y la eficiencia del sistema de transporte público masivo dependen, en alto grado, de la accesibilidad al sistema por parte de usuarios como peatones y bicicletas.

Hoy en día, una alta proporción de usuarios que utilizan el sistema lo hacen por necesidad mas no por convicción de que el sistema es suficientemente atractivo. Una adecuada accesibilidad e integración volverá el transporte público realmente atractivo.

Las acciones para favorecer la accesibilidad no dependen única y exclusivamente de las tecnologías del transporte sino, también, de la forma urbana y de otros elementos como las dinámicas urbanas alrededor de las estaciones, la densidad y la mezcla de usos del suelo.

## BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Centro de estudios urbanos y ambientales - urbam. Universidad EAFIT. Plan BIO 2030 para Medellín y el Valle de Aburrá. 2011.

Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Directrices Metropolitanas de Ordenamiento Territorial. 2006.

Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Encuesta Origen y Destino 2005, 2012.

Bocarejo, J. Pardo, C. Wessels, G. "Bogotá 21", hacia una metrópoli de clase mundial orientada al transporte público. Bogotá. 2012.

Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Constructions Publiques CERTU. Guide stratégique des transports pour les pays en voie de développement. 2008.

Giuliano, G. New directions for understanding transportation and land use. Transportation center of University of California. 1989.

Guzmán, LA. Optimización dinámica de estrategias de movilidad sostenible en áreas metropolitanas. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela técnica superior de Ingenieros de caminos, canales y puertos. 2011.

Kruger, David S., MILLER, Eric J. and HUNT, J. D., (1999). Integrated Urban Models: Improving the State-of-the-Practice. 7th TRB Conference on the Application of Transportation Planning Methods, Boston.

Hanson, S. The geography of urban transportation. 1995.

Miralles, C. Dossier Metodologías y nuevos retos en el análisis de la movilidad y el transporte. Revista Transporte y Territorio Nº 8, Universidad de Buenos Aires, 1º sem. de 2013.

Miralles, C. La movilidad, los transportes y el territorio. un triangulo liquido y multiforme. Seminario: La investigación urbano-regional en Iberoamérica ante la crisis mundial: problemas, desafíos, prioridades. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México. 2013

Miralles, C. Movilidad y transporte. Opciones políticas para la ciudad. Laboratorio de alternativas. 2003.

Miralles, C. Ciudad y transporte, el binomio imperfecto. Barcelona. 2002.

Miralles, C. Transporte y territorio urbano: del paradigma de la causalidad al de la dialéctica. Doc. Anàl. Geogr. 41, 2002. Universidad Autónoma de Barcelona.



Monzón, A.López, M. Vega, L. Potential to attract drivers out of their cars in dense urban areas. TRANSyT. Transport research center.

Newman, P. Kenworthy, J. Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence. 1999

Orfeuil, JP. Massot MH. Korsu, E. La ville coherente. Penser autrement la proximité. Predit. 2012.

Orfeuil. Transports, Vitesse énergie. Université des savoirs. 2000.

Rimmer, Peter J. & Dick, Howard: The City in South-East Asia; Patterns, Processes and Policy. Singapore (2009).

Rodriguez, Daniel A.; Mojica, Carlos H. Land Value Impacts of Bus – The Case of Bogotá's Transmilenio, Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge MA. 2008.

Santos, L. De las Rivas, J. Ciudades con atributos: conectividad, accesibilidad, movilidad. Revista Ciudades. 2008. Valladolid.

Sivakumar, A. Modelling transport: a synthesis of transport modelling methodologies. Imperial collage of London. 2007.

United Nations. World urbanization prospects. Revision 2011

Wegener, M. Overview of land-use transport models. Transport Geography and Spatial Systems. Vol. 5. Ch. 9. Handbook in Transport. 2003.

Wegener, M. Operational Urban Models: State of Art. Journal of the American Planning Association, 60(1), pp. 17-29. 1994

## Lideran:



## Cofinancia:



## Participan:

