

Territorios 28 / Bogotá, 2012, pp. 165-185
ISSN: 0123-8418
ISSNe: 2215-7484

Ciudades y resiliencia: Riesgo, vulnerabilidad y adaptación en América Latina

El sistema entrópico de movilidad cotidiana en la zona metropolitana de Bogotá*

Entropic system of daily mobility in a Metropolitan Area of Bogotá

O sistema entrópica da mobilidade diária na zona metropolitana de Bogotá

Óscar A. Alfonso R.**

Recibido: 19 de marzo de 2013
Aprobado: 21 de mayo de 2013

Para citar este artículo:

Alfonso, Ó. (2013). El sistema entrópico de movilidad cotidiana en la zona metropolitana de Bogotá. *Territorios*, 28, 165-185.



* Agradezco la desinteresada colaboración de Carolina Chica y Ana María Oliveros de la Secretaría Distrital de Planeación.

** Economista, doctor en Planeamiento urbano y regional, Universidade Federal Do Rio Do Janeiro (Brasil). Profesor titular e investigador de la Universidad Externado de Colombia. Correo electrónico oscar.alfonso@uexternado.edu.co

Palabras clave

movilidad, sistemas entrópicos, metropolización, economía del transporte, diseconomías de aglomeración.

Key Words

mobility, entropic systems, metropolization, transport economics, diseconomies of agglomeration.

Palavras chave

mobilidade, sistemas entrópicos, metropolização, economia de transporte, diseconomias de aglomeração.

RESUMEN

La diseconomía fundamental de las grandes aglomeraciones metropolitanas es el incremento sostenido y significativo en los tiempos de viaje en que a diario incurren sus habitantes. Puesto que una porción de la energía consumida en la movilidad cotidiana no se traduce necesariamente en riqueza individual ni colectiva, los sistemas presentan rasgos entrópicos que, tal como se analiza para el caso de Bogotá, no cuentan con una institucionalidad metropolitana con la capacidad para reorientarlo.

ABSTRACT

The fundamental diseconomy in the large metropolitan areas is the significant and sustained increase in travel time incurred by its inhabitants daily. Since a portion of the energy consumed in the daily mobility does not necessarily translate into individual and collective wealth, entropic systems have a feature which, as discussed for the case of Bogotá, does not have metropolitan institutions with the ability to redirect.

RESUMO

A diseconomia fundamental das grandes áreas metropolitanas é o aumento significativo e sustentado no tempo de viagem incorrido pelos seus habitantes dia cada. Uma vez que uma parte da energia consumida na mobilidade diária não necessariamente se traduz em riqueza individual e coletiva, os sistemas entrópicos apresentam características que, como discutido para o caso de Bogotá, não tem as instituições metropolitanas com a capacidade de redirecionarlo.

Introducción

Bogotá comparte algunos de los rasgos que, con las demás metrópolis colombianas y con la mayoría de las latinoamericanas, las caracterizan por formar parte de un subcontinente donde el régimen de acumulación de capital con bajos salarios se imbrica con una distribución desigual en el ingreso personal para producir una estructura residencial cuya característica más evidente es la segregación socio-espacial. Pero, al igual que el resto de metrópolis y de manera coetánea, la ciudad y su entorno metropolitano acumulan algunas cualidades distintivas; una de ellas es el policentrismo de su estructura económico-espacial, un acumulado histórico que, al fundirse con la segregación, plantea considerables desafíos cotidianos a millones de habitantes cuyo lugar de trabajo se encuentra distante de su lugar de residencia.

Este trabajo se ocupa de ofrecer una visión de la forma en que esas dos estructuras se conjugan en el espacio metropolitano para producir un crecimiento en la demanda cotidiana de movilidad, afectada por el desorden de un sistema con rasgos entrópicos. Se ofrece una explicación de los vínculos de ese desorden con la oferta residencial segmentada y con la orgía del vehículo particular, vínculos que reafirman el esquema general de segregación socio-espacial. Esta es la parte conclusiva del trabajo, que comienza por el análisis teórico de la movilidad metropolitana desde un punto de vista entrópico y prosigue con la discusión de las estructuras económica-

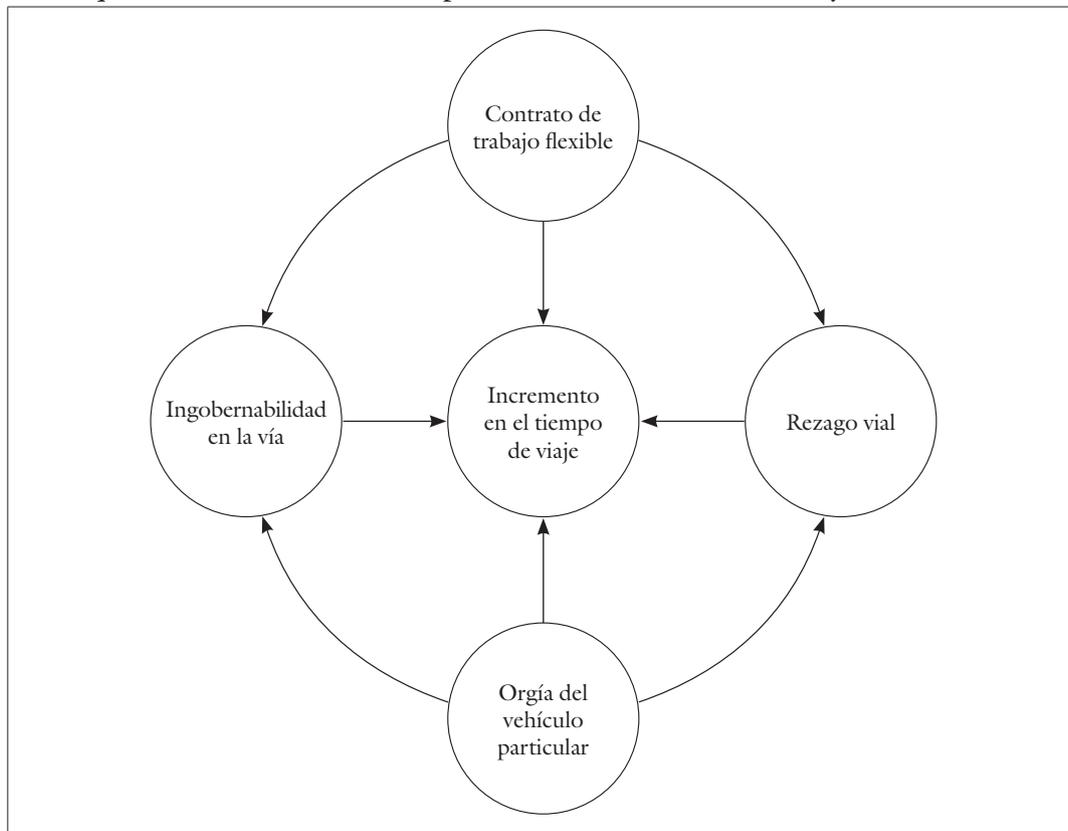
policéntrica y residencial-segregada como telón de fondo para un análisis que concluye con una visión pesimista del rumbo que ha tomado la intervención pública en la materia.

1. El sistema entrópico de movilidad cotidiana en Bogotá y sus estados

El incremento en los tiempos de viajes y la prolongación secular de los recorridos cotidianos de millones de residentes en Bogotá son fenómenos que trascienden la mera congestión vehicular, que es solo una expresión de los problemas de la movilidad cotidiana cuya complejidad se ilustra en el esquema 1. Ese incremento/prolongación —que afecta a los usuarios de todos los medios y modos de transporte— es el centro de la preocupación social por la movilidad diaria y no la congestión vehicular que afecta a los que se desplazan en vehículos particulares y taxis y, en alguna medida, a los usuarios del transporte colectivo. En ese esquema se sugiere que el sistema de movilidad cotidiana funciona a la manera de un sistema de altísima entropía, debido a que una porción considerable de la energía empleada a diario en la movilización de los residentes en la ciudad se dilapida, puesto que no produce riqueza alguna y, por el contrario, origina un conjunto de efectos socialmente indeseables.

En el esquema 1 los vectores indican la causalidad de los sucesos, de manera que los determinantes son como el cuerpo que

Esquema 1. Los determinantes del problema de la movilidad cotidiana y sus causalidades



Fuente: elaboración propia

se enfría, es decir, los efectos urbanos de la flexibilización del contrato de trabajo, del rezago vial, de la ingovernabilidad en las vías y de la orgía del vehículo particular se catalizan en el incremento del tiempo de viaje en el que a diario incurren millones de bogotanos. Por su parte, la flexibilización del contrato de trabajo y la orgía en el consumo del vehículo particular son

desorden, al afectar igualmente el rezago vial y la ingovernabilidad en la vía. Estos determinantes, a su vez, conciernen al análisis de la economía geográfica e institucional de las metrópolis, a la sociología del consumo urbano e, inclusive, a la misma Ciencia Política. El desorden, en sentido amplio, se origina en los efectos de sustituibilidad y complementariedad entre los cuatro estados.

2. Las dinámicas metropolitanas de Bogotá y la segmentación del espacio residencial

La regla con la que se organiza el sistema colombiano de ciudades es el desequilibrio, pues, de un lado, hay incentivos para que las ciudades que hoy en día son grandes tiendan a ser aún más grandes y, del otro, porque no hay a la vista ningún fenómeno económico-social o político que esté en capacidad de contenerlo. Bogotá se encuentra a la cabeza del sistema colombiano de ciudades y, al menos durante los últimos treinta años, ha incrementado su primacía

poblacional frente a la segunda ciudad, a las cinco primeras y a las diez que le siguen (Alfonso, 2012b). En la fase actual del proceso de urbanización iniciada hacia mediados del siglo pasado, la interacción con veinte municipios de su área de influencia inmediata se capta en la interacción estructural, cuyos principales resultados se presentan en la tabla 1 y en la creciente conmutación cotidiana de trabajadores residentes tanto en el núcleo metropolitano como en los municipios metropolizados.

Otras nueve zonas metropolitanas tienen una dinámica semejante, pero no al grado alcanzado por Bogotá, en tanto aglo-

Tabla 1. Impacto migratorio de Bogotá sobre su área de influencia directa, 2005

Municipio	Saldo migratorio con Bogotá	Proporción (%) del saldo migratorio en relación con:		Índice de metropolización
		La población autóctona	La población residente	
Soacha	152.995	207,3	38,4	0,724
Mosquera	18.566	199,7	29,2	0,689
Funza	13.259	76,4	21,9	0,497
Chía	16.998	50,0	17,4	0,428
Tocancipá	2.214	45,5	9,2	0,384
Cota	4.157	70,3	21,4	0,452
Sibaté	4.948	39,4	15,9	0,358
Cajicá	4.542	34,4	10,2	0,347
Madrid	6.102	31,0	9,9	0,342
Bojacá	(105)	(3,7)	(1,2)	0,211
Gachancipá	(35)	(1,3)	(0,3)	0,278
Sopó	1.124	15,2	5,4	0,276

Tenjo	(205)	(3,0)	(1,2)	0,225
Tabio	1.412	19,6	6,8	0,288
La Calera	384	2,8	1,7	0,220
Facatativá	(2.408)	(4,8)	(2,3)	0,201
Zipaquirá	(4.374)	(7,5)	(4,4)	0,126
Fusagasugá	(11.473)	(18,1)	(10,7)	0,128
Subachoque	(2.003)	(22,6)	(15,4)	0,087
El Rosal	1.007	26,5	7,5	0,242
Total Sabana	207.106	15,8	49,8	
Resto de Cundinamarca	(450.757)	(43,4)		
Resto del país	(1.776.186)	(6,0)		

Fuente: Alfonso (2013, p. 15)

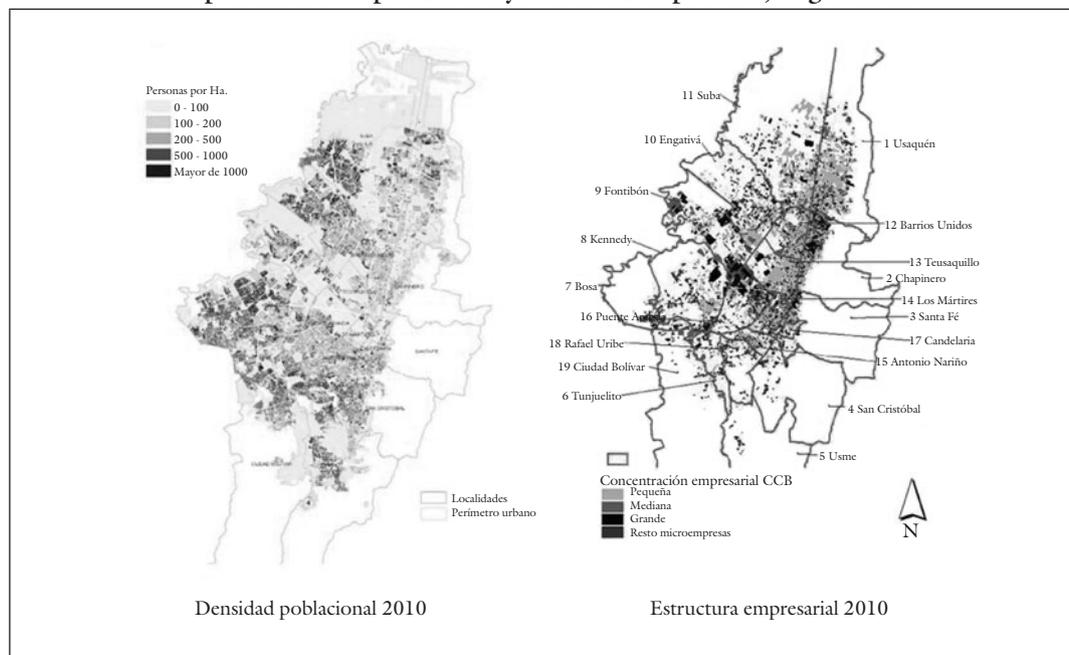
meración de la población y de sus actividades. A diferencia de lo que ocurre con la geografía de la ocupación del territorio metropolitano en Medellín y en algunos municipios del Valle de Aburrá, que es muy densa y conforma la segunda aglomeración en la escala jerárquica del sistema colombiano de ciudades, la sabana de Bogotá ha sido ocupada de manera dispersa, fenómeno causante de los elevados costos cotidianos de desplazamiento en los que incurren los trabajadores metropolitanos.

Desde mediados de siglo pasado, la producción residencial formal viene ocupando estratégicamente el eje centro-nororiental de la ciudad y, sin embargo, la mayor densidad poblacional se ha consolidado en las zonas sur y noroccidental (mapa 1). Por su parte, las grandes empresas se extienden

a lo largo del eje centro-occidental de la ciudad, las medianas lo hacen en forma angular, confluyendo ese eje con el centro-nororiental y, finalmente, las de pequeña escala se difuminan alrededor de ambos ejes y, en parte, por el sur-occidental (mapa 1).

Siguiendo a los teóricos de la Nueva Geografía Económica (NGE), la estructura económico-espacial bogotana es el resultado de un esquema general de competencia monopolística con una baja diferenciación de los productos que, por tanto, facilita la difusión de la actividad económica en la ciudad y su entorno metropolitano, situación apalancada por unos costos monetarios de viaje que aún son tolerables para la mayoría de los trabajadores que emplean el sistema de transporte colectivo. En el momento en que los costos pecuniarios de

Mapa 1. Densidad poblacional y estructura empresarial, Bogotá 2010



Fuente: Secretaría Distrital de Planeación 2010

Fuente: Molina 2010 con base en R. Cubillo -CCB

los desplazamientos cotidianos se vuelvan intolerables, las decisiones de localización residencial se tornarán más riesgosas, a lo que les seguirá el surgimiento de una tendencia a la concentración de la actividad económica en el espacio metropolitano.

En esta fase del proceso de urbanización, la interacción poblacional dominante es la de escala metropolitana. La intensidad del fenómeno se presenta en la tabla 2.

El esquema general de segregación socio-espacial de Bogotá se reproduce a escala metropolitana, de modo que los hogares muy pobres son acogidos de forma mayoritaria por el municipio de Soacha, colindante con el tradicional eje de expan-

sión popular de la ciudad, mientras hacia el norte la ocupación residencial suburbana para hogares de ingresos medio-altos es dominante y solo en algunas jurisdicciones se produce formalmente la residencia obrera; por su parte, las jurisdicciones de occidente, algunas de considerable dinamismo económico, acogen en especial a hogares de ingresos medios.

Los productores formales de vivienda nueva tienen poderosos incentivos para segmentar el mercado; el principal de ellos es la posibilidad de imponer con éxito tasas de ganancia diferentes para las familias, de acuerdo con su disponibilidad de pago. Las calidades de las viviendas producidas,

Tabla 2. Personal ocupado residente en Bogotá y su área de influencia directa de acuerdo con el lugar de trabajo, 2005

Municipio/ zona	Personal ocupado residente en el municipio o zona	Lugar de trabajo							
		En el municipio de residencia		En Bogotá		En otros municipios metropolizados		En el resto del país	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Bogotá	2.684.291	2.604.703	97,0	-	-	34.524	1,3	45.064	1,7
Soacha	141.905	60.539	42,7	69.939	49,3	2.913	2,1	8.514	6,0
Mosquera	24.552	10.500	42,8	7.373	30,0	6.121	24,9	558	2,3
Funza	22.761	12.854	56,5	5.433	23,9	3.128	13,7	1.346	5,9
Chía	39.944	27.434	68,7	9.167	22,9	2.540	6,4	803	2,0
Tocancipá	9.154	7.221	78,9	512	5,6	627	6,8	794	8,7
Cota	7.779	5.114	65,7	1.357	17,4	623	8,0	685	8,8
Sibaté	9.677	6.162	63,7	1.727	17,8	349	3,6	1.439	14,9
Cajicá	17.445	11.938	68,4	2.164	12,4	1.674	9,6	1.669	9,6
Madrid	23.700	18.448	77,8	1.947	8,2	3.067	12,9	238	1,0
Bojacá	3.036	1.702	56,1	219	7,2	700	23,1	415	13,7
Gachancipá	3.908	2.402	61,5	173	4,4	965	24,7	368	9,4
Sopó	7.851	6.063	77,2	572	7,3	577	7,3	639	8,1
Tenjo	6.703	5.577	83,2	456	6,8	122	1,8	548	8,2
Tabio	7.492	4.581	61,1	734	9,8	1.085	14,5	1.092	14,6
La Calera	8.290	6.177	74,5	1.733	20,9	50	0,6	330	4,0
Facatativá	39.477	27.040	68,5	3.515	8,9	8.089	20,5	833	2,1
Zipaquirá	36.487	24.028	65,9	3.026	8,3	4.188	11,5	5.245	14,4
Fusagasugá	32.040	30.607	95,5	441	1,4	-	-	992	3,1
Subachoque	4.602	4.206	91,4	155	3,4	222	4,8	19	0,4
El Rosal	5.482	4.802	87,6	82	1,5	293	5,3	305	5,6
Total sabana	3.135.434	2.882.098	91,9	110.725	3,5	71.854	2,3	71.896	2,3

Fuente: Alfonso (2013, p. 17)

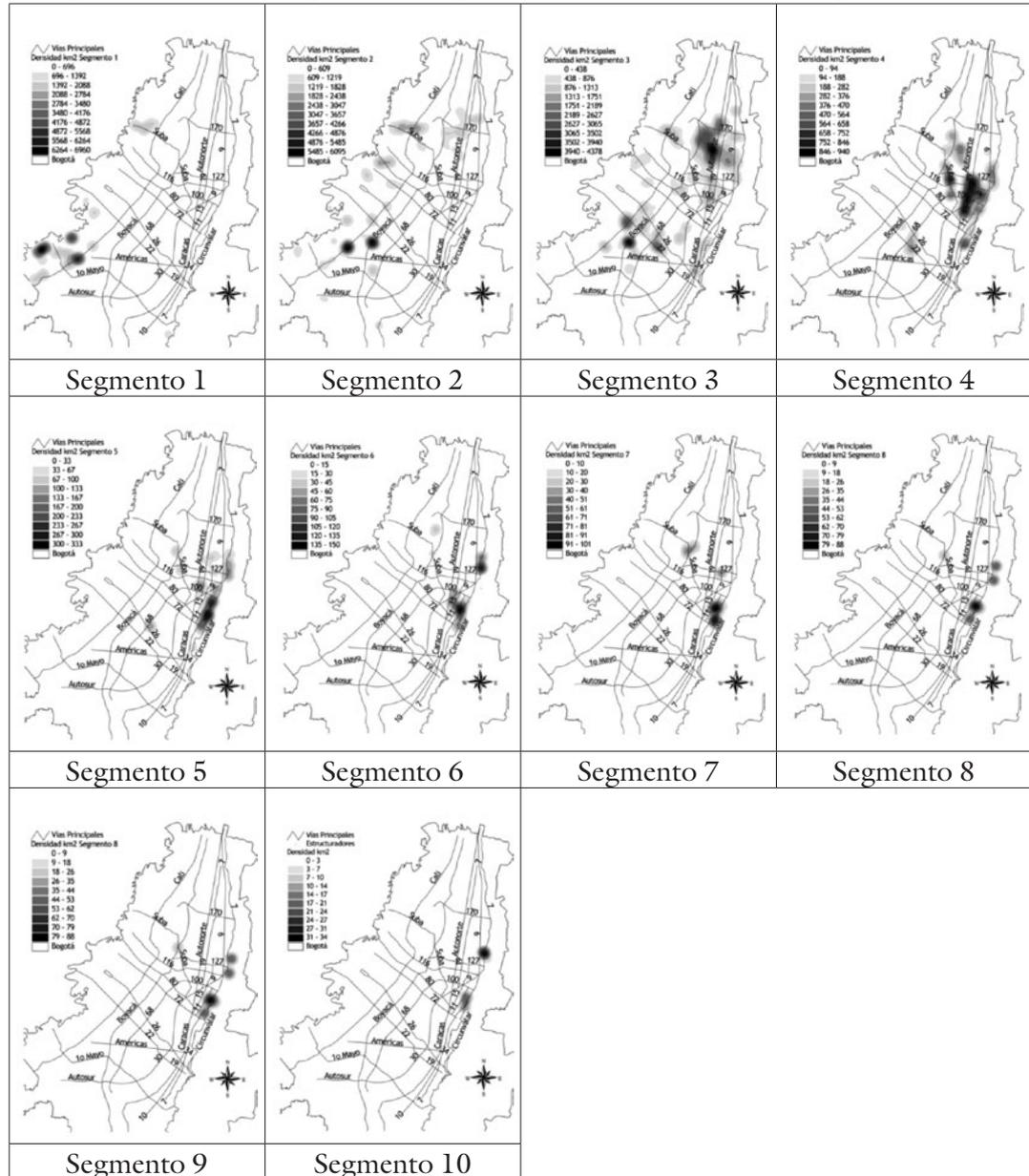
las áreas privadas, la localización en la estructura residencial dominante, la densidad de ocupación y ciertas dotaciones adicionales, en particular el número de garajes, constituyen elementos diferenciadores de la vivienda que circula en el mercado residencial metropolitano. Como se aprecia en el conjunto de segmentos del mapa 2, en donde los segmentos uno y dos son los institucionales de la vivienda de interés prioritario y vivienda de interés social y, en adelante, son segmentos construidos con el criterio estadístico de la menor varianza en precios unitarios entre segmento y la máxima varianza entre segmentos, esa producción reproduce y reafirma el esquema general de segregación socio-espacial bogotano ya descrito.

Recientemente, tal como se aprecia en el gráfico 1, esa posibilidad se ha ido ampliando para los segmentos de las familias más adineradas de la zona que es, de por sí, muy elevado. El comportamiento del coeficiente de variación, dicho de otro modo, del cociente de la varianza del segmento sobre la varianza de todo el mercado, arroja los resultados teóricos esperados para el núcleo metropolitano de Bogotá, es decir, ausencia de traslapes significativos y escalamiento asociado positivamente con la jerarquía de los segmentos, esto es, que el coeficiente se reduce a medida que se desciende en la escala jerárquica de cada segmento del mercado inmobiliario residencial. En contraste, el mercado residencial formal de los municipios de la sabana considerados en las tablas 1 y 2 presenta traslapes relevantes en los cuatro segmentos superiores y una

suerte de convergencia en los segmentos medios y en los inferiores.

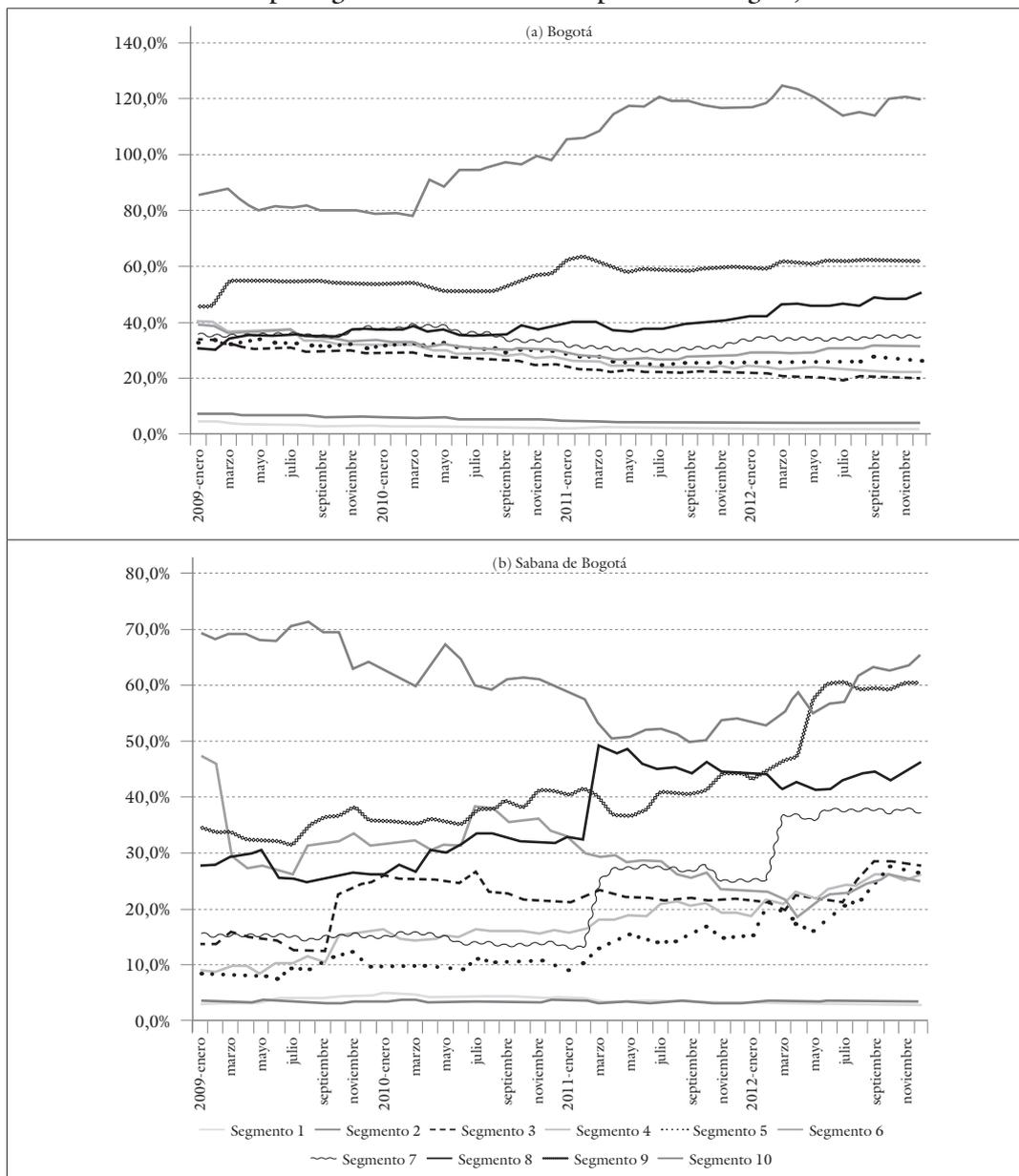
Se aprecia una tendencia a la ampliación de los coeficientes de variación con algunas diferencias significativas. En el caso bogotano, hay una contracción que la experimentan los segmentos medios, del tres al siete, desde inicios de 2009, mientras en los segmentos altos, del ocho al diez, se acentúa la divergencia desde abril de 2010. Por su parte, esas variaciones son marginales en los segmentos de vivienda de interés prioritario y social en razón a la regulación por precio techo. En el caso del área de influencia inmediata de la ciudad —los municipios de la sabana de Bogotá—, esa contracción del coeficiente de variación hasta inicios de 2011 está siendo sucedida por incrementos en los coeficientes de variación de los segmentos medios y altos, conformando una especie de tres clubes residenciales metropolitanos. Este fenómeno está enfrentado a la caída sustancial en la actividad edificadora residencial de las metrópolis colombianas, determinada en buena medida por el deterioro de la capacidad de ahorro de la demanda, la pérdida de la confianza ciudadana en el comportamiento esperado de la economía y la paulatina saturación de los segmentos para ingresos medio-altos y altos. Con una caída de tal magnitud en la actividad constructora residencial y un incremento tan acentuado en los precios para los segmentos medios y altos, el mercado inmobiliario residencial entra en una etapa de agudo desequilibrio que anticipa períodos de crisis.

Mapa 2. Localización de la producción segmentada de la vivienda nueva en Bogotá 2006-2009



Fuente: elaboración propia con base en cálculos de Alfonso (2012a), Rubiano (2007) e información de *La Guía, Metrocuadrado.com* y *Galería Inmobiliaria*

Gráfica 1. Evolución reciente del coeficiente de variación de los precios del metro cuadrado de la vivienda nueva por segmentos en la zona metropolitana de Bogotá, 2009-2012



Fuente: elaboración propia con base en información de *La Guía*, *Metrocuadrado.com* y *Galería Inmobiliaria*

3. La segmentación residencial y la movilidad cotidiana

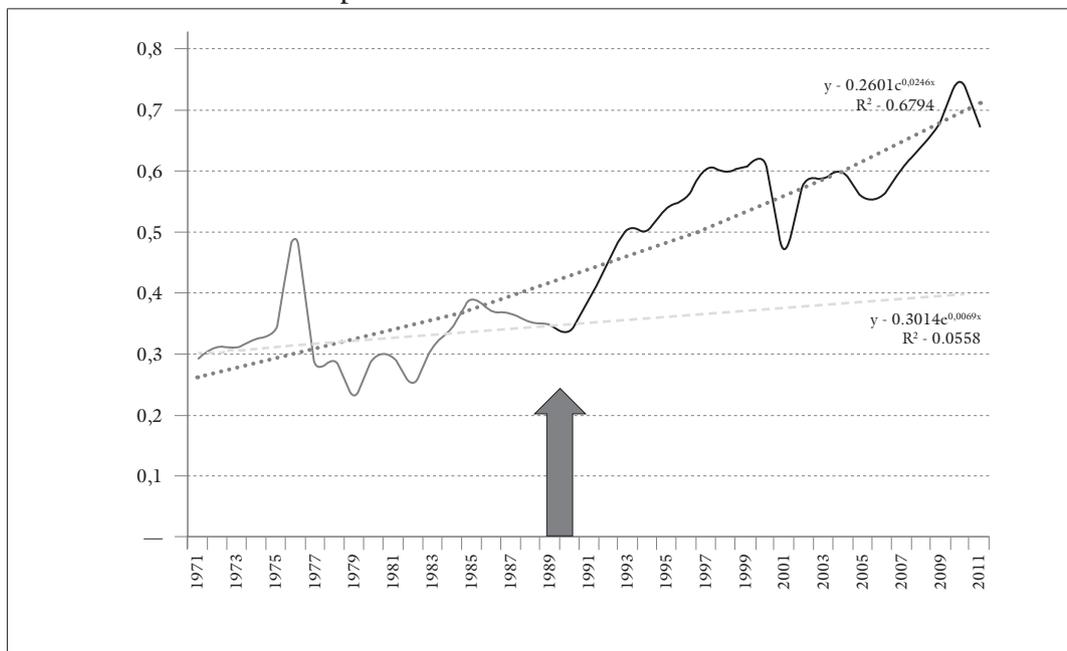
En la mayoría de las veces, el tiempo promedio de viaje en una gran aglomeración en América Latina es superior al de las de menor escala que, a medida que adquiere ciertas proporciones, se convierte en una fuerza centrífuga que promueve nuevas localizaciones residenciales. Pero también su varianza es grande, lo que revela la proliferación de trayectos y su imbricación con diversos modos y medios de transporte. Cuando tal fenómeno tiene lugar en una zona metropolitana y, además, las diferenciaciones entre los bienes de consumo liviano al alcance de los consumidores es muy baja, nuevas localizaciones son factibles, pues el salario, neto de costos de transporte, será más elevado en las jurisdicciones del área de influencia directa de la metrópoli. Este es un principio que la Nueva Geografía Económica (Fujita, Krugman y Venables, 2000, pp. 32-33) ha postulado para explicar el policentrismo metropolitano al que, en la perspectiva latinoamericana y con el propósito de interpretar adecuadamente los problemas de movilidad cotidiana, habría que yuxtaponer el nuevo régimen de flexibilidad laboral.

La irrupción del contrato flexible en 1990, que le facilita a los empleadores despedir y contratar trabajadores, ha contribuido sensiblemente al incremento en la demanda de movilidad de la fuerza de trabajo, pues, en efecto, el trabajador con baja calificación debe estar disponible para hacer cualquier cosa, en cualquier momento y en

cualquier lugar y, por tanto, su decisión de localización residencial es muy riesgosa. A partir de ese año se presenta una elevación sustancial en la tendencia del incremento del trayecto promedio diario del residente en Bogotá (gráfico 2). La idea de un orden socio-espacial bajo el esquema de “ciudades dentro de la ciudad” que promovía Lauchlin Currie, reposaba en los contratos a término indefinido como regla básica de operación del mercado de trabajo, ya que, obviamente, con el lugar de trabajo en proximidades de la residencia y las demás dotaciones urbanas de soporte de servicios para la vida, el trabajador y los demás miembros del hogar reducirían notoriamente las distancias recorridas y los tiempos de viaje.

El colapso del sistema de soporte de la movilidad cotidiana originado en sus estados entrópicos se expresa en el desorden y en la consecuente disipación de cantidades de energía, que podrían aprovecharse para la producción de riqueza y su redistribución. A los trabajadores residentes en Bogotá, el tiempo promedio de viaje cotidiano en ambos sentidos, ida y regreso, les significa un incremento promedio de 30,8% en la jornada legal de trabajo, pero si su lugar de trabajo está en los municipios metropolitanizados, esa prolongación puede alcanzar fácilmente hasta un 85,2%. En el otro sentido, es el contingente de trabajadores metropolitanizados que residen en Soacha y en Sibaté quienes experimentan la mayor prolongación de la jornada de trabajo, que también bordea un 85% de la jornada de trabajo legal (tabla 3).

Gráfico 2. Trayecto medio del residente en Bogotá 1971-2011 y cambios de tendencia antes y después de la flexibilización laboral en 1990



Fuente: elaboración propia con base en estadísticas de las Secretarías de Planeación Distrital y de Movilidad

Mientras el tiempo promedio de viaje tiende a incrementarse de manera persistente, la velocidad promedio vehicular se reduce sustancialmente, asociación y tendencia cuya trayectoria describe el vector del gráfico 3. El tedio de la espera, sumado a la impaciencia característica de las personas de las capas medias y altas al volante de sus vehículos de uso particular, contrasta con la velocidad que han ganado los trabajadores de ingresos medio-bajos y bajos con el uso de la motocicleta. Los “piques” en los semáforos, es decir, esa salida veloz para tomar la delantera como en una competencia del tipo *grand prix*, se han tornado tan co-

munes como frecuentes los accidentes con lesionados y muertos, que involucran cada vez más a los motociclistas, fenómeno que expresa la ansiedad inmanente a los bogotanos en su demanda de movilidad cotidiana. Una forma de reducir el parque de motocicletas y de contribuir a la reducción de las víctimas en accidentes que las vinculen es la derogatoria de las normas que amparan la flexibilidad laboral.

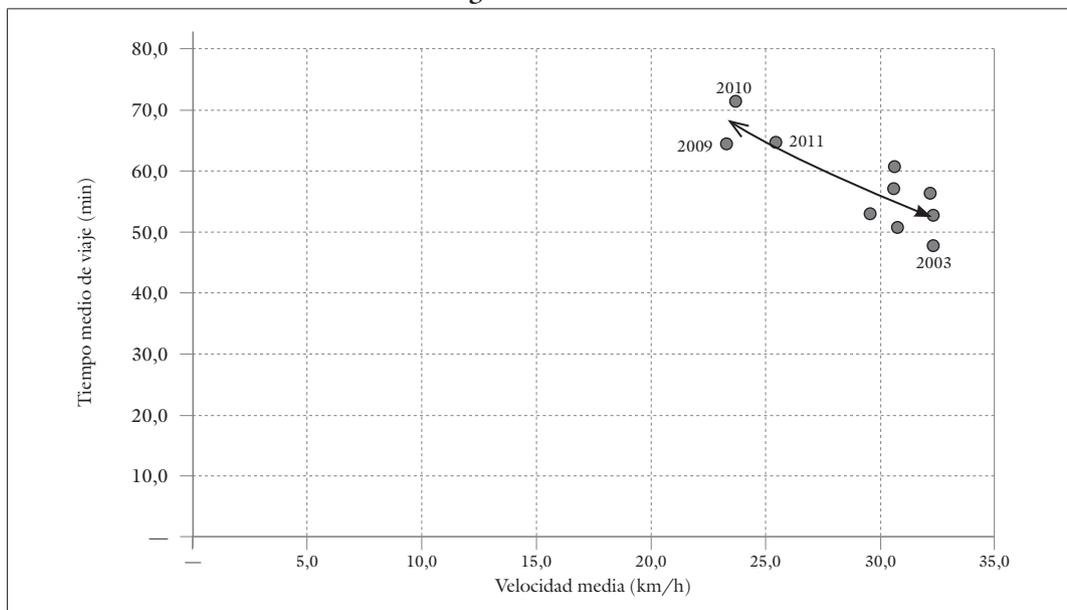
El espíritu de ostentación es inherente a las sociedades con gran desigualdad, pues en aquellas más igualitarias es un estado inoficioso. El consumo residencial se escala desde el que se realiza para satisfacer la ne-

Tabla 3. Tiempo promedio de desplazamiento (en minutos) en un sentido y prolongación de la jornada media de trabajo (%) del personal ocupado de acuerdo con el lugar de trabajo, 2005

Municipio/zona	En el municipio de residencia		En Bogotá		En otros municipios metropolitanizados	
	Tiempo	%	Tiempo	%		%
Bogotá	36,9	15,4	-	-		29,8
Soacha	20,9	8,7	71,5	29,8		41,7
Mosquera	15,3	6,4	54,3	22,6		22,4
Funza	15,9	6,6	55,7	23,2		25,5
Chía	16,5	6,9	56,5	23,6		20,9
Tocancipá	17,8	7,4	65,1	27,1		15,8
Cota	14,3	6,0	54,9	22,9		20,9
Sibaté	21,8	9,1	102,2	42,6		42,4
Cajicá	15,3	6,4	63,6	26,5		22,9
Madrid	18,2	7,6	62,5	26,0		18,1
Bojacá	13,8	5,7	76,0	31,7		26,9
Gachancipá	13,9	5,8	72,8	30,3		19,6
Sopó	15,6	6,5	55,1	23,0		22,0
Tenjo	16,2	6,8	66,2	27,6		21,7
Tabio	16,2	6,8	72,4	30,2		20,8
La Calera	20,4	8,5	50,7	21,1		30,4
Facatativá	20,8	8,7	84,6	35,3		23,6
Zipaquirá	22,1	9,2	79,1	33,0		23,5
Fusagasugá	16,9	7,1	92,5	38,5		-
Subachoque	20,9	8,7	81,9	34,1		20,7
El Rosal	17,9	7,5	76,0	31,7		20,5

Fuente: Alfonso (2013, p. 18)

Gráfico 3. Evolución del tiempo promedio de viaje y de la velocidad promedio vehicular, Bogotá 2002-2011



Fuente: elaboración propia con base en estadísticas de la Secretaría Distrital de Movilidad

cesidad de abrigo hasta aquel que se realiza para alimentar dicho espíritu. En esa escala se insertan los productores formales de *stock* residencial y, dependiendo del acierto de sus cálculos sobre las características del segmento de la demanda y de su disponibilidad a pagar, producen activos residenciales altamente diferenciados. Las cuatro diferencias que se presentan como relevantes en las últimas décadas son la localización en la estructura residencial acumulada históricamente, el precio, el área y el número de garajes. Esos elementos diferenciadores que estructuran los diez segmentos del mercado inmobiliario residencial formal se presentan en la tabla 4 para Bogotá y

para su área de influencia inmediata —los municipios de la sabana de Bogotá— y de su revisión se deduce el escalamiento sustancial entre cada uno de ellos.

Hoy por hoy, la libertad de elección residencial trasciende la localización y la calidad de la disponibilidad en tanto área y acabados, los cuales son determinantes acompañados por la manera en que la vivienda contribuye a concretar las aspiraciones de los integrantes del hogar en cuanto a la movilidad cotidiana. La reducción de los movimientos habituales de sus miembros es una ecuación de difícil resolución. La concertación es una vía para los hogares de los segmentos medios, mientras para

los de los segmentos bajos es una imposición y para los de los segmentos altos no significa problema alguno, ya que, como se deduce de las estadísticas de la tabla 4, tienen a su alcance la posibilidad de tener hasta ocho parqueaderos cubiertos para otros tantos vehículos para su uso particular.

La mayor proporción de hogares bogotanos que posee dos o más vehículos particulares reside en las localidades del nororiente de la ciudad: Chapinero, Usaquén y Teusaquillo. Como se vio en el mapa 2, el segmento 10 está compuesto por viviendas construidas a la manera de *gated communities* en la zona de Multicentro en la localidad de Usaquén. La orgía del vehículo de uso particular, descontada la proliferación de motocicletas, está asociada positivamente con la producción residencial segmenta-

da. Su evolución reciente, en relación con el crecimiento absoluto del parque automotor de uso público, se presenta en el gráfico 5. Esa estadística se refiere únicamente a los vehículos que tienen licencia de operación registrada en la ciudad y, por tanto, el desenfreno es de mayores proporciones, si se considera el parque automotor privado que obtiene su licencia en los municipios de la sabana de Bogotá, pero que son usados cotidianamente por residentes de la ciudad.

En relación con la riqueza que produce la zona metropolitana de Bogotá, la proporción de garajes y vehículos de uso particular entre los hogares de la zona metropolitana luce desproporcionada. Tokio —donde los hogares son notablemente más ricos que los bogotanos y, además, se producen muchísimos vehículos— detenta tasas de motorización más moderadas; no

Tabla 4. Segmentación del mercado de la residencia nueva en la zona metropolitana de Bogotá 2006-2012

Segmento	Áreas de la vivienda			Precios (US\$)			Número de garajes por vivienda		
	Mínima	Máxima	Promedio	Mínima	Máxima	Promedio	Mínima	Máxima	Promedio
Bogotá									
1	20,0	55,0	41,8	12.047	22.038	17.977	0	1	0,2
2	25,0	82,0	48,0	22.081	42.503	33.092	0	1	0,3
3	26,0	129,0	56,4	42.547	113.889	63.908	0	2	0,9
4	31,5	144,0	64,1	83.333	136.111	94.734	0	2	1,1
5	28,0	145,0	71,6	109.561	184.813	120.182	0	3	1,2
6	37,0	174,0	81,6	135.542	184.611	146.889	0	3	1,5
7	47,0	191,0	94,2	165.056	281.236	178.611	1	4	1,7

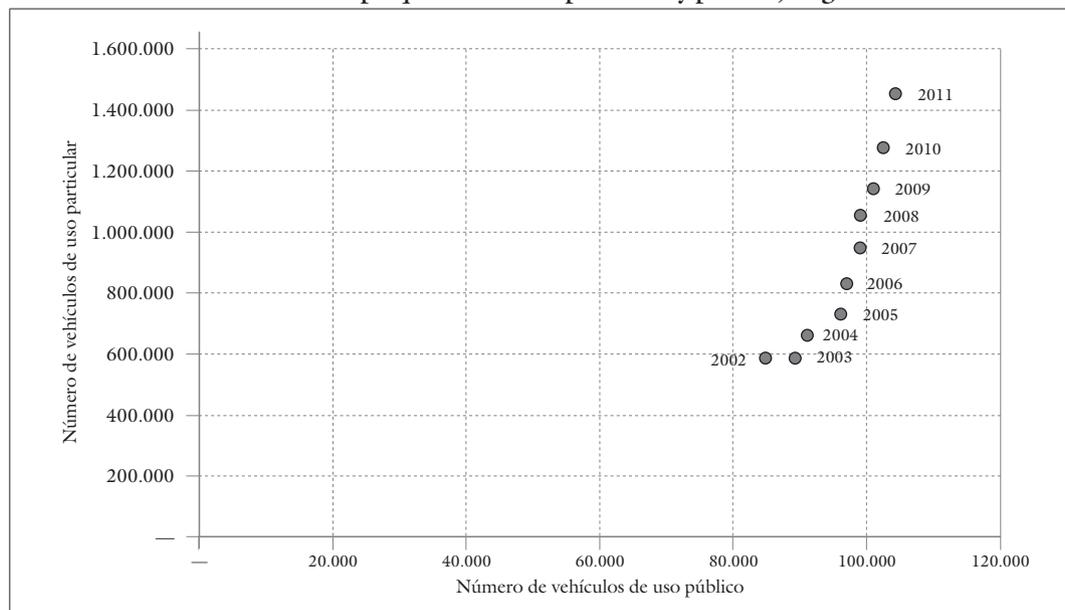
Segmento	Áreas de la vivienda			Precios (US\$)			Número de garajes por vivienda		
	Mínima	Máxima	Promedio	Mínima	Máxima	Promedio	Mínima	Máxima	Promedio
8	38,0	245,0	108,1	203.410	323.430	224.981	1	4	1,9
9	51,0	300,0	137,5	262.368	429.894	311.159	1	4	2,1
10	70,0	783,0	225,5	395.086	3.272.222	681.035	1	8	2,9
Subtotal	20,0	783,0	99,5	12.047	3.272.222	209.360	0	8	1,5
Sabana de Bogotá									
1	28,0	94,0	43,0	12.047	22.038	18.984	0	1	0,2
2	33,0	115,0	54,5	22.056	42.503	30.265	0	1	0,3
3	39,0	115,0	69,0	42.679	82.894	59.584	0	1	0,8
4	47,0	159,0	90,2	83.333	118.104	92.337	1	2	1,1
5	64,0	181,0	107,3	110.039	144.444	118.391	1	2	1,4
6	60,0	278,0	127,6	135.556	188.889	143.936	1	3	1,7
7	64,0	255,0	151,3	165.554	209.151	176.312	1	3	1,9
8	86,0	330,0	176,7	204.111	278.838	225.226	1	5	2,1
9	106,0	412,0	215,0	264.433	423.889	317.329	2	5	2,6
10	160,0	610,0	287,3	394.444	1.913.696	535.989	2	6	3,1
Subtotal	28,0	610,0	115,3	12.047	1.913.696	145.600	0	6	1,2
Total	20,0	783,0	101,5	12.047	3.272.222	201.622	0	8	1,5

Fuente: elaboración propia con base en información de *La Guía*, *Metrocuadrado.com* y *Galería Inmobiliaria*

obstante, la existencia de diez o más líneas de metro tokiotas ante ninguna en Bogotá es un argumento falaz para explicar esas diferencias. En el momento en que la línea del metro y sus estaciones involucren dentro de sus áreas de aferencia a las residencias de los segmentos altos, la tasa de uso del automóvil particular no va a des-

cender, es decir, la tasa marginal de sustitución de viajes en vehículo particular por viajes en metro es cero, puesto que, de un lado, los costos incurridos en ocho o más parqueaderos privados más los costos de adquisición, reparación y manutención de sus automóviles particulares son muy elevados y, del otro, el “estilo de vida” tampoco

Gráfico 5. Evolución del parque automotor particular y público, Bogotá 2002-2011



Fuente: elaboración propia con base en estadísticas de la Secretaría Distrital de Movilidad

cambiará sustancialmente, de modo que el aprovechamiento de una quinta parte de su potencial de movilidad seguirá siendo la pauta del uso del automóvil particular.

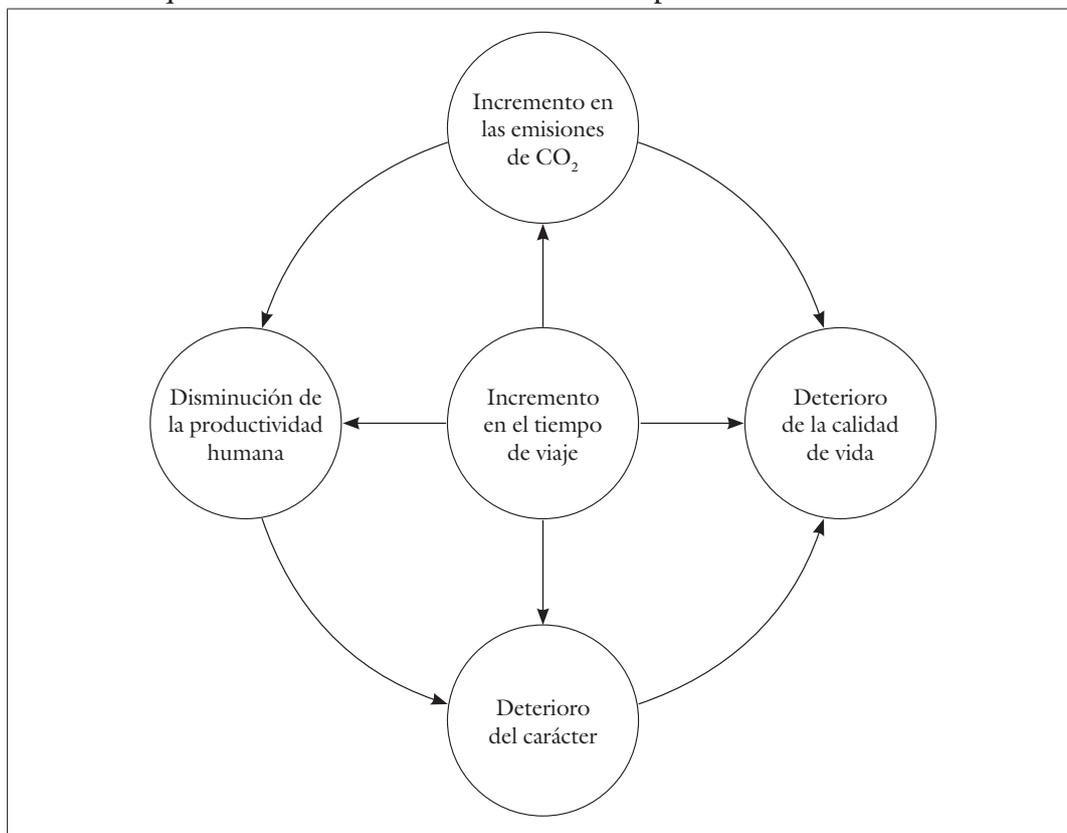
Consideraciones finales acerca de las líneas ulteriores de investigación y la gestión pública en curso

De operar elasticidades cruzadas entre los determinantes de la movilidad sugeridos en el esquema 1, las ganancias sociales en alguno de ellos desencadenan pérdidas en al menos uno de los demás. Las externalidades negativas resultantes se presentan en el esquema 2 y son acumulativas y de carácter pecuniario. Como resultado de los incre-

mentos en los tiempos de viaje, la productividad de todas las actividades humanas se reduce y las emisiones de CO₂ se elevan, al paso que el carácter se corroe y la calidad de vida se deteriora. A la manera de la energía de Gibbs, esas reacciones espontáneas que desencadenan las externalidades aumentan la entropía del sistema de movilidad de la ciudad y, muy probablemente, la de su zona metropolitana. Y ese aumento de la entropía conduce, en todos los casos, al deterioro de la calidad de vida. La modelización de ese esquema orienta buena parte de los esfuerzos de investigación a realizar.

Por otra parte, en las dos últimas décadas la gestión y regulación de la movilidad cotidiana ha girado sobre la producción

Esquema 2. Las externalidades del sistema entrópico de movilidad cotidiana



Fuente: elaboración propia

del sistema de transporte para el bus rápido conocido como el sistema Transmilenio y la restricción a la movilidad del automóvil particular, mediante la reglamentación de sus flujos en horas pico, conocida como el Pico y Placa. Todas las previsiones de la demanda para los sistemas BRT en Colombia han sido desacertadas, pero, a diferencia de lo ocurrido con las otras seis de estas que sobreestimaron la demanda, en Bogotá se

subestimó sustancialmente. Los instrumentos de previsión de la movilidad también han incurrido en considerables desaciertos, como en el caso del tráfico aéreo por el aeropuerto Eldorado, obra que después de una costosa remodelación se inauguró con la certeza de que requiere otra ampliación. Otro tanto se deriva del trazado de la primera línea del metro, sugerido por una onerosa consultoría. Por tanto, las modifi-

caciones al sistema de soporte de la movilidad cotidiana de pasajeros en Bogotá van a resultar en mayores erogaciones de recursos y en la consecuente dilapidación de energía. En relación con la regulación del flujo cotidiano, hace carrera la hipótesis de que la orgía en el consumo del vehículo particular se origina en un supuesto exceso de regulación. Pero esa regulación ha pasado de días enteros a horas pico, ha rotado de números pares a impares y se ha relajado totalmente durante los feriados prolongados y el receso de fin de año, sin que esas medidas hayan hecho mella alguna a la compulsión por el automóvil particular. No es difícil colegir de lo expuesto hasta ahora que el mayor costo del colapso de la movilidad cotidiana lo asumen los trabajadores residentes en la ciudad.

Especial atención requiere la cuestión del transporte intrametropolitano, al que aún se le denomina como intermunicipal. Los trabajadores metropolitanos, que se desplazan a diario de una jurisdicción a otra, tienen que enfrentar el pago de al menos dos tramos debido a que tal condición, la de trabajadores metropolitanos, no se discute por quienes defienden las autonomías locales como condición de la reproducción política de un modelo territorial de Estado que no corresponde a dinámicas demo-económicas y territoriales como la metropolización. El avance hacia una institucionalidad renovada que atienda fenómenos como este y a otros de tanta o mayor trascendencia, como los usos del suelo, las políticas tributarias locales y la

preservación y uso de la estructura ecológica principal, implican la conformación de un área metropolitana en la que tanto el distrito capital, los municipios circunvecinos, las autoridades ambientales y el departamento de Cundinamarca cedan algo de su poder para crear un poder mayor capaz de enfrentar los desafíos aquí planteados.

Referencias bibliográficas

- Alfonso, Ó. (2012a). Bogotá segmentada: reconstrucción histórico-social de la estructuración residencial de una metrópoli latinoamericana. En *Colección Economía institucional urbana: No. 6*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Alfonso, Ó. (2012b). El sistema de ciudades y el polimetropolitanismo en Colombia. *Questiones Urbano Regionales*, 1 (1), 9-39.
- Alfonso, Ó. (2013). *Hacia un índice de convergencia de Bogotá con su área de influencia directa*. (Informe final de consultoría). Bogotá: Secretaría Distrital de Planeación.
- Fujita, M., Krugman, P., y Venables, A. (2000). *Economía espacial: las ciudades, las regiones y el comercio internacional*. Barcelona: Ariel.
- Georgescu-Roegen, N. (1996). *La Ley de la Entropía y el proceso económico*. Madrid: Fundación Argentaria.
- Molina, H. (2010). *Redes económicas, economías de aglomeración en Bogotá y su relación con el ordenamiento territorial*.

- (Informe final de consultoría). Bogotá: Secretaría Distrital de Planeación.
- Rodríguez, D. y Vergel, E. (2013). Sistemas de transporte público masivo tipo BRT (Bus Rapid Transit) y desarrollo urbano en América Latina. *Land Lines*. ID LLA130104SP
- Rubiano, M. (2007). *Lanzamientos inmobiliarios residenciales y estructuración intraurbana de Bogotá, 1950-2005*. (Tesis de maestría inédita). Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil.
- Secretaría Distrital de Planeación. (2010). *Bogotá, ciudad de estadísticas. Boletín No. 22. Densidades urbanas: el caso de Bogotá*. Bogotá.
- Secretaría Distrital de Movilidad. (2010). *Movilidad en cifras 2009*. Bogotá.
- Secretaría Distrital de Movilidad. (2011). *Movilidad en cifras 2010*. Bogotá.
- Secretaría Distrital de Movilidad. (2012). *Movilidad en cifras 2011*. Bogotá.

Enlaces de Internet

- <http://www.laguiaclassificados.com.co/bogota/results.aspx>
- <http://www.laguiaclassificados.com.co/cundinamarca/results.aspx>
- <http://www.metrocuadrado.com/servlet/co.com.m2.servlet.MostrarHome>
- <http://www.galeriainmobiliaria.com.co/index.php>

