

Políticas urbanas y regionales y la construcción del espacio metropolitano de Medellín¹

Urban and regional policies and the construction of the metropolitan space of Medellín

Juan Alberto Agudelo Betancur²
Jhon Williams Montoya G.³

Resumen

Medellín y su área circundante es la zona que mejor exhibe en Colombia las características de un proceso rápido de metropolización, tanto funcional como político. En este artículo se examina esa realidad metropolitana mediante dos estrategias: por una parte, el examen de las políticas urbanas y regionales que han impulsado y sostenido el crecimiento metropolitano de la ciudad de Medellín en los valles de Aburrá y San Nicolás; y por otra, a través de la aplicación de algunas técnicas de geoestadística para cartografiar e ilustrar qué áreas corresponden funcionalmente al área metropolitana.

Palabras clave: espacio metropolitano funcional, metropolización, políticas urbanas y regionales.

Abstract

Medellín and its surrounding area is the zone in Colombia that best exhibits the characteristics of a rapid process of metropolization, both functional and politi-

1 Este artículo resume parte de los resultados de la tesis de maestría Políticas urbanas y regionales y la construcción del espacio metropolitano funcional de Medellín, elaborada por Juan Alberto Agudelo, bajo la dirección de Jhon W. Montoya.

2 Magíster en Geografía de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi; ingeniero de sistemas de la Institución Universitaria de Envigado; ingeniero de desarrollo de Axede SA. jaagudelo@gmail.com

3 PhD en Ciencias Geográficas, profesor asociado de la Universidad Nacional de Colombia. jwmontoyag@unal.edu.co

cal. This paper examines the metropolitan reality through two strategies: first, an examination of urban and regional policies that have driven and sustained growth of the metropolitan city of Medellín in the Aburrá and San Nicolás valleys; and secondly, through the implementation of some geostatistical techniques to map which areas correspond functionally to the metropolitan area.

Keywords: functional metropolitan area, metropolization, regional and urban policies.

1. Introducción

Los procesos de metropolización están estrechamente asociados a los procesos contemporáneos de expansión urbana y se manifiestan en la intensificación de las relaciones de interdependencia económica y social entre la ciudad central y los asentamientos cercanos. La metropolización es también un proceso político, pues estas interrelaciones corresponden a una división territorial del trabajo que se sustenta en las políticas de desarrollo regional y local. De esta manera, la ciudad central se convierte en el organizador de las actividades de tipo económico, laboral, educativo y de transporte en un territorio ampliado. En ocasiones la ciudad se desborda y alcanza los límites urbanos de las poblaciones vecinas, en un proceso conocido como conurbación. Estas particularidades hacen difícil establecer los límites de las áreas metropolitanas y obliga a la adopción de criterios dispares, como lo hizo Barco para Bogotá al buscar delimitar el área metropolitana en la curva de nivel 2.600 metros (Barco, 1998). En ese sentido, esta propuesta pretende examinar dos componentes que determinan, en este caso, la estructura metropolitana de Medellín: un análisis de las políticas urbanas y regionales que le dieron forma, y un examen geoestadístico que permita reconocer la que aquí llamaremos área metropolitana funcional, dife-

renciada del área metropolitana administrativa.

Estos planteamientos permiten, además, definir una hipótesis de trabajo: que las políticas urbanas y regionales no solo han contribuido a consolidar un área metropolitana administrativa, sino que también evidencian incoherencias al no considerar un área metropolitana expandida, resultado del crecimiento reciente de Medellín.

El examen de las dinámicas permitirá concluir que es necesario el estudio de unas políticas metropolitanas y regionales que incluyan en el área metropolitana varios municipios del Valle de San Nicolás, además, por supuesto, de los municipios del Valle de Aburrá. Para lograr este objetivo se realizaron consultas de información relacionada con las funcionalidades de los municipios y las políticas urbanas y regionales implementadas en el territorio, tales como estadísticas de empleo, estudios de transporte, así como documentación relacionada con los proyectos adelantados por el área metropolitana, los municipios y la Gobernación de Antioquia. Después se hizo uso de índices y técnicas de análisis espacial para determinar la influencia de las dinámicas metropolitanas en los municipios e identificar hasta donde llega el espacio metropolitano funcional de Medellín.

2. Área de estudio

El estudio será desarrollado sobre los valles de Aburrá y San Nicolás. El Valle de Aburrá corresponde a una depresión suroeste-noreste de 65 km de longitud (entre Caldas y Barbosa) y una amplitud máxima de 7 km en el centro de Medellín, que se estrecha hacia el norte y sur y encajonada por inclinadas laderas sobre materiales sedimentarios, principalmente formaciones superficiales derivadas de la meteorización de rocas metamórficas. Las laderas se encuentran fuertemente incisadas y la diferencia máxima del nivel de base local alcanza los 1.000 metros. Esta configuración define un patrón de urbanización particularmente denso sobre el estrecho valle, que ha llevado al agotamiento rápido de las áreas planas y de mayor constructibilidad. El Valle de Aburrá incluye diez municipios: Medellín, Bello, Copacabana, Girardota, Barbosa, Envigado, Itagüí, Sabaneta, La Estrella y Caldas.

El proceso de urbanización en el Valle de Aburrá ha avanzado rápidamente y actualmente siete de los diez municipios se encuentran conurbados y los otros tres hacen parte de los espacios suburbanos de la ciudad con una alta conectividad con Medellín. En ese sentido, el impacto de las decisiones políticas no es solamente local y por ello fue particularmente importante la creación

del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) en 1979, a la cual pertenecen nueve de los diez municipios, con Envigado como la única excepción, aunque participa como invitado en las diversas reuniones y comités del AMVA.

El Valle de San Nicolás, por otra parte, ocupa una altiplanicie ubicada al oriente del Valle de Aburrá⁴, en un segundo nivel 500 metros más arriba de Medellín, en la subregión oriente del departamento de Antioquia. De origen fluvio-lacustre y un clima frío húmedo, el valle es apto para la agroindustria de flores, a lo que se agrega una posición privilegiada tanto en relación con la autopista Medellín–Bogotá, como con las instalaciones del aeropuerto internacional José María Córdova, elementos que han hecho atractiva la subregión para la implantación de industrias de diverso tipo. El Valle de San Nicolás está conformado por nueve municipios: Rionegro, El Retiro, Guarne, La Ceja, La Unión, Carmen de Viboral, Santuario, Marinilla y San Vicente.

⁴ De acuerdo con la definición de Flórez (2003), esta zona es un altiplano, pero localmente se le conoce como Valle de San Nicolás.

Tabla 1. Datos de población y área de los municipios del centro de Antioquia

Municipio	Área urbana ⁵	Área total ⁶	Población	Porcentaje área subregión	Porcentaje pob. subregión
Barbosa	3	206	42.439	18,10	1,28
Bello	19,7	142,36	371.591	12,51	11,25
Caldas	1,85	135	67.999	11,86	2,06
Copacabana	11	70	61.234	6,15	1,85
Envigado	12,12	78,8	174.108	6,92	5,26
Girardota	1,5	78	42.566	6,85	1,29
Itagüí	4	17	232.680	1,49	7,03
La Estrella	3,68	35	52.563	3,08	1,59
Medellín	110,22	360,64	2.216.830	31,70	67,04
Sabaneta	10	15	44.480	1,32	1,35
Valle de Aburrá	157,07	1137,8	3.306.490	100	100
Carmen de Viboral	3,78	448	40.968	24,77	11,35
El Retiro	1,5	244	15.840	13,49	4,39
Guarne	4	151	42.759	8,35	11,84
La Ceja	2,9	133,6	48.879	7,39	13,54
La Unión	62	198	17.842	10,95	4,94
Marinilla	5,5	118	41.175	6,52	11,40
Rionegro	9,78	198	108.356	10,95	30,01
Santuario	2,16	75	26.675	4,15	7,39
San Vicente	1,7	243	18.552	13,44	5,14
Valle de San Nicolás	93,32	1808,6	361.046	100	100

Fuente: AMVA (2007b), DANE (2005), IGAC Antioquia e IDEA (2007)

Un examen de los datos de población (Tabla 1), pone en evidencia el peso de Medellín, que contiene el 60 % de la población de los dos valles, y en segundo lugar de Rionegro, que constituye una centralidad importante en el suroriente y es catalogado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi como centro subregional, debido a las funciones de apoyo a Medellín, situación que lo convierte en el segundo municipio en importancia del departamento (IGAC et al., 2007).

Con una población de 3.667.536 habitantes y una densidad urbana de 14.647 hab/km², la región corresponde a una zona metropolitana bastante dinámica en la que se ha dado un impulso importante a proyectos de integración regional y reestructuración económica, que está significando el tránsito de la base económica industrial de Medellín a actividades de servicios, mientras que en los municipios del Valle de San Nicolás y del norte del Valle de Aburrá se ha incrementado la localización de la industria.

5 Expresada en Km²

6 Expresada en Km²

3. Metodología

Esta investigación, de carácter descriptivo, analítico y deductivo, permite comprender la evolución del proceso de metropolización de Medellín, desde la evaluación de las políticas públicas, así como la forma en que se está manifestando este proceso en los municipios del Valle de San Nicolás. Además, parte de los análisis de estas políticas y de la interacción entre los municipios para determinar cómo está construido el espacio metropolitano funcional de Medellín.

Para lograr estos propósitos, inicialmente se hizo una evaluación de las políticas urbanas y regionales que han afectado y mantenido el proceso de metropolización; para ello se ajustó la investigación a la metodología de evaluación rápida de políticas, diseñada por el Banco Mundial (2004). Esta metodología permite obtener información rápida para la toma de decisiones relacionada con el avance de programas y proyectos. Además, la metodología también admite obtener información cualitativa del impacto de una política en la sociedad y sirve como apoyo para la comprensión de datos cuantitativos obtenidos por otras herramientas (Banco Mundial, 2004). Finalmente, esta metodología se ajusta mejor al objetivo buscado, debido a que se centra en el conocimiento de expertos, a los cuales se

tiene fácil acceso, pues, en su mayoría, son servidores públicos.

Para la recolección de la información se realizaron dos salidas de campo, en abril y septiembre de 2011. En ellas, se hizo uso de entrevistas abiertas y semiestructuradas a personas con conocimientos clave en las políticas a evaluar. Para este caso se consideró a los secretarios y jefes de planeación de municipios y funcionarios de otras instituciones de carácter local y regional dentro de la zona de estudio, con amplio conocimiento de los hechos y las políticas públicas relacionadas con el proceso de metropolización. Como complemento se hizo observación directa en campo, a fin de recabar información del avance de la implementación de políticas identificadas en las entrevistas.

Además, para determinar los cambios en la funcionalidad de los municipios de los valles de Aburrá y San Nicolás como consecuencia de las dinámicas metropolitanas recientes, se hizo un análisis apoyado en las políticas locales, en especial los planes de ordenamiento territorial, y los documentos siguientes: anuarios estadísticos de Antioquia 2009 y 2010, directrices metropolitanas de ordenamiento territorial, Plan Integral de Desarrollo Metropolitano, Metròpoli 2008-2020, y los Lineamientos de Ordenación Territorial para Antioquia “L-O-T-A”.

Por último, para identificar el *espacio metropolitano funcional* de Medellín, se retomó lo obtenido en la evaluación de políticas y se complementó con la aplicación de métodos de geoestadística, de forma que se diera un sustento cuantitativo a lo identificado con la evaluación de políticas urbanas y regionales.

Para la aplicación de estos métodos se utilizaron los datos extraídos de los anuarios estadísticos de Antioquia de 2009 y 2010 y de la Encuesta de Calidad de Vida de Antioquia de 2009. También se emplearon los datos obtenidos de la página de consulta ampliada del Censo de 2005 (DANE, 2005) y se usaron los datos publicados en el estudio de transporte del oriente antioqueño realizado por ICOVIAS (2010) y suministrado por la empresa Transportes Unidos S.A.

Dentro de estos métodos geoestadísticos se realizó un análisis estático y dinámico de redes, ilustrado por Gámir *et al.* (1995) y Carrera *et al.* (1988), en particular medidas topológicas de conectividad y análisis de redes y de accesibilidad, además del análisis de ligazones. Para estos índices, se usaron los datos de frecuencia de viajes de vehículos de servicio público, la cantidad de pasajeros diarios movilizados desde los municipios hacia Medellín, y la longitud de la red vial en la zona de estudio.

Para aplicar el análisis de redes se partió de una matriz origen destino, que para este proyecto corresponde a aquella obtenida del estudio de transporte del Valle de San Nicolás, realizado por el Ministerio de Transporte (ICOVIAS, 2010). En este informe se generó una encuesta de origen destino para la subregión, que tomó medidas para todas las rutas de transporte público existente, con la única excepción en la ruta Medellín-Carmen de Viboral, la cual no aparece publicada en este estudio.

Después, con el fin de determinar la influencia y confirmar así el área que abarca el espacio metropolitano funcional de la ciudad de Medellín, se efectuó un análisis de punto de ruptura, tal como lo describen Carrera *et al.* (1988).

Por último, para el análisis de ligazones se tomó la misma matriz de origen destino utilizada en el ejercicio anterior, donde se organizaron de forma independiente los resultados obtenidos para cada municipio de mayor a menor y con base en ello se generó una situación modélica para cada municipio. Esta matriz de la situación modélica generada, se utiliza para hacer la comparación de los resultados obtenidos para cada municipio en la matriz origen destino, con base en el coeficiente de determinación, que permite identificar cuál de los comportamientos presen-

tados en el modelo se ajusta mejor a cada municipio, para, de esta manera, clasificar el comportamiento del municipio en cuanto a su transporte. Con base en el comportamiento encontrado para cada municipio, se genera un grafo dirigido, el cual representa las principales conexiones existentes entre los municipios de la zona de estudio.

4. Políticas urbanas y expansión metropolitana

Para este examen, las políticas son divididas en tres tipos: de orden nacional, regional y local.

En el ámbito nacional, el primer elemento lo constituye el Decreto 3104 de 1979, con el cual se dictaron normas para la organización y funcionamiento de las áreas metropolitanas y se aprobó el funcionamiento de las áreas metropolitanas de Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga y Pereira, siendo la de Cali la única que no se ha conformado legalmente. Las otras cuatro ciudades, por su parte, conformaron su área metropolitana en los dos años siguientes a la promulgación del decreto, y años después lo hicieron Cúcuta y Valledupar (AMC, 2011; Valledupar, 2010).

Este decreto fue reformado por la Ley Orgánica de Áreas Metropolita-

nas (Ley 128 de 1994), la cual definió las áreas metropolitanas como

entidades administrativas formadas por un concepto de dos o más municipios integrados alrededor de un municipio núcleo o metrópoli, vinculados entre sí por estrechas relaciones del orden físico, económico y social, que para la programación y coordinación de su desarrollo y para la racional prestación de sus servicios públicos requiere una administración coordinada.

Además eliminó la limitación de pertenecer a un mismo departamento, aunque mantuvo las áreas metropolitanas existentes, así no cumplieren con los nuevos requisitos.

Adicionalmente, la Ley 128 redefinió la composición de la junta metropolitana, mediante la determinación de que esta fuera integrada por los alcaldes de cada uno de los municipios que conforman el área metropolitana; por los gobernadores de los departamentos donde se encuentra ubicada el área metropolitana; y un representante del concejo del municipio que actúa como núcleo principal, así como un representante de los concejos de los demás municipios. Asimismo, esta ley estableció que el alcalde metropolitano sería elegido del conjunto de presidentes de los concejos municipales.

Estas dos normas dieron forma institucional al Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), que fue creada con la Ordenanza Departamental 34 de noviembre 27 de 1980, tomando como base el Decreto 3104 de 1979. Inicialmente fue integrada por los diez municipios del Valle de Aburrá y su objetivo giraba en torno a la planificación, coordinación y promoción de actividades conjuntas entre los diferentes municipios que permitieran generar un desarrollo equilibrado en todo el Valle.

En 1983, el municipio de Envigado decide retirarse del AMVA, motivado por las diferencias que se tenían con la institución y apoyado en una sentencia del Consejo de Estado del 28 de noviembre de 1983. En ella se declaró nula la ordenanza con la que se constituyó el AMVA, debido a que no se tuvo en cuenta, en el momento de su creación, el concepto favorable de los concejos de los municipios de Envigado, Caldas y Sabaneta.

Esto dio pie para que se excluyera a Envigado de numerosos proyectos de carácter metropolitano, entre ellos el más importante, el Metro de Medellín, el cual tuvo que cambiar su trazado ante la negativa del municipio para que este sistema de transporte cruzara por su territorio. En la actualidad, la AMVA está encargada del sistema integrado de transporte

masivo, de la planificación y el ordenamiento territorial; además es la autoridad ambiental en las zonas urbanas a nivel metropolitano. Dentro de estas funciones ha impulsado el desarrollo de proyectos de infraestructura en los diferentes municipios, además de ayudar a integrar y consolidar los diversos sistemas de transporte masivo que conectan los diversos municipios. El AMVA también ha desarrollado proyectos en el campo del ordenamiento territorial, como las directrices metropolitanas de ordenamiento territorial y los proyectos de centralidades sur y norte, además de proyectos en el área ambiental como el POMCA del río Medellín-Aburrá.

Un nuevo empuje a las áreas metropolitanas fue dado por la Ley 388 de 1997 o de Ordenamiento Territorial. Esta ley asignó a las áreas metropolitanas la función de generar directrices que permitan organizar el territorio de forma integral en todos los municipios que las componen. Estas directrices, además, deben ser acordes a lo expresado en las funciones definidas para las áreas metropolitanas en la ley orgánica que las reglamenta, Ley 128 de 1994, y coordinadas con los demás entes estatales en todas las escalas.

Así, la Ley 388 es importante porque otorga a los municipios la función de ordenar su territorio, fomenta la par-

tipación social en la construcción de los planes de ordenamiento territorial y trata de impulsar la organización integral del territorio entre municipios con fuertes relaciones socioespaciales. Sin embargo, la ley no fortalece el papel de los departamentos en la organización del territorio, lo que ha sido reconocido como una debilidad.

Para el caso de los valles de Aburrá y San Nicolás, esta ley ha servido para que cada municipio y sus administraciones conozcan y se apropien de sus territorios. Además, ha sido útil para controlar e impulsar el crecimiento urbano a través del desarrollo de los planes de ordenamiento territorial, pero hasta el momento su aplicación se ha quedado corta en cuanto a la integración entre los municipios (com. pers. con Sr. Gómez, secretario de Planeación de La Ceja, Antioquia, 2011).

En las últimas revisiones de los planes de ordenamiento territorial se han hecho intentos de corregir esta falta de integración. En el Valle de Aburrá, el AMVA con base en lo expuesto en esta ley, ha impulsado el desarrollo de varios proyectos que visualizan la región a corto, medio y largo plazo y que ayudan a articular la planificación de todo el Valle; tres ejemplos de estos proyectos son: las directrices metropolitanas de ordenamiento territorial, el Plan Metró-

poli 2008-2020 y el Plan de Movilidad Metropolitano (AMVA, 2006b, 2007a, 2007b).

En cuanto a los municipios del Valle de San Nicolás, esta articulación entre los planes de ordenamiento territorial se da primero con la publicación de las directrices para el ordenamiento territorial de la región del altiplano del oriente antioqueño, por parte de Municipios Asociados del Oriente Antioqueño – MASORA (2009). Después MASORA apoya directamente la revisión de los planes básicos de ordenamiento territorial, mediante el estímulo al desarrollo de iniciativas regionales; y, por último, las reuniones entre los secretarios de planificación de los municipios en el marco de la Corporación Autónoma Regional Rionegro-Nare (CORNARE), que han permitido una mayor conexión entre los planes de ordenamiento (com. pers. con Sr. Gallego, secretario de Planeación de Guarne, 2011, y con Sr. Gómez, secretario de Planeación de La Ceja, 2011).

Por último, respecto a las políticas del orden nacional, habría que considerar la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Ley 1454 de 2011, por medio de la cual se pretende impulsar nuevos esquemas de integración territorial tales como regiones administrativas y de planificación, regiones de planeación y gestión, provincias administrativas y de planificación, áreas

metropolitanas y entidades territoriales económicamente desarrolladas (incluso con participación de entidades territoriales fronterizas extranjeras). Las disposiciones de cada uno de estos esquemas de asociación territorial, incluyendo la conformación de los mismos, se encuentran descritas dentro de la misma ley en el título II, capítulo II.

Aún es muy pronto para identificar resultados en la aplicación de esta ley en los valles de Aburrá y San Nicolás, pero se espera que sirva para generar proyectos de integración en conjuntos de municipios que por alguna razón no han podido o no han querido crear áreas metropolitanas. En este sentido se podría aplicar en los municipios del Valle de San Nicolás, en los cuales ayudaría bastante fortalecer la integración regional, con miras a controlar territorialmente la presión que ejerce sobre ellos el Valle de Aburrá, aunque ya cuentan con una entidad en el área de planeación: Municipios Asociados del Oriente Antioqueño (MASORA), la cual podría, a través de esta ley, tener un mayor impulso a su labor.

A nivel regional, por otra parte, pueden identificarse tres acciones significativas en términos de planeación: el Área Metropolitana de Medellín (AMVA); el Plan Estratégico de Antioquia (PLANEA) y los Municipios Asociados del Oriente Antioqueño

(MASORA). A continuación se describen algunos proyectos y acciones de cada uno de ellos.

El AMVA fue concebido como un ente para la planificación, el transporte masivo y el medio ambiente en las zonas urbanas de los municipios del Valle de Aburrá con excepción de Envigado. El AMVA ha desarrollado varios proyectos, destacándose los planes estratégicos del sur y norte del Valle de Aburrá; y el plan maestro de movilidad, encargado de organizar el sistema de transporte masivo y la infraestructura vial metropolitana dentro de los municipios del Valle de Aburrá.

Respecto a los planes estratégicos, estos surgieron como iniciativas independientes de los municipios, en el norte a raíz de un convenio firmado en 2003 entre las alcaldías de Barbosa, Copacabana y Girardota y otras instituciones con el fin de promover el desarrollo integral del norte del Valle de Aburrá, integrando un año más tarde el municipio de Bello y el AMVA. En la zona sur, la iniciativa surgió en el 2003, a partir de la propuesta de un plan estratégico y del sistema de planeación municipal del municipio de Envigado en conjunto con la Cámara de Comercio del Aburrá sur (AMVA, 2005).

Complementario a estas estrategias y como punto de reunión entre ellas

y el plan de desarrollo “Metrópoli 2008-2020” (AMVA, 2007b), se plantearon los proyectos “Centralidad Norte” y “Centralidad Sur” (AMVA, 2007c). Estos proyectos buscan generar dos centralidades al norte y sur de Medellín, el primero en los municipios de Bello y Copacabana, alrededor del parque Tulio Ospina y la estación final del Metro en Niquía, y el segundo en los municipios de Envigado, Itagüí, Sabaneta y La Estrella, desde el puente Simón Bolívar, que une los municipios de Envigado e Itagüí, hasta el sitio conocido como Ancón Sur en el municipio de La Estrella. Ambos desarrollos tendrán como eje estructurante al río Medellín-Aburrá (AMVA, 2010).

En la centralidad norte se adelantó también un trabajo parcial para el desarrollo de los IX Juegos Suramericanos ODESUR 2010, que tuvieron como subsele al parque Tulio Ospina de Bello, en el cual se realizaron adecuaciones al coliseo, al estadio de fútbol y a las zonas comunes; además ya se aprobó la construcción del Parque de Artes y Oficios en lo que fueran los antiguos talleres del Ferrocarril de Antioquia, también localizado en el municipio de Bello; además de un centro de convenciones y exposiciones.

En el caso de la centralidad sur, se avanzó en la extensión del metro de Medellín hacia el sur, con la cons-

trucción de dos nuevas estaciones, Sabaneta y la Estrella; la última de estas, ubicada en la calle 77 sur en el municipio de Sabaneta, se proyecta como futura estación multimodal, que reciba los buses de transporte interurbano, el tren de cercanías del sur, además de rutas urbanas de buses integradas al metro y parqueaderos de bicicletas. También se construyó la segunda calzada de la avenida Las Vegas en el territorio del municipio de Sabaneta.

El Plan Maestro de Movilidad, por otro lado, partió de identificar las necesidades en el área hasta el 2020. Este estudio fue adjudicado mediante licitación pública 024 de 2005 al Consorcio Movilidad Regional (CMR), conformado por empresas chilenas y profesionales colombianos (AMVA, 2007a). Entre los objetivos del plan, el AMVA (2007a) menciona los siguientes: diseñar y poner en marcha un sistema integrado de información de movilidad para el Valle de Aburrá; revisar y analizar el sistema de transporte metropolitano en todos los modos con especial énfasis en la infraestructura, para lograr así una eficiente red multimodal ambientalmente sostenible; construir y calibrar modelos de transporte que permitan analizar las diferentes políticas y estrategias en cuanto a la movilidad de personas y bienes, a diferentes escenarios a corto, medio y largo plazo; realizar el

análisis de conexión multimodal de la región metropolitana con sus subregiones inmediatas, con el resto del departamento, así como con el país y su enlace internacional.

PLANEA, por otra parte, nació de la propuesta “Visión de Antioquia siglo XXI”, lanzada en 1997 y que reunió en 1998 cerca de 750 participantes entre instituciones, personajes políticos, académicos, entre otros, para construir la visión a 2020 del departamento de Antioquia (Corantioquia, 2006).

Entre las acciones desarrolladas por PLANEA se incluye la creación de la Agencia para el Desarrollo Regional de Antioquia –ADRA–, así como la conformación de dos tanques de pensamiento: el Centro de Pensamiento Estratégico y Prospectiva; centros que tienen el propósito de reflexionar sobre proyectos futuros para el departamento y sus subregiones, acerca de temas como: agua, atracción de inversión, ciencia y tecnología, desarrollo local-regional, emprendimiento y prospectiva, minería y energía, nueva institucionalidad, nueva ruralidad, internacionalización y globalización, ordenamiento territorial, recursos naturales y salud (PLANEA, 2010).

La principal labor del PLANEA, sin embargo, se centra en la generación y presentación de ideas a las entida-

des públicas o privadas que permitan el desarrollo de Antioquia. Estas entidades se convierten en las responsables de llevar a cabo el desarrollo del proyecto propuesto, teniendo como objetivo el cumplimiento de la Visión Antioquia Siglo XXI. Entre los proyectos ideados por el PLANEA se encuentran: la reactivación y el nuevo impulso al túnel de oriente; el desarrollo de los lineamientos de ordenamiento territorial para Antioquia, llevado a cabo por la Comisión Tripartita; y actualmente el proceso de formulación del proyecto para crear un HUB⁷ internacional en el aeropuerto internacional José María Córdova (com. pers. con Arenas, 2011).

El tercer proyecto de envergadura a nivel regional lo constituye MASORA, institución creada en 1992 con el fin de facilitar la integración del Valle de San Nicolás y de buscar un desarrollo equilibrado en la confluencia de objetivos comunes de cada uno de los municipios (MASORA, 2011a).

MASORA se divide en cuatro áreas, la primera corresponde a la sección de planeación, que articula el ordenamiento territorial entre los muni-

⁷ HUB, en el contexto aeronáutico, es la concentración de funciones que cumple un aeropuerto, alrededor de una actividad específica. Existen HUB de pasajeros, que permiten conectar vuelos comerciales de pasajeros, también existen HUB de carga y de mantenimiento de aeronaves.

cipios a nivel subregional. Además, realiza estudios de carácter ambiental, social y económico en la zona; se encarga de la construcción de un sistema de información geográfica que sirva de apoyo a los municipios en la planificación de su territorio; y presta servicios educativos a los empleados públicos en el área de planeación (MASORA, 2011b). La segunda área es la operativa, encargada de la realización de estudios, diseños, ejecución, gerencia e interventoría de proyectos de los municipios asociados. La tercera área corresponde a la sección jurídica, que presta asesorías en este campo a los municipios del Valle de San Nicolás; y la cuarta área corresponde a las labores de administración de la entidad (MASORA, 2011b).

El proyecto más importante de MASORA corresponde a las “Directrices para el ordenamiento territorial de la región del Altiplano del Oriente Antioqueño”, que se elaboró en convenio con la Escuela de Planeación Urbano-Regional de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. El objetivo de estas directrices es orientar la revisión de los POT y PBOT de los municipios del Valle de San Nicolás, de forma que se ofrezcan soluciones conjuntas a problemas limítrofes, se impulse la integración subregional y se genere un desarrollo equilibrado en todo el

valle (MASORA, 2009). A este respecto, MASORA está haciendo un acompañamiento directo en la actual revisión de los planes básicos de ordenamiento territorial de los municipios del Valle de San Nicolás.

A nivel local, el Área Metropolitana ha desarrollado proyectos regionales de organización del territorio en diferentes ámbitos, los cuales han sido acogidos en los planes de ordenamiento territorial (Medellín, Bello, Itagüí y Envigado) y planes básicos de ordenamiento territorial (Caldas, La Estrella, Sabaneta, Copacabana, Girardota y Barbosa). Entre los proyectos más destacados se encuentran las directrices metropolitanas de ordenamiento territorial (DMOT), el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos; el Plan de Vivienda y Hábitat; el Plan Maestro de Movilidad; el Plan Metrópoli 2008-2020; y los planes estratégicos del sur y norte del Valle de Aburrá.

Entre las obras de carácter regional en desarrollo o proyectadas, derivadas de los POT y PBOT, están: la doble calzada Ancón Sur-Primavera; la doble calzada avenida las Vegas en Sabaneta; la extensión sur del Metro de Medellín; la construcción de los trenes suburbanos multiservicios o de cercanías para el transporte de residuos sólidos, pasajeros y de carga; la construcción de la extensión del Metroplus por la calle 77 sur de oriente

a occidente hasta llegar al municipio de la Estrella y al corregimiento San Antonio de Prado; la construcción del puerto seco del Valle de Aburrá en el municipio de Caldas; y la construcción de la estación de transporte multimodal del sur a la altura de la calle 77 sur; y, finalmente, la construcción de las vías longitudinales de oriente y occidente (Barbosa, 2000; Bello, 2009; Caldas, 2010; Copacabana, 2000; Envigado, 2011; Estrella, 2007; Girardota, 2007; Itagüí, 2007; Medellín, 2006; Muñoz, 2011; Sabaneta, 2009).

Este conjunto de proyectos apunta a una reorientación hacia usos de comercio, residencias y oficinas para los municipios que hoy concentran la actividad industrial en los alrededores del río Medellín (Bello, Envigado, Itagüí, Sabaneta y La Estrella), tal como ha venido sucediendo con Medellín.

Igualmente, la reorganización espacial de actividades incluye el desplazamiento de aquellas de alto impacto ambiental hacia los bordes más alejados del área metropolitana con la creación del Parque Ambiental la Pradera (Barbosa), para la disposición de residuos sólidos del Área Metropolitana, problema que se espera superar con la construcción y entrada en funcionamiento del tren de cercanías que transportaría los residuos sólidos hasta allí, evitando

algunos impactos para el municipio (Muñoz, 2011).

Los municipios del Valle de San Nicolás, por otro lado, se encuentran en su mayoría realizando la revisión de sus planes básicos de ordenamiento territorial. En los planes vigentes y en proceso de revisión, se identificó una escasa articulación regional de las políticas de ordenación, excepto en el área ambiental donde se identifica un importante grado de coordinación. Igualmente el apoyo de MASORA y de la Gobernación de Antioquia ha sido determinante para la articulación regional de los contenidos de los POT (Rionegro) y PBOT (el resto de municipios) y en los documentos culminados se han tratado problemas comunes a los cuales se busca solución de manera coordinada. Entre estos problemas se destaca, por ejemplo, la articulación regional mediante el sistema vial, tanto a través de vías nacionales, como con la proyección en la construcción de dobles calzadas entre Marinilla-Rionegro, La Ceja-Rionegro y Rionegro-Sajonia y desde allí hasta los corregimientos de las Palmas y Santa Elena. Además se tiene planeada la rehabilitación y mantenimiento de varias vías que funcionarían como vías alternas, en particular La Ceja-El Retiro y La Ceja-Rionegro, así como las vías que conducen de El Carmen de Viboral a La Unión y a Santuario (Carmen de

Viboral, 2007; La Ceja, 2009; Marinilla, 2007; Rionegro, 2011).

Igualmente, a partir de MASORA se está gestando el Plan de Simultaneidad, el cual planea la construcción de varias infraestructuras de carácter regional, incluyendo el relleno sanitario y plantas de tratamiento de aguas residuales; además de generar una política de hábitat y de densidad de ocupación del suelo en toda la subregión (Carmen de Viboral, 2007; La Ceja, 2009; Marinilla, 2007; Rionegro, 2011). Estos proyectos son considerados en todos los POT y PBOT revisados.

Por último, se identificó de manera preliminar una especialización de funciones en las que los municipios insisten a través de los procesos de ordenamiento territorial. De

esta manera, los municipios de Rionegro, La Ceja y Marinilla buscan especializarse en industria y servicios; los municipios de Guarne y el Carmen de Viboral privilegian actividades industriales y de residencia-dormitorio; El Retiro y San Vicente se concentran en la agricultura y el asentamiento de vivienda campestre y fincas de recreo; y La Unión y Santuario se orientan exclusivamente a las actividades agrícolas (Aguilimpia, 2011; Carme de Viboral, 2007; Gallego, 2011; Gómez Londoño, 2011; La Ceja, 2009; Marinilla, 2007; Rionegro, 2011).

La Tabla 2 sintetiza las políticas urbanas y regionales que han definido el proceso de metropolización del Valle de Aburrá y su avance sobre el Valle de San Nicolás.

Tabla 2. Síntesis de evaluación de políticas

Política o proyecto	Entidad	Efectos	Observaciones
Leyes de Áreas Metropolitanas (Decreto 3104 de 1979 y la Ley 128 de 1994)	Gobierno nacional	Alto	Permitió la creación del área metropolitana del Valle de Aburrá, determinante en la consolidación metropolitana de Medellín.
Ley 388 de 1997 de Ordenamiento Territorial	Gobierno nacional	Medio	Ha reglamentado la realización de planes de OT que en algunos casos han impulsado e integrado los municipios
Leyes de Zonas Francas (Ley 7 de 1991, Ley 1004 de 2005)	Gobierno nacional	Medio	Ha impulsado el desarrollo de industrias en el oriente, lo que ha llevado a un crecimiento económico de esta subregión.
Ley orgánica de OT (Ley 1454 de 2011)	Gobierno nacional	N/A	No aplica, debido a que aún no ha sido aplicada de ninguna forma en la zona de estudio.
Aeropuerto José María Córdova	Gob. de Antioquia	Alto	Impulsó el desarrollo de la industria en oriente y obligó a mejorar la conectividad entre los dos valles.

Conexión vial Aburrá - Túnel de Oriente	Gob. de Antioquia	Alto	Impulsó la migración de habitantes del Valle de Aburrá al Valle de San Nicolás con la mejora de las vías y la construcción de centros educativos y proyectos residenciales.
PLANEA	Gob. de Antioquia	Bajo	A través de los tanques de pensamiento ha generado estrategias en torno a la planificación del departamento, aunque no ha participado mucho en la elaboración de proyectos de integración entre el Valle de Aburrá y el Valle de San Nicolás.
Planes estratégicos norte y sur del Valle de Aburrá	AMVA	Bajo	Aunque se han comenzado a implementar algunas obras y ha sido tenido en cuenta en los POT. Pero aún no se ha comenzado realmente su implementación.
Plan Maestro de Movilidad	AMVA	Medio	Actualmente en fase de implementación, este plan permitirá integrar todos los sistemas de transporte del Valle de Aburrá, pero no va más allá de este, limitando la integración. Hace falta vislumbrar hacia el futuro una estructuración e integración con algún medio de transporte de pasajeros al Valle de San Nicolás
Directrices Metropolitanas de OT	AMVA	Medio	Permite concertar los POT de los diferentes municipios del Valle de Aburrá, está siendo aplicado en todas las revisiones de los POT de estos municipios. Pero no tiene en cuenta las relaciones de estos municipios con los que están fuera de este valle.
Lineamientos de OT para Antioquia	Comisión Tripartita	N/A	No aplica, dado que con base en las entrevistas realizadas es poco conocido en los municipios y no se ha implementado. La segunda parte está en desarrollo,
Proyecto Integración de los valles de Aburrá, Occidente Cercano y San Nicolás (Tres Valles)	Comisión Tripartita	N/A	No aplica, debido a que el proyecto sólo ha desarrollado una parte conceptual, que no ha sido llevada a la práctica. Por ello su impacto sobre la integración de los tres valles aún está en papel.
Directrices para el OT de la región del altiplano del oriente antioqueño	MASORA	Medio	Generó una conciencia de integración entre los municipios del Valle de San Nicolás, pero no ha sido implementado en todos los POT, aunque a través de las asesorías del MASORA en las revisiones de los POT se vislumbra una aplicación en la mayoría del Valle de San Nicolás.
POT municipios Valle de Aburrá	Municipios	Medio	Los POT de los municipios del Valle de Aburrá no toman en cuenta las relaciones con otros municipios fuera del mismo valle. Pero sí han creado fuertes vínculos de cooperación para llevar a cabo los proyectos desarrollados por el área metropolitana.

POT municipios Valle de San Nicolás	Municipios	Medio	Actualmente se están desarrollando los POT en estos municipios, los cuales comienzan a tratar temas de integración, pero hasta ahora los realizados toman muy poco en consideración el efecto del proceso de metropolización de Medellín
Ordenanzas para impulsar la localización de industria en Guarne y Marinilla	Municipios	Alto	El impulso que a través de ordenanzas han realizado estos municipios para atraer industrias, se ha traducido en la migración de varias empresas desde el Valle de Aburrá y ha llevado también a un crecimiento poblacional del Valle de San Nicolás y a un crecimiento de movimientos pendulares de población entre los dos valles.

Fuente: AMVA (2006b), AMVA (2007a), AMVA (2007b), AMVA (2007c), (com. pers. con Gallego, 2011, y con Gómez, 2011), planes de ordenamiento territorial de los municipios de los valles de Aburrá y San Nicolás posteriores a 2009.

En conclusión, encontramos que la cercanía de los municipios del Valle de Aburrá con Medellín, con un promedio de 18,7 km de distancia de las cabeceras de los municipios al centro histórico de la ciudad, ayudó a dinamizar el crecimiento metropolitano. Este crecimiento, empero, también fue estimulado por políticas de diferentes escalas que contribuyeron a fortalecer las interrelaciones entre los municipios a través de varias decisiones, incluso desde comienzos de la década del cincuenta, cuando se destinaron franjas de terreno a lado y lado del río Medellín-Aburrá para que sirvieran como eje estructurante futuro de la movilidad en el Valle; ello permitió la construcción de autopistas longitudinales que luego conectaron el valle a las vías nacionales que comunican al norte con la costa Atlántica y al sur con el eje cafetero y la costa Pacífica.

Sin embargo, el hecho más signifi-

cativo en términos de políticas fue la creación del Área Metropolitana del Valle de Aburrá en el año de 1979. La AMVA permitió planificar el crecimiento sobre el valle de manera coordinada y contribuyó grandemente a la integración de los transportes a través del sistema de transporte masivo Metro de Medellín, la organización de las rutas de transporte público metropolitano y la mejoría de la conectividad intrarregional mediante obras de infraestructura, como puentes y avenidas.

5. El área metropolitana funcional de Medellín: un análisis geoestadístico

El apartado anterior permite evidenciar una intencionalidad política de larga data en la construcción del espacio metropolitano de Medellín con su área de influencia inmediata. Sin embargo, el examen de los planes y

proyectos aún ofrece la imagen de un espacio metropolitano relativamente fragmentado, especialmente cuando las políticas han sido particularmente claras para el Valle de Aburrá, pero en el Valle de San Nicolás la evidencia de integración metropolitana es menor. El examen siguiente, entonces, busca ofrecer herramientas para la identificación de esa área metropolitana ampliada, ya no a partir del análisis de políticas, sino del examen de variables socioeconómicas y de distancia que permitan establecer índices sobre el grado de integración metropolitana.

Un primer examen se orienta al análisis de redes a partir de la estructura vial de Medellín y los municipios cercanos. Para ello se generó, a partir de la cartografía de la red vial primaria y secundaria, un grafo de conectividad vial el cual representa las conexiones existentes entre los centros poblados de los municipios. En este grafo (Figura 1) se observa que los nodos que representan a los centros poblados de Medellín, Envigado y Rionegro son los mejor conectados. A partir del grafo mencionado se construyeron dos matrices de accesibilidad; la primera representa la cantidad de nodos que se deben visitar para ir de un municipio a otro, y la segunda expresa la distancia que se debe recorrer entre cada par de municipios. Con esta información se calcularon los índices listados en

la Tabla 3: el número de König (o número asociado), que mide el grado de centralidad de un nodo a partir de la cantidad de tramos que lo unen a la red; el índice de Shimbél, que consiste en la sumatoria de todas las distancias de viaje desde cada municipio hacia todos los demás municipios por la vía más corta, permitiendo identificar los nodos mejor conectados; y el índice Omega, similar al índice Shimbél pero no dependiente del número de asentamientos en la red.

Los resultados de los índices permiten reafirmar la alta centralidad de Medellín y Bello, expresada en su bajo valor en el número de König; igualmente otros dos asentamientos, Guarne y Copacabana, ubicados en corredores viales de primer orden, evidencian alta accesibilidad a partir de un bajo valor en el indicador. En contraste, Santuario, Carmen de Viboral, Barbosa y la Unión se ubican en los extremos de la red, con valores altos del mencionado índice.

El índice de Shimbél, por otra parte, permite identificar en primer lugar a Medellín por su localización en el centro del Valle de Aburrá y por su importancia económica y política. Se constituye en el nodo de donde parten todas las vías hacia los demás municipios del mismo valle y dos vías que conectan con el Valle de San Nicolás. En segundo lugar

están Bello y Rionegro con bajos valores en el índice, posición que en gran medida depende de su centralidad geográfica en los dos valles. Por otro lado, los asentamientos peor conectados corresponden a las cabeceras en los extremos de la red, por un lado Girardota y Barbosa en el extremo norte del Valle de Aburrá, y por otro, Santuario en el extremo oriental del Valle de San Nicolás. En el caso de Bello, este municipio se ubica en la entrada al norte del Valle

de Aburrá, conectando así con Copacabana, Girardota y Barbosa y de él parte la autopista Medellín-Bogotá. Por último, el municipio de Rionegro se encuentra ubicado en todo el centro del Valle de San Nicolás y de él parten vías hacia casi todos los municipios de este valle, con excepción de Santuario, San Vicente y La Unión. Además a Rionegro llegan dos de las cuatro vías que comunican a los valles de Aburrá y San Nicolás.

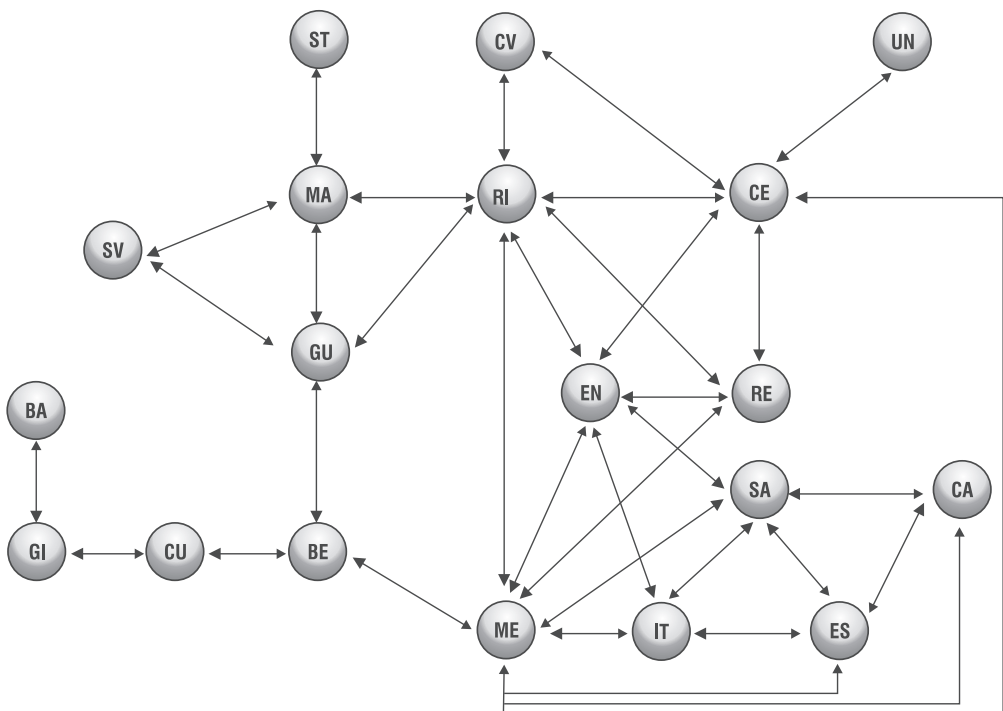


Figura 1. Grafo de vías de comunicación, primarias y secundarias entre los municipios del centro de Antioquia (la guía de los códigos se encuentra en la Tabla 3).

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en los índices aplicados

Tabla 3. Resultados de índices sobre matrices de nodos y de distancias

Número	Municipio	König	Shimbel	Omega ³	König	Shimbel	Omega
1	Medellín (ME)	4	32	0	57	578	0
2	Caldas (CA)	5	46	28	79	772	34,2756184
3	La Estrella (ES)	5	46	28	73	678	17,6678445
4	Sabaneta (SA)	5	45	26	71	642	11,3074205
5	Itagüí (IT)	5	45	26	68	615	6,53710247
6	Envigado (EN)	5	38	12	67	593	2,65017668
7	Bello (BE)	3	37	10	66	628	8,83392226
8	Copacabana (CO)	4	50	36	74	752	30,7420495
9	Girardota (GI)	5	65	66	82	874	52,2968198
10	Barbosa(BA)	6	82	100	98	1144	100
11	El Retiro (RE)	5	40	16	75	677	17,4911661
12	La Ceja (CE)	5	38	12	83	715	24,204947
13	La Unión (UN)	6	55	46	98	970	69,2579505
14	Carmen de Viboral (CV)	6	50	36	96	835	45,4063604
15	Rionegro (RI)	5	35	6	90	707	22,7915194
16	Santuario (ST)	6	60	56	89	936	63,2508834
17	Marinilla (MA)	5	43	22	79	766	33,2155477
18	Guarne (GU)	4	40	16	56	608	5,30035336
19	San Vicente (SV)	5	55	46	81	895	56,0070671

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en los índices aplicados

Por otra parte, el índice Omega⁸ permite detallar el grado de accesibilidad de cada asentamiento, teniendo en cuenta la sumatoria de todas las distancias de viaje desde cada municipio hacia todos los demás municipios por la vía más corta, y admite identificar los nodos mejor conectados, pero elimina la dependencia del resultado respecto al número de nodos en la red. El índice se calcula con la ecuación siguiente:

$$\Omega_i = \frac{A_i - A_*}{A^* - A_*} * 100$$

⁸ Índice de accesibilidad topológica relativa.

Donde Ω_i es el índice omega para el municipio i ; A_i es el índice de Shimbel para el municipio i ; A_* es el índice de Shimbel más bajo de la matriz y A^* el índice de Shimbel más alto de la matriz. El índice varía de 0 a 100, significando 0 totalmente conectado y 100 completamente aislado.

Los resultados del índice Omega (columna 3, Tabla 3), muestran la incontestable centralidad de Medellín y la alta conectividad de asentamientos como Envigado, Bello e Itagüí, por su contigüidad con Medellín; así como Guarne, por su posición en la autopista Bogotá-Medellín. Los asentamientos con conectividad media-alta corresponden a La Estre-

lla, Sabaneta, El Retiro y Rionegro; mientras que los más aislados corresponden a La Unión, Girardota y Carmen de Viboral.

Los anteriores índices han estado apoyados en aplicaciones de análisis de grafos (Tinkler, 1977) y sus resultados son estrechamente dependientes de la configuración de la red de vías. Por ello, se hace necesario complementar el análisis incorporando otras variables, para ello se implementó el análisis de punto ruptura (Carrera, Del Canto, Gutiérrez, Méndez & Pérez, 1988), haciendo uso de la población y las distancias entre asentamientos con el fin de identificar el área de influencia de Medellín sobre los municipios de los valles de Aburrá y San Nicolás. Este indicador permite determinar qué porcentaje de la población está dispuesta a desplazarse a otro centro poblado para acceder a un servicio y también cuál es la distancia máxima que se estaría dispuesto a recorrer si fuera el 100 % de la población la que se desplazara. Para el cálculo de los puntos de ruptura se utilizó la ecuación siguiente:

$$m_{AB} = K \frac{pobA * pobB}{distancia_{AB}^x}$$

Siendo m_{AB} , la cantidad de población que se mueve entre las ciudades A y B , K y x , son constantes que se fijan para cada caso (1 para K y 2 para x),

y $distancia_{AB}$ la distancia que existe entre las ciudades A y B . Además, el punto de ruptura expresado en kilómetros, está dado por la siguiente ecuación:

$$D_A = \frac{D_{AB}}{1 + \sqrt{\frac{P_B}{P_A}}}$$

Donde D_A es la distancia a partir de la ciudad A , hasta donde llega la influencia de la ciudad B , D_{AB} es la distancia entre ambas ciudades, P_B es la población de la ciudad B y P_A es la población de la ciudad A . Los valores usados correspondeN a la población proyectada por el DANE para el 2010 (Gobernación de Antioquia, 2011) y los datos de distancia publicados en las páginas web de los municipios.

Los resultados del análisis (Tabla 4) muestran que municipios como Carmen de Viboral, Rionegro, Marinilla y La Ceja, que obtuvieron los valores más alejados de sus poblaciones, deben el resultado a la cantidad de población asentada en ellos. En cambio, otros como Santuario, La Unión y Barbosa, que también obtuvieron valores altos, lo deben a la distancia que los separa de Medellín. Por otra parte, al simplificar los puntos, tomando en cuenta solo los externos, se obtiene un polígono que representa el área de punto de ruptura, tal como muestra la Figura 2. Esta área cubre casi todos los municipios

Tabla 4. Resultados del análisis de punto de ruptura

Municipio	Población que se desplaza	Índice de ruptura
Barbosa	61335019,09	5,170348124
Bello	9681150441	2,957424301
Caldas	353848809,1	3,302441154
Copacabana	475646178,6	2,583043841
Envigado	4627357762	2,250017475
Girardota	167153670,2	3,26211982
Itagüí	4882643019	2,717173475
La Estrella	525776534,6	2,166123033
Sabaneta	576987770,6	1,757162951
Carmen de Viboral	35214033,75	6,496716381
Guarne	177258165,3	2,88020088
La Ceja	69027254,98	5,204104605
La Unión	13870013,28	4,577208958
Marinilla	52356379,22	5,957153161
Retiro	38902359,02	2,664815683
Rionegro	112198894,6	8,558660694
San Vicente	17887583,58	3,981793522
Santuario	19293915,96	5,502840793

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en los índices aplicados

de ambos valles, dejando por fuera los municipios de Barbosa, Santuario, La Unión y Caldas, los cuales son excluidos debido a una mayor distancia que los separa de Medellín, respecto a la media de los otros municipios que es de solo 36 km. Caldas, por otra parte, queda fuera debido a la combinación de distancia y población y al hecho de que su zona urbana, lugar desde donde comienza a calcularse la distancia, está cercana al límite norte del municipio.

Por último, se elaboró un análisis de ligazones el cual permite describir la organización funcional que presentan los diferentes asentamientos, a partir

de los flujos bidireccionales de personas que se presentan entre ellos. Este análisis examina los patrones espaciales de flujos, particularmente de población, temática donde han sido profusamente usados (Puebla, 1985; Gámir, Ruiz & Seguí 1995). El punto de partida para este análisis es una matriz origen destino, la cual fue derivada de la síntesis del estudio de transporte del Valle de San Nicolás (ICOVIAS, 2010). Solo se desarrolló para Medellín y los asentamientos del Valle de San Nicolás, debido a que los del Valle de Aburrá se encuentran bien conectados a través del sistema de transporte público masivo.

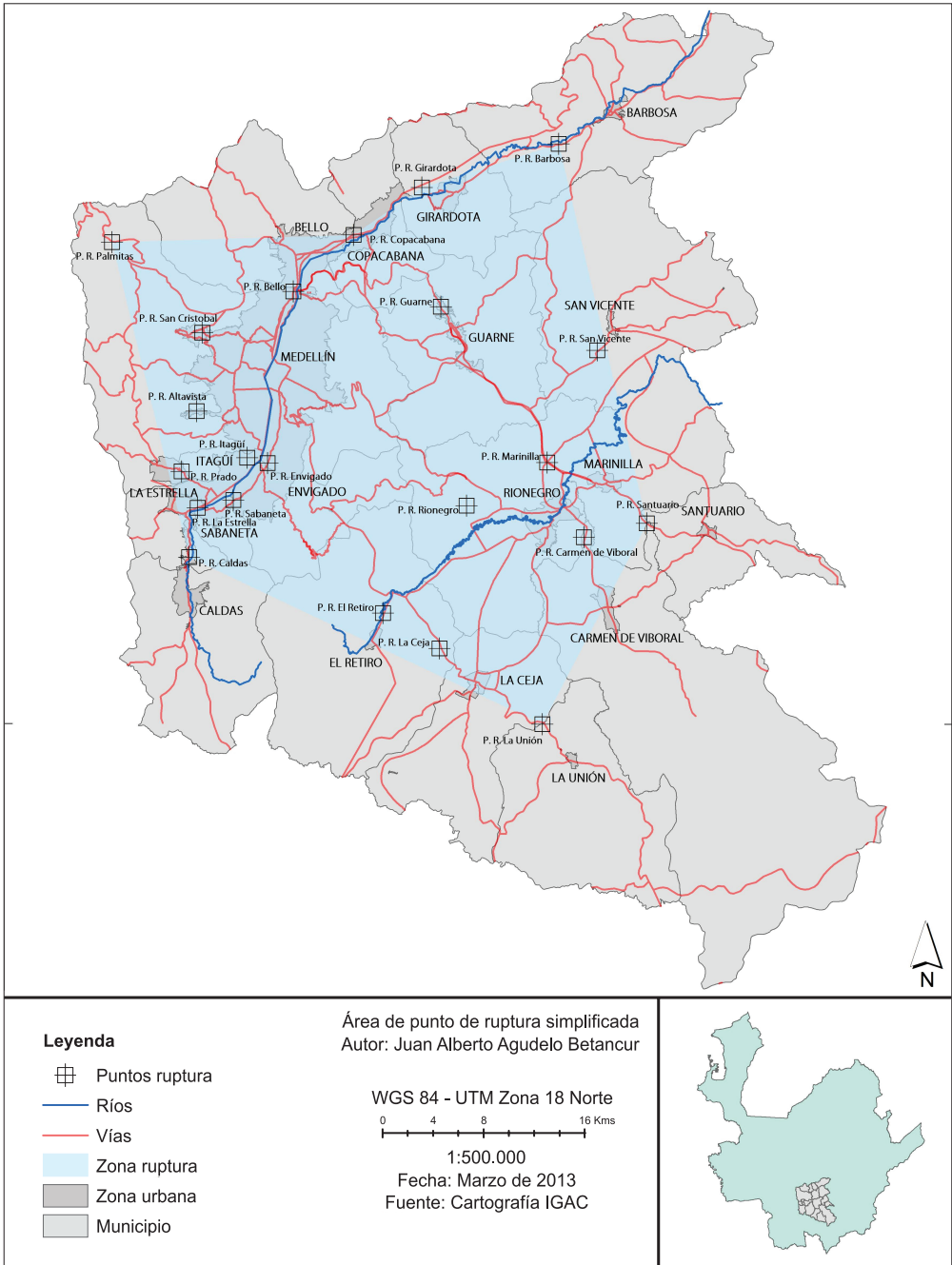


Figura 2. Área de punto de ruptura simplificada.

El procedimiento inicia con el análisis primario de ligazones, que consiste en identificar el principal destino de los viajes de cada municipio y además totalizar todos los pasajeros

movilizados por destino para reconocer un rango de importancia en las ciudades. El resultado se plasmó sobre un grafo que ilustra las conectividades principales (Figura 3).

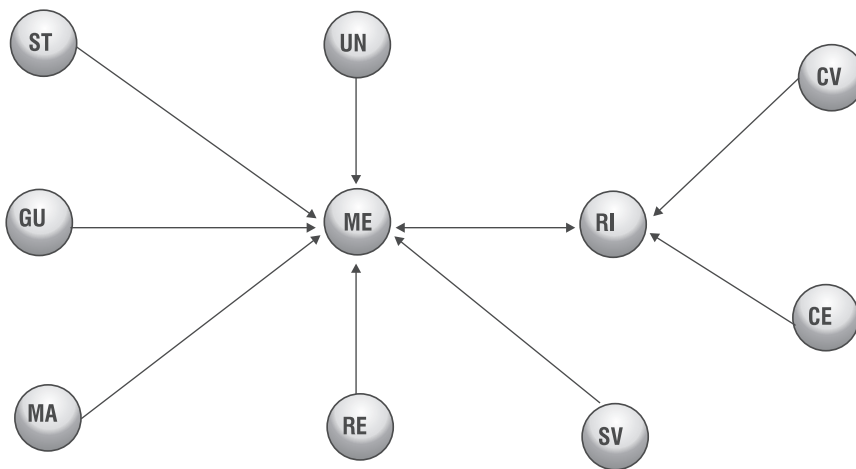


Figura 3. Grafo de la red de transporte resultante del análisis primario de ligazones.

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en los índices aplicados

Luego se desarrolló el análisis múltiple de ligazones, con el fin de examinar el comportamiento completo del transporte en la región. Para ello se tomó la misma matriz de origen-destino utilizada en el ejercicio anterior y a partir de ella se generó una situación modélica para cada municipio. Con los resultados se elaboró un nuevo grafo que representa las principales conexiones de servicio público de pasajeros de la región (Figura 4).

A partir de este estudio de ligazones se encuentra que los principales destinos de los habitantes son Medellín, seguido de Rionegro y La Ceja. Los municipios que se encuentran sobre la autopista Medellín-Bogotá (Guarne, Marinilla, Santuario y San Vicente) igualmente evidencian relaciones más fuertes con Medellín que con Rionegro, las cuales se expresan en los viajes diarios de sus habitantes.

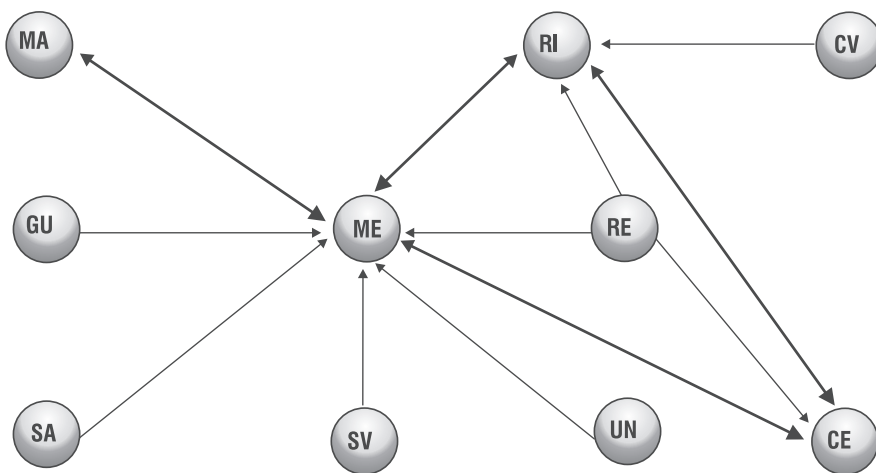


Figura 4. Grafo derivado del análisis múltiple de ligazones.

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en los índices aplicados

6. Conclusiones

Medellín y sus alrededores se erigen hoy como uno de los espacios metropolitanos más dinámicos de Colombia, que integra ya no solamente la periferia norte y sur del Valle de Aburrá, sino también un “segundo piso” sobre el Valle de San Nicolás. Este dinamismo, sin embargo, está estrechamente ligado a una voluntad pública manifiesta en las políticas urbanas y regionales. Desde hace ya bastantes años las elites antioqueñas han manifestado una clara vocación hacia la integración regional y a la incorporación progresiva de los municipios del norte y oriente, a la dinámica de expansión metropolitana de Medellín. Ello lo ilustra la

temprana articulación vial norte-sur en los años cincuenta; la constitución exitosa de la AMVA y la construcción de la autopista Bogotá-Medellín en los setenta; la construcción del aeropuerto internacional José María Córdova en los ochenta; la creación de ocho Zonas Francas desde 1993 (seis de ellas en construcción); y la promoción reciente, a través de los diferentes mecanismos de ordenamiento territorial y planificación regional, de procesos de integración metropolitana.

El examen de las políticas ha permitido también resaltar el papel de la infraestructura de comunicaciones. A partir de diferentes proyectos de orden nacional, departamental y lo-

cal se han creado vías con buenas especificaciones que han unido los dos valles, entre ellas la autopista Medellín-Bogotá, la vía a las Palmas y la vía Envigado-Alto del Escobero, respectivamente.

Por otro lado, la implementación de las diferentes políticas locales y regionales ha impulsado cambios en la funcionalidad de los municipios de ambos valles. Para el caso del Valle de Aburrá, los principales cambios en este sentido se están presentando en los municipios de Barbosa y Medellín; en el primero el reforzamiento del crecimiento de la población, atraída por las nuevas fuentes de empleo. Por otro lado, Medellín ha iniciado desde principios de la década del 2000 un cambio gradual en su economía, reestructurando, y deslocalizando su base industrial, y consolidando una fuerte actividad en servicios, impactando además la organización espacial del trabajo no solo de su territorio, sino también la de los demás municipios del Valle de Aburrá y del Valle de San Nicolás.

En el resto del Valle de Aburrá, el cambio de funcionalidades ha sido menor, debido principalmente a que los municipios actúan principalmente como dormitorio, y los que tienen alto componente de industria en su economía, como Bello e Itagüí, aun no la han visto reducida, debido a que aún no se encuentran

desarrollando políticas que expulsen las industrias de sus territorios o que impulsen un cambio en este sentido.

Por otra parte, la expansión de la actividad económica y el consiguiente crecimiento de grupos medios y altos, ha significado la proliferación viviendas campestres, unidades residenciales y centros de recreo, los cuales se han asentado especialmente en el Valle de San Nicolás. A ello se añade la localización de un número importante de agroindustrias ligadas a la floricultura, lo que ha atraído a los cascos urbanos gran cantidad de población trabajadora que se emplea en estas empresas (com. pers., con Gómez, 2011)⁹, al igual que la expansión industrial. En este último caso, se privilegió como localización las zonas aledañas a la zona urbana de Rionegro y a su aeropuerto, beneficiándose de la vía Medellín-Bogotá y del aeropuerto internacional José María Córdova, lo cual favoreció la ubicación de grandes empresas como la Compañía Nacional de Chocolates, Coltejer y Pintuco; además de la zona franca de Rionegro. Estas dos actividades generan un importante número de empleos, lo cual explica el rápido crecimiento poblacional de los municipios de Guarne, Marinilla y Rionegro (com. pers., con Gallego, 2011).

⁹ Rionegro pasó de un poco más de 3.000 matriculas de industrias en 1997, a casi 5.000 en el 2006, e igualmente pasó de exportar menos de 150.000 toneladas de flores en 1994, a casi 220.000 toneladas en 2005 (Mesa, Mauricio & García, 2007).

Por otro lado, el examen de los índices de conectividad permite, al menos preliminarmente, establecer un espacio metropolitano funcional de 2.430 km², que cubre los municipios del Valle de Aburrá, pues todos ellos poseen rutas metropolitanas integradas al sistema de transporte público masivo y hacen parte de la institución Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Incluso el extremo norte, ocupado por Barbosa, presenta hoy un importante desarrollo industrial y se proyecta, a medio plazo, en una zona de crecimiento urbano para el Valle de Aburrá, principalmente luego de que la conurbación supere al municipio de Copacabana y alcance el municipio de Girardota.

Sin embargo, el área metropolitana identificada incluye también los municipios de Rionegro, Marinilla y La Ceja, en el Valle de San Nicolás (Figura 5). Estos asentamientos experimentan un fuerte crecimiento de su población, atraída en algunos casos por las oportunidades laborales y en otros casos por el ambiente tranquilo para residencia. Además, actualmente hay una ampliación de los servicios, reduciendo la dependencia que en este sentido tienen estos municipios de Medellín, pero a su vez, integrándose más al proceso metropolitano.

Igualmente, en el Valle de San Nicolás, se anexan al área metropolitana también los municipios de El Reti-

ro, Guarne y Carmen de Viboral; los primeros dos por su cercanía al Valle de Aburrá y la localización allí de un número importante de habitantes provenientes de Medellín. En el caso del Carmen de Viboral, el crecimiento industrial que experimenta en los límites con el municipio de Rionegro y su cercanía a este ha provocado que se integren fuertemente; prueba de ello es la localización de empresas como Dulces Dragus (filial de Noel); de la zona franca Parque Tecnológico de Antioquia y de la sede oriente de la Universidad de Antioquia.

Se han excluido de este espacio metropolitano los municipios de La Unión, Santuario y San Vicente, principalmente por la poca repercusión que las dinámicas metropolitanas generadas por Medellín han tenido en su territorio, dado que sus economías todavía dependen altamente de actividades primarias. El movimiento de personas de y hacia Medellín es aún modesto y no se han desarrollado políticas efectivas de integración metropolitana, más allá de lo propuesto por MASORA en la realización de sus PBOT. Sin embargo, no se descarta que en un futuro próximo Santuario y La Unión comiencen a hacer parte del espacio metropolitano funcional de Medellín, en particular por la ubicación del primero sobre la vía Medellín-Bogotá, y la cercanía del segundo a La Ceja.

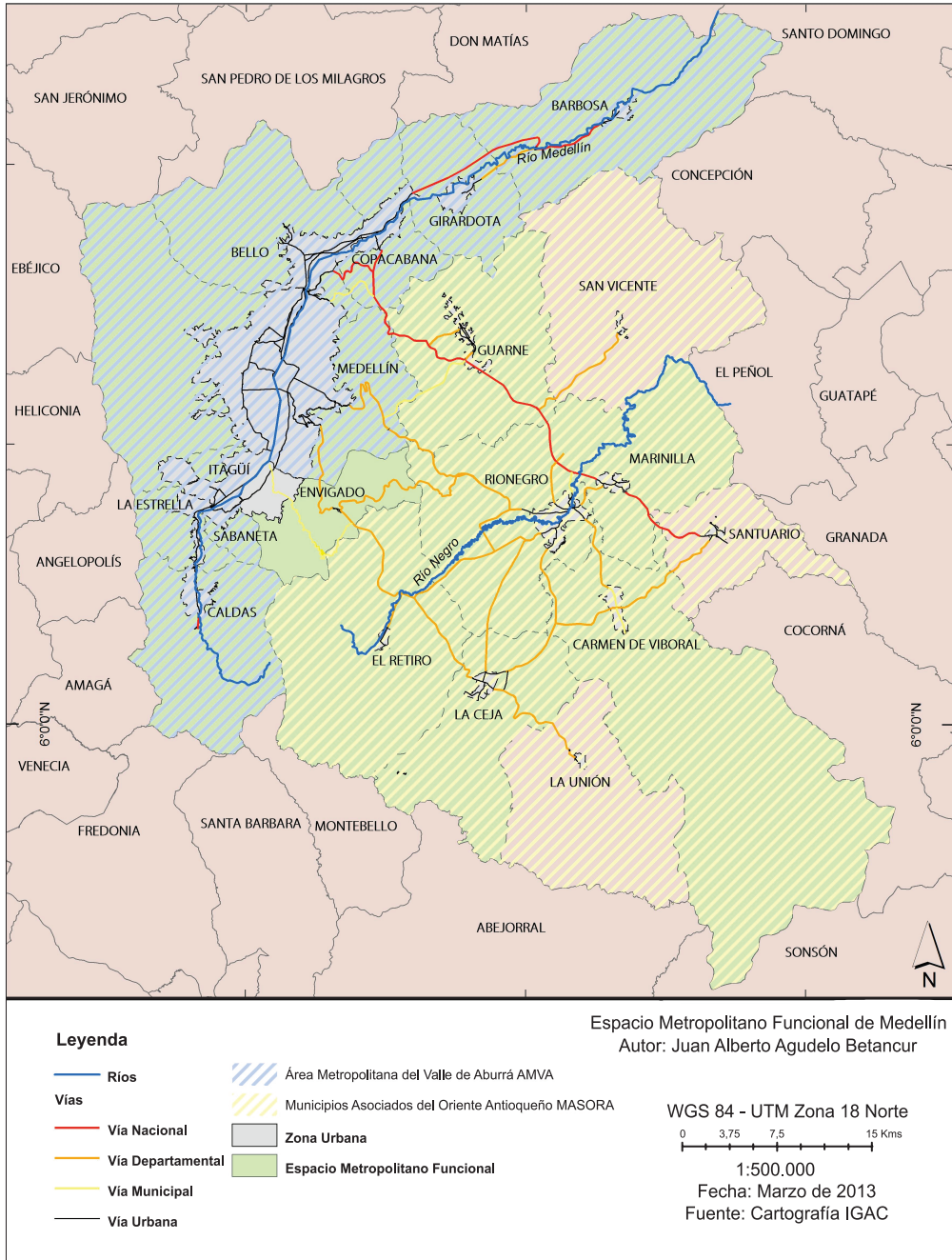


Figura 5. Espacio metropolitano funcional de Medellín

Referencias

- Área Metropolitana de Cúcuta -AMC- (2011). Recuperado de http://www.areametrocucuta.gov.co/areametropolitana3/index.php?option=com_wrapper&Itemid=27
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá -AMVA- (2005). *Planes Estratégicos Norte y Sur del Valle de Aburrá*. Medellín: AMVA, Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá -AMVA- (2006b). *Directrices metropolitanas de ordenamiento territorial. Acuerdo Metropolitano 15 de 2006 C.F.R.* Medellín: AMVA, Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá -AMVA- (2007a). *Plan maestro de movilidad. Acuerdo Metropolitano 42 de 2007*. Medellín: AMVA, Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá -AMVA- (2007b). *Plan integral de desarrollo metropolitano. Metrópoli 2008-2020. Hacia la integración regional sostenible, Acuerdo Metropolitano 40 de 2007 C.F.R.* Medellín: AMVA, Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá -AMVA- (2007c). *Centralidades Norte y Sur del Valle de Aburrá. Concurso público internacional de arquitectura y urbanismo* Medellín: AMVA, Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá -AMVA- (2010). *Centralidad Sur* (Diciembre de 2010 ed.). Medellín: AMVA, Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Banco Mundial. (2004). *Seguimiento y evaluación: instrumentos, métodos y enfoques*. Departamento de Evaluación de Operaciones del Banco Mundial. Recuperado de <http://lnweb90.worldbank.org/oed/oeddoclib.nsf/InterLandingPagesByUNID/722775D995F926AA85256BBF0064F019>
- Barbosa (2000). *Acuerdo Municipal 019 de 2000. Plan Básico de Ordenamiento Territorial 2000*.
- Barco, C. (1998). *Bogotá-Sabana. Un territorio posible*. Bogotá: CEDE, Cámara de Comercio de Bogotá.
- Bello (2009). *Acuerdo Municipal 033 de 2009. Plan de Ordenamiento Territorial 2009*.
- Caldas (2010). *Acuerdo Municipal 014 de 2010. Plan Básico de Ordenamiento Territorial 2010*.
- Carmen de Viboral (2007). *Acuerdo Municipal 074 de 2007. Plan Básico de Ordenamiento Territorial 2007*.
- Carrera, C., Del Canto, C., Gutiérrez, J., Méndez, R. & Pérez, M. (1988). *Trabajos prácticos de geografía humana*. España: Síntesis.
- Copacabana (2000). *Acuerdo Municipal 025 de 2000. Plan Básico de Ordenamiento Territorial 2000*.

- Corantioquia. (2006). *Visión Antioquia Siglo XXI. En la Antioquia que construyas vivirás*. Recuperado de <http://www.corantioquia.gov.co/docs/PGAR/textos/IENLAANTIOQUIAQUECONSTRUYASVIVIRAS.pdf>
- Departamento Nacional de Estadística –DANE- (2005). *Censo Nacional de Población 2005*. Recuperado de <http://190.25.231.242/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?yMODE=MAINyBASE=CG2005AMPLIAD OyMAIN=WebServerMain.inl>.
- De Mattos, C. A. (2006). Modernización capitalista y transformación metropolitana en América Latina: cinco tendencias constitutivas. En *América Latina: cidade, campo e turismo*. Amalia Inés Geraiges de Lemos, Mónica Arroyo, María Laura Silveira. (pp. 41-73). San Pablo: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Envigado (2011). *Acuerdo Municipal 010 de 2011. Plan de Ordenamiento Territorial 2011*.
- Estrella (2007). *Acuerdo Municipal 042 de 2007. Plan Básico de Ordenamiento Territorial (2007)*.
- Flórez, A. (2003). *Colombia: evolución de sus relieves y modelados*. Bogotá: Unibiblos, Universidad Nacional de Colombia.
- Gámir, A., Ruiz, M. & Seguí, J. (1995). *Prácticas de análisis espacial*. Barcelona: Oikus-Tau.
- Gil, A. & Gómez, J. (2007). *Geografía de España*. Barcelona: Ariel.
- Girardota (2007). *Acuerdo Municipal 092 de 2007. Plan Básico de Ordenamiento Territorial 2007*.
- Gobernación de Antioquia. (2011). *Anuario estadístico de Antioquia 2010*. Medellín: Gobernación de Antioquia.
- ICOVIAS. (2010). *Estudio de oferta y demanda, diseño y estructuración del modelo de operación en los componentes técnico, operativo, administrativo, legal y financiero para la prestación del servicio público de transporte terrestre automotor de pasajeros en los municipios del oriente antioqueño*. Bogotá: Consorcio Sigma Gp - Icovias.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC-, Gobernación de Antioquia & Instituto para el Desarrollo de Antioquia –IDEA- (2007). *Antioquia, características geográficas*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- Itagüí (2007). *Acuerdo Municipal 020 de 2007. Plan de Ordenamiento Territorial 2007*.
- La Ceja (2009). *Acuerdo Municipal 011 de 2009. Plan Básico de Ordenamiento Territorial 2009*.
- Marinilla (2007). *Acuerdo Municipal 098 de 2007. Plan Básico de Ordenamiento Territorial 2007*.
- Medellín (2006). *Acuerdo Municipal 046 de 2006. Plan de Ordenamiento Territorial 2006*.
- Mesa, R., Mauricio, L. & García, L. (2007). *Caracterización económica del municipio de Rionegro, Antioquia, 2004-2006*. Medellín: Facultad de Ciencias Económicas, Grupo de Macroeconomía Aplicada, Centro de Investigaciones y Consultorías, Universidad de Antioquia.

- Municipios Asociados del Oriente Antioqueño –MASORA- (2009). *Cartilla resumen de las directrices para el ordenamiento territorial de la región del Altiplano del Oriente Antioqueño*. Rionegro, Antioquia: Municipios Asociados del Oriente Antioqueño.
- Municipios Asociados del Oriente Antioqueño –MASORA- (2011a). *Página inicial MASORA*. Recuperado de <http://www.masora.gov.co/index.php>
- Municipios Asociados del Oriente Antioqueño –MASORA- (2011b). *Portafolio*. Recuperado de <http://www.masora.gov.co/portafolio/portafolio.html>
- PLANEA, Plan Estratégico de Antioquia (2010). *Qué es el -CPEP-*. Recuperado de http://www.planea-antioquia.org/planea/index.php?option=com_contentyview=article&id=21&Itemid=17
- Puebla, J. G. (1985). El análisis simple de ligazones. *Anales de geografía de la Universidad Complutense*, 49-70.
- Rueda, S. (1997). *Modelos e indicadores para ciudades más sostenibles*. Recuperado de <http://www.forumambiental.org/pdf/huella.pdf>.
- Rionegro (2011). *Acuerdo Municipal 056 de 2011. Plan de Ordenamiento Territorial 2011*.
- Sabaneta (2011). *Acuerdo Municipal 056 de 2011. Plan de Ordenamiento Territorial 2011*.
- Tinkler, K. J. (1977). *An introduction to graph theoretical methods in geography*. s.l.: Geo Abstracts.
- Valledupar, (2010). *Alcalde de Valledupar retoma proyecto de poner en marcha el área metropolitana*. Recuperado de <http://www.valledupar-cesar.gov.co/sitio.shtml?apc=C-n1--yx=1365156>

Recepción: 30 de abril de 2013
Evaluación: 29 de junio de 2013
Aprobación: 03 de octubre de 2013