

Estructura de la red de ciudades en la ciudad región Eje cafetero (Colombia)

Structure of the city networks in the city region Eje cafetero (Colombia)

MARIO ALBERTO GAVIRIA RÍOS*

Abstract

Based on a review of the literature about the theory of networks and city networks, network relationships are assumed as the product of the spatial interaction that takes place between cities. These interactions manifest through different flows of material order (population, goods, capital), and immaterial (information). Using data on daily passenger movement with the support of network analysis and Agraph software, the structure of the city networks of the spatial formation "City region Eje Cafetero" from the western center of Colombia is identified, with special review of integration and centrality conditions of that urban system.

Keywords: *urban systems, networks, polycentrism, centrality, economic geography.*

Resumen

Tras una revisión de la literatura sobre teoría de redes y redes de ciudades, se considera a las relaciones de red como el producto de la interacción espacial que se da entre las ciudades, estas interacciones se manifiestan a través de distintos flujos de orden material (población, mercancías, capital) e inmaterial (información). En este estudio, con datos sobre movimiento diario de pasajeros y con el apoyo del análisis de redes y el software Agraph, se identifica la estructura de la red de ciudades de la formación espacial ciudad región Eje cafetero del centro occidente colombiano, con revisión especial de las condiciones de integración y centralidad de dicho sistema urbano.

Palabras clave: sistemas urbanos, redes, policentrismo, centralidad, geografía económica.

Introducción

En la actualidad, el término “red” ha sido ampliamente utilizado para referirse a formas específicas de disposición organizativa de personas, grupos, empresas, instituciones y ciudades. Como bien refiere Reynoso (2011), los elementos de una red pueden ser diversos, al igual que los vínculos que derivan en relaciones (conocimiento, transacciones comerciales, influencia, afinidad, contagio, violencia, poder, tráfico, relaciones sintagmáticas, clientelismo, alianza, filiación y consanguinidad), y el objetivo del análisis de redes es lograr una comprensión de conjunto de esa forma de organización a partir de los datos relacionales de dichos elementos.

Entre las diversas dinámicas existentes, un tipo especial sobre el que se quiere hacer énfasis es el de las redes de ciudades. La idea de red urbana, en mayor o menor medida, ha estado presente en la explicación de la dinámica espacial y el desarrollo de las ciudades. Históricamente, para los imperios antiguos, la red fue un soporte para ejercer control y dominio; a estas redes germinales se sumaría, siglos más tarde, la Revolución Industrial, que significó otro gran movimiento creador de ciudades manufactureras y nodos de los grandes flujos comerciales mundiales.

Hoy, la globalización de la economía ha motivado procesos de reestructuración productiva, reorganización territorial y búsqueda de proximidad colectiva por parte de los distintos agentes productores como estrategia para enfrentar la mayor competencia; con lo que se han estado consolidando las redes de ciudades y se ha dado origen a nuevas escalas de organización de la actividad económica y las relaciones sociales en el espacio, en las que convergen la ciudad y la región y afloran nuevas formas espaciales (Scott *et al.*, 2001; Scott, 2005; Soja, 2005 y 2008; Moura, 2009), cuyos patrones de interacción pueden alcanzar escalas extra-regionales y extra-nacionales.

Desde el paradigma de redes, las ciudades son entendidas como organizaciones espaciales abiertas que no pueden ser estudiadas en forma aislada; son los nodos de un espacio de flujos de información, capital, bienes, servicios y personas (Meijers, 2007) producidos por relaciones sostenidas entre diversos actores que en abstracto aparecen como relaciones entre ciudades. En el mismo sentido, la teoría geográfica parte de la idea de que las ciudades no están aisladas, que desarrollan relaciones en forma creciente con sus similares a través de múltiples redes que son expresión de su interdependencia, por lo que el desarrollo urbano no se puede comprender al margen de esas interacciones (Rozenblat y Pumain, 2007).

Bajo esas consideraciones, el propósito de esta investigación es presentar los resultados de un estudio centrado en identificar la estructura y funcionalidad del tejido de relaciones socioeconómicas presente en la red

de ciudades de la formación espacial ciudad región Eje cafetero, en el centro occidente colombiano.

En primer lugar se hace una revisión de la literatura existente sobre teoría de redes, análisis de redes y redes de ciudades; luego se presentan algunos antecedentes de estudio en el tema de redes de ciudades y se plantean los aspectos metodológicos específicos que orientaron el trabajo. Finalmente, se procede con la identificación de la estructura de la red y la comprensión de conjunto de esa forma de organización a partir de los datos relacionales.

1. La teoría de redes y las redes sociales

La historia de la teoría de las redes se remonta a los orígenes de la teoría de grafos en matemáticas, desarrollada hacia 1736 por el suizo Leonhard Euler (Reynoso, 2011). En esta teoría una red es un conjunto de relaciones en la cual una serie de puntos (nodos) se encuentran conectados por una serie de vínculos que cumplen determinadas propiedades. Es decir, un nudo o nodo de la red está conectado con otro mediante una línea que presenta la dirección y el sentido del vínculo.

En su desarrollo, la teoría de redes es deudora de diferentes corrientes de pensamiento de las disciplinas antropológica, psicológica y sociológica. Ese desarrollo está vinculado al análisis de redes sociales y guarda relación desde sus orígenes con la *Gestalt Theory*, en la cual la percepción de un objeto se realiza dentro de una totalidad conceptual compleja y organizada, que posee propiedades específicas diferentes de la simple adición de las propiedades de las partes; y la *Field Theory*, que puso de relieve el hecho de que la percepción y el comportamiento de los individuos de un grupo, así como la estructura del mismo, se inscriben en un espacio social formado por el conjunto y su entorno, lo que configura un campo de relaciones (Lozares, 1996).

Como advierte el mismo Lozares, los años setenta marcan un gran momento de crecimiento de la teoría de redes. De manera previa se realizaron numerosas tentativas para diseñar métodos, estudiar en forma detallada las relaciones sociales y descubrir sus pautas, pero muchos de estos intentos fueron relativamente rudimentarios y no condujeron a técnicas con atractivo suficiente y de sencilla comprensión para los investigadores; sin embargo, un mayor desarrollo de la base matemática y la llegada de los algoritmos de computación hicieron posible su implantación práctica.

El enfoque de red ha ganado presencia en las diversas ciencias, y en las sociales ha estado asociado de manera preponderante al concepto de red social; noción que, de acuerdo con Reynoso (2011), fue iniciada por

el antropólogo John Barnes, quien en su estudio sobre los parroquianos de las islas noruegas planteó un concepto de red que concuerda aproximadamente con la definición y propiedades que enuncia la teoría de los grafos.

En su trabajo, Barnes promovió el tránsito de una concepción metafórica a una afirmación conceptual sobre relaciones sociales; de enfatizar que existen vínculos sociales entre individuos que se ramifican a través de la sociedad, a especificar de qué manera esta ramificación ejerce influencia en el comportamiento de la gente involucrada en una red.

Para las Ciencias Sociales, el concepto de red social hace referencia a un conjunto finito de actores y las relaciones que los vinculan; asimismo, es considerada una estructura donde se producen procesos de comunicación e intercambio entre esos actores, procesos que configuran pautas operativas, normas y valores que condicionan la conducta de sus integrantes y definen posiciones funcionalmente diferenciables, que resultan clave para entender el desempeño de los participantes y de cada red en su conjunto. La posición de los actores en la red construye su comportamiento, capacidad, horizonte de acción, acceso e influencia sobre los recursos e información que en ella se distribuyen (Aguirre, 2011).

La idea central del análisis de redes sociales reside en el supuesto de que lo que sus participantes sienten, piensan y hacen tiene su origen y se manifiesta en las pautas de las relaciones situacionales que se dan en ella; esto en oposición a la hipótesis de que los atributos o las características de los actores individuales son la base de las pautas de comportamiento y, por tanto, de la estructura social (Lozares, 1996). De esa manera, el objetivo del análisis de redes sociales es obtener en los datos relacionales de bajo nivel una descripción de alto nivel de la estructura del conjunto (Reynoso, 2011); la estructura social es entendida entonces como el producto de las acciones e interacciones transaccionales de los individuos (Aguirre, 2011).

De acuerdo con la idea planteada por estos autores, el análisis de redes sociales centra su atención en el conjunto de los actores que se articulan y las relaciones que establecen. En ello está la perspectiva relacional de ese análisis, al considerar secundarios los atributos de los actores y centrarse en sus relaciones (Lozares, 1996; Solórzano y Jaramillo, 2009). Un supuesto básico es el llamado imperativo anticategórico, que rechaza cualquier intento de explicar la conducta humana o los procesos sociales exclusivamente en términos de los atributos manifiestos de los actores, sean estos individuales o colectivos.

Al igual que en el estudio de la estructura social, el enfoque de red es utilizado para el análisis de los sistemas urbanos como redes de ciudades, para lo cual se considera que el desarrollo urbano no se puede entender al margen de las articulaciones entre las ciudades, que esa interacción es

un componente esencial para explicar la evolución de esos sistemas. Además, como son entendidas en este estudio, las redes de ciudades guardan estrecha relación con las redes sociales, en tanto que en ellas, quienes establecen las relaciones de interacción no son las ciudades en sí mismas, sino los actores que las habitan, sean estos en su actuación como individuos o en representación de organizaciones e instituciones de diverso orden.

En relación con ello, la conceptualización de la formación de la red urbana se aborda de manera predominante a partir de los patrones de interacción de personas, empresas e instituciones. Algunos autores (Taylor, 2004; Wall, 2009; Van Oort y Raspe, 2010) consideran que las ciudades no son el agente primario de la conformación de las redes y que los vínculos que las unen son forjados por los actores económicos específicos, lo cual se manifiesta en forma de redes de interacción (urbano) corporativas. De esa forma, las ciudades se conciben como esencialmente contenedoras de organizaciones de negocios, cuyas interacciones han dado lugar a potentes redes corporativas interurbanas.

Bajo esa premisa, la sección siguiente se concentra en la revisión del concepto de redes de ciudades y la posibilidad de explorar las dinámicas espaciales desde el estudio de las relaciones de interacción social en ese espacio, para lo cual se concibe el sistema urbano como una red de relaciones espaciales más que como un simple conjunto de unidades urbanas.

2. Las redes de ciudades

De acuerdo con autores como Egler (2015) y Egler *et al.* (2011), en los estudios sobre interacción espacial entre ciudades se manejan tres categorías analíticas que poseen estatus conceptuales y niveles de abstracción distintos; estos son estructura, red y sistemas urbanos. Según los autores, el nivel más abstracto es el de estructura urbana, que describe una distribución espacial de las ciudades moldeada por procesos generales y manifiesta tendencias de larga duración en la dinámica económica y social. La noción de red urbana se sitúa en un nivel intermedio de abstracción y manifiesta características históricas y geográficas, fruto de decisiones de inversión tomadas en periodos de tiempo de duración media. Finalmente, los sistemas urbanos refieren arreglos territoriales moldeados en periodos de corta duración, reflejo de las dinámicas de flujos materiales e inmateriales entre ciudades.

Por otro lado, Pino del (2001) considera como tipos de organización interurbana el sistema y la red, para este autor los sistemas se caracterizan por el protagonismo de los lugares, las ciudades, y por atender a un principio de jerarquía. En el modelo reticular, por el contrario, el protagonismo se cede a los flujos y el principio que comienza a regir es la horizontalidad,

los flujos determinan más las relaciones interurbanas que los propios atributos de las ciudades; el espacio vivido deja de coincidir exactamente con el espacio geográfico.

Las redes de ciudades se inscriben en el enfoque reticular de la organización interurbana y en ellas se pueden hacer manifiestas dinámicas históricas de orden social y económico. La idea de red urbana hace presencia en la explicación de la evolución de las ciudades; en la percepción actual de un mundo globalizado como una *sociedad en red* resulta común el concepto de la ciudad como un *nodo* en una red (Wall, 2009).

La importancia de las relaciones entre ciudades a escala subnacional fue subrayada en los trabajos de Patrick Geddes desde el inicio del siglo XX, elemento igualmente destacado por Jane Jacobs en la década de los sesenta del mismo siglo, Jacobs afirmó que el desarrollo económico de una ciudad dependía más de sus relaciones con otras ciudades que del servicio de su zona de influencia (Jacobs, 2011).

Por otra parte, la importancia de las relaciones entre las ciudades a escala supranacional fue destacada inicialmente por Hall (1966), con su planteamiento sobre el papel de las ciudades mundiales en la configuración de un sistema de flujos que se propagan más allá de las fronteras nacionales; ciudades que, según Friedmann y Wolff (1982), constituyen la espina dorsal del sistema económico mundial del capitalismo actual. Estas consideraciones fueron retomadas y ampliadas por Sassen (1991) en su planteamiento sobre ciudades globales.

Por lo mismo, la teoría geográfica parte de la idea de que las ciudades no están aisladas, sino que establecen relaciones en forma creciente con sus similares a través de múltiples redes que las hacen progresivamente interdependientes, por lo que el desarrollo urbano no se puede entender al margen de esas interacciones (Taylor, 2004; Rozenblat y Pumain, 2007). El crecimiento y desarrollo de las ciudades no es una consecuencia aislada propia de su situación y su emplazamiento, es en gran parte el resultado de su capacidad de relacionarse con otras análogas.

De esa manera, resulta pertinente el estudio de las redes de ciudades, porque han llegado a constituirse en una manera de interpretar las dinámicas urbanas y territoriales, en un enfoque donde el territorio es entendido en su configuración como el resultado de flujos y relaciones de vida entre el espacio de residencia, producción, formación, consumo y ocio (Solís y Troitino, 2012; Solís, 2011), porque a partir de la red de ciudades cambia la comprensión de las ventajas de aglomeración (positivas y negativas) que emanan de la concentración de población y actividad económica en una ciudad, concibiéndose la posibilidad de que ellas se deriven de la interacción entre las ciudades organizadas en red (externalidades de red).

En la literatura especializada no existe una única definición de red de ciudades. En una revisión de la misma, Boix (2003) encuentra que en los años setenta Allan Pred recurrió al término *city-systems* para referirse a aquellas unidades urbanas que son económicamente interdependientes con otras de la misma región y, a partir de sus hallazgos, utilizó el concepto de redes urbanas para englobar los casos en los que son importantes tanto las relaciones jerárquicas como las cooperaciones horizontales. De manera más reciente, Roberto Camagni (2005) las define como un conjunto de relaciones horizontales entre centros complementarios o similares.

En estas comprensiones de la red de ciudades están contenidos elementos fundamentales para la construcción del concepto de red que orienta este estudio, cabe resaltar en ellas el reconocimiento de la presencia en una red de ciudades de relaciones simétricas (no jerárquicas) y asimétricas (jerárquicas), motivadas por la complementariedad funcional y la cooperación interurbana, lo que permite entenderlas como estructuras producto de la interacción entre unidades urbanas, en las cuales las ciudades son nodos conectados por vínculos (*links*) de naturaleza socioeconómica, a través de los cuales se desarrollan sinergias y se intercambian flujos de diverso orden, material e inmaterial. Las relaciones entre unidades pueden ser simétricas y asimétricas, en un complejo de competencia y cooperación que se hace manifiesto a través del movimiento de personas, mercancías o el intercambio de información.

3. La red de ciudades en la ciudad región

Como advierte Moura (2013), por lo menos en América Latina, el estudio de las redes urbanas sigue siendo un objeto remoto en las investigaciones académicas. Las investigaciones presentadas en los seminarios internacionales promovidos por la RII (Red Iberoamericana de Investigadores sobre Globalización y Territorio) dan cuenta de los procesos de metropolización latinoamericana y de los cambios en las distintas categorías de ciudades; asimismo, los trabajos sobre los sistemas de ciudades en el mundo, y en específico los latinoamericanos, eligen sus áreas de estudio alrededor de las ciudades mayores de los 10 millones de habitantes, acudiendo de manera muy reciente a las ciudades intermedias como objeto de estudio.

Algunos de los trabajos sobre redes de ciudades en la región han estado orientados a estudiar los sistemas de ciudades que se configuran a partir de las interacciones de diversa índole entre los centros urbanos, con el propósito básico de aportar criterios a los procesos de ordenamiento territorial. Entre estos trabajos destacan los de Varela (2001), Maturana

y Cornejo (2010), Maturana *et al.* (2012) y Maturana *et al.* (2016), en los que los referentes empíricos son las redes de ciudades de las regiones del sur de Chile. Entre ellos resaltan las investigaciones de Maturana y Cornejo (2010) y Maturana *et al.* (2016), las cuales, apoyadas en los métodos de análisis de redes sociales y la teoría de grafos, exploran las características estructurales de esas redes.

En el caso colombiano, algunas de las investigaciones sobre la red urbana han estado centradas en la comprensión de su dinámica, es el caso del trabajo de Gouëset y Mesclier (2007), que traza un cuadro general de la dinámica de la red urbana colombiana en el curso de un periodo, 1973 a 1993, e identifica los procesos de crecimiento, difusión y concentración urbana a escala nacional, así como los principales factores demográficos de ese crecimiento. Para destacar, muestra que ninguna ciudad puede ser aislada del contexto urbano nacional, en tanto todas evolucionan en forma interdependiente con el resto de la red.

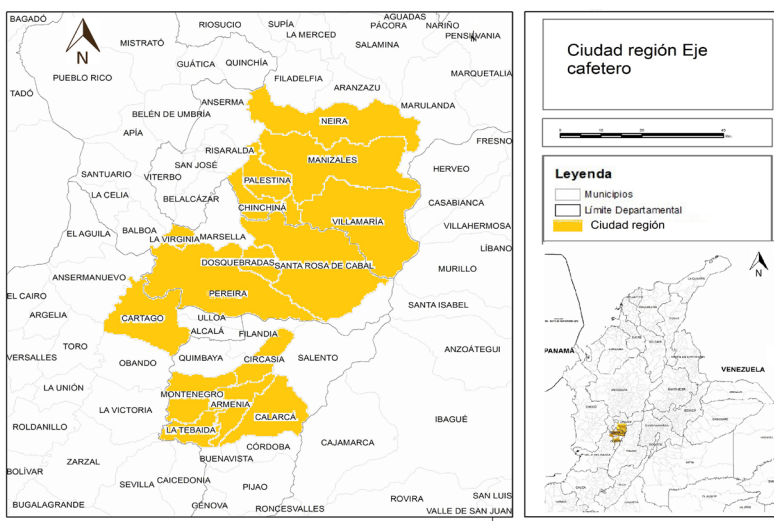
De manera reciente, la Misión para el Fortalecimiento del Sistema de Ciudades (Barco, 2013) caracterizó el sistema de ciudades en Colombia, fundamentándose en las relaciones funcionales entre centros urbanos medidas a través de la conmutación laboral. El ejercicio permitió concluir que en Colombia el fenómeno de la urbanización ha superado la escala eminentemente municipal y se configura en una escala supramunicipal; que las ciudades se articulan con fuertes relaciones funcionales hacia adentro y hacia afuera.

A través de un ejercicio prospectivo, la Misión vislumbró nuevas formas de organización que se conforman a partir del actual sistema de ciudades, con lo que se pudo observar en el Eje cafetero (centro occidente del país) un sistema que comparte servicios en un encadenamiento funcional y económico. En el mismo sentido, un estudio previo (Corporación Alma Mater *et al.*, 2002) evidenció en esta región la configuración de un sistema de ciudades que integra 15 municipios, el cual se forma de conglomerados urbanos derivados de procesos de metropolización, alrededor de las tres capitales departamentales (Pereira, Manizales y Armenia), articulados a lo largo del corredor regional que se consolida con la Autopista del café.

En ese sentido, los municipios identificados son Manizales, Chinchiná, Villamaría, Palestina y Neira, que integran el conglomerado alrededor de esa capital. Pereira, Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal, La Virginia y Cartago, que constituyen el conglomerado alrededor de Pereira. Armenia, Calarca, Circasia, La Tebaida y Montenegro hacen parte del conglomerado de Armenia; entidades que en conjunto conforman lo que se ha llamado ciudad región Eje cafetero (figura 1).

En esta ciudad región se observa una interacción significativa entre las ciudades capitales y entre éstas y sus municipios aledaños, manifiesta en

Figura 1
Ciudad región Eje cafetero



Fuente: elaboración con base en Corporación Alma Mater *et al.* (2002).

los flujos regulares de personas (Rodríguez y Arango, 2004; Barco, 2013), que evidencia la existencia de una red de ciudades en ella. Igualmente, se plantea la hipótesis de una configuración espacial policéntrica, en la que las tres ciudades capitales hacen las veces de polos de peso semejante y extienden su funcionalidad hacia ciudades vecinas (Rodríguez y Arango, 2004).

La red urbana existente en la formación espacial ciudad región Eje cafetero tuvo sus raíces en la actividad cafetera que se inició a principios del siglo XX; la economía campesina en la que se fundamentó esa actividad propició la conformación de una cadena de beneficio, comercio y transporte del grano, cuyo centro de actividad estuvo en las capitales de departamento Manizales, Pereira y Armenia; lo que sumado a un desarrollo de infraestructura vial —que favoreció la conexión, entre ellas y con el resto de municipios de su conglomerado— ayudó a su consolidación como nodos centrales de esa red (García, 1978).

Esta red sigue estando fortalecida por las interacciones socioeconómicas que se suceden entre los municipios de la región y que son ampliamente promovidas por la cadena de organizaciones del café (García y Ochoa, 2012), a la vez que por las actuaciones conjuntas que se han desarrollado a nivel regional en los últimos años, y que en repetidos casos han derivado en alianzas público-privadas de carácter supramunicipal.

En Gaviria (2017) se avanzó en la comprensión de las características morfológicas y de dinámica espacial de dicha formación, en la que se destacan los vínculos funcionales entre los centros urbanos principales y sus alrededores, lo cual deriva en una nueva escala urbana regional de organización espacial de las actividades económicas y políticas. Se observan los rasgos de una ciudad región de orden policéntrico, esto último entendiendo la ciudad región como un sistema de ciudades en el que confluyen entidades de diverso tamaño, que toma forma fundamentalmente a partir de una dinámica relacional sustentada en un flujo sostenido de interacciones de orden socioeconómico claramente favorecido por la proximidad geográfica; relaciones de las cuales se derivan ventajas competitivas y se estimulan las fuerzas del desarrollo a partir de los beneficios de la aglomeración en el ámbito regional.

El propósito de este documento es presentar los resultados de un ejercicio de identificación de la estructura de la red urbana que hace presencia en la ciudad región Eje cafetero, el cual se sirvió del análisis de redes e identificó las interacciones socioeconómicas entre ciudades a través de los movimientos regulares de población.

En ese sentido, se consideró la información sobre el número de pasajeros movilizados en transporte público, disponible en las bases de datos de las terminales de transporte de las ciudades capitales, a partir de la cual se pudo estimar un promedio diario de viajes entre las tres capitales y entre éstas y los municipios que conforman su área de influencia. Dado que no existe un criterio universal que permita concluir sobre la existencia de interacción significativa entre nodos (ciudades), se encontró plausible considerar como umbral mínimo el establecido por Boix (2003) en su investigación para la Región Metropolitana de Barcelona, el cual fue de 50 pasajeros diarios entre los municipios.

Para observar posibles interacciones de las ciudades capitales con municipios de la ciudad región, distintos a su conglomerado o zona de influencia inmediata, así como aquellas existentes entre estos últimos, se hizo uso de la información sobre número de viajes levantada para la Misión para el Fortalecimiento del Sistema de ciudades en Colombia (Unión Temporal SDG & SIGMA GP, 2013). Para su construcción se utilizó como unidad de análisis temporal el viaje en un día hábil y se consideró sólo a aquéllos que lo hicieron en modo motorizado, es decir, primordialmente en automóvil, motocicleta y transporte público¹.

A partir de dicha información, para el año 2013, y considerando como umbral mínimo 50 pasajeros diarios, se construyó la matriz de interac-

¹ La información ofrecida corresponde al número de viajes sin contabilizar, el número de personas que se transportaron en el vehículo, por lo que cada viaje entre municipios se asimiló al flujo de una persona.

ciones espaciales en la ciudad región Eje cafetero. Al respecto, dada la imposibilidad de establecer la verdadera ponderación de la interacción entre las ciudades usando sólo los datos sobre flujos poblacionales, se optó por asumir una ponderación neutra en la que se considera un valor de uno (1) si existe relación de red y cero (0) si no se evidencia esa relación; por lo tanto, se trabajó con una matriz binaria y simétrica cuya representación puede observarse en el grafo de red contenido en la figura 2.

Como se puede observar, en la red existente tienen lugar relaciones de carácter más asimétrico, como las que se establecen entre las capitales y el resto de municipios de la ciudad región, las cuales conviven con vínculos simétricos o no jerárquicos, como los que se dan a nivel de las capitales y de los municipios que integran sus conglomerados; se configura un sistema que se distancia de lo propuesto por la Teoría del lugar central, que supone la presencia única de vínculos asimétricos o jerárquicos al considerar que no tiene sentido la relación entre dos centros urbanos con similar orden funcional.²

A partir de las interacciones que describe el grafo de la figura 1, y el análisis de redes (Williner *et al.*, 2012) apoyado en el software libre Agraph, se estimaron los distintos índices que dan cuenta de la estructura de la red de ciudades de la ciudad región Eje cafetero, los cuáles se presentan en la tabla 1.

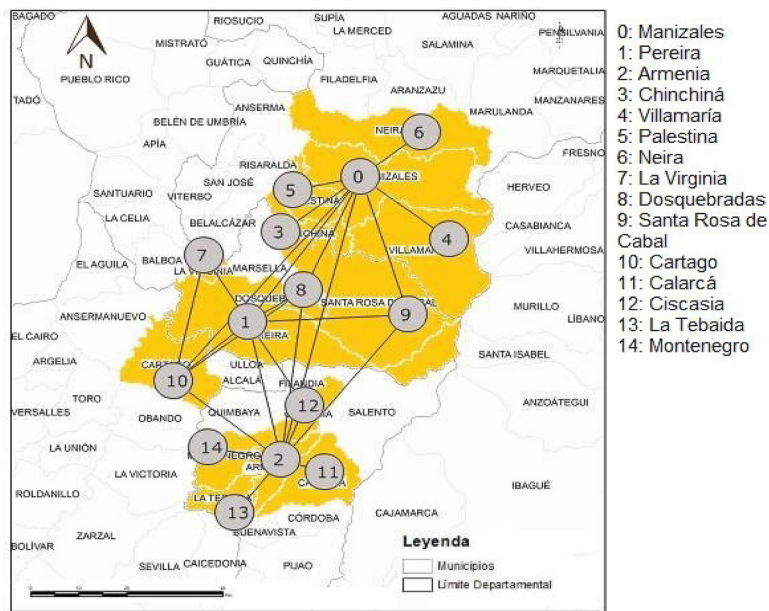
Un primer índice es el de centralización de grado de la red, que corresponde a la proporción entre la suma de las diferencias de las conexiones directas de todas las ciudades con la ciudad con mayores conexiones directas y el total de conexiones posibles. Su valor ($C=0.478$) revela una condición de centralidad cercana a 48%, que denota una estructura de red moderadamente jerárquica³, en la que las tres ciudades capitales comparten una posición dominante en términos del número de relaciones directas que establecen entre ellas y con otros nodos de la red.

Por su parte, el índice de densidad de la red ($D=0.229$) expresa que en la red en estudio se hace efectivo tan sólo 23% de las relaciones directas posibles entre las ciudades que la componen. En este sentido, sigue siendo una red con debilidades en su cohesión, las cuales derivan en lo fundamental de la escasa interacción entre las ciudades no capitales y entre estas y las capitales distintas a la del conglomerado que integran.

²La organización jerárquica de los centros, propuesta por la Teoría del lugar central, establece que el tamaño de un centro está en relación directa con el orden de las funciones que brinda y el área de mercado que abarca: los centros grandes prestarán funciones de todos los órdenes, los centros de tamaño medio ofrecerán sólo funciones de orden entre media e inferior, y así sucesivamente. Cada centro abarcará una área de mercado exclusiva, sin solapamientos.

³ El índice toma valor máximo 1 cuando una ciudad controla (eclipsa) el resto del conjunto (grafo en estrella). El valor mínimo 0 corresponde a un caso en que todas las ciudades tienen igual influencia.

Figura 2
Red de ciudades en la ciudad región Eje cafetero



Fuente: elaboración a partir de la información sobre movimiento de pasajeros de las terminales de transporte de Manizales, Pereira y Armenia y datos sobre número de viajes en el Eje cafetero (Unión Temporal SDG & SIGMA GP, 2013).

En cuanto a las medidas de orden local, la referida a la centralidad por grado de cada ciudad se define como el número de puntos a los cuales ella es adyacente (NCn en la tabla 1). Como se evidencia, las tres ciudades capitales presentan el mayor número de conexiones directas en la red, Manizales y Armenia son las ciudades con mayores vínculos (nueve), que les permiten un acceso rápido desde y hacia los municipios de su conglomerado, las dos capitales restantes y tres municipios del conglomerado de Pereira. En lo que corresponde a esta última, además de las conexiones con su conglomerado y las capitales, observa una conexión directa adicional con uno de los municipios del conglomerado de Armenia (figura 2).

Otros municipios que observan un buen número de conexiones y, en ese sentido, muestran una centralidad de orden medio en la red son Dosquebradas, Cartago y Santa Rosa de Cabal (figura 3). De acuerdo con el análisis de redes, los nodos (ciudades) con una “posición más central” (una mayor centralidad por el grado) tienen un acceso más fácil y rápido a sus similares de la red, lo cual les facilita el acceso a información y los habilita para ejercer un control de los flujos que se dan entre los partici-

Tabla 1
Red de ciudades en la ciudad región Eje cafetero
Indicadores de estructura

	<i>TDn</i>	<i>Cci</i>	<i>MDn</i>	<i>RA</i>	<i>i</i>	<i>CV</i>	<i>NCn</i>
<i>Índices locales</i>							
Manizales	19	0.053	1.35	0.05	18.2	5.1	9
Pereira	21	0.048	1.5	0.07	13	2.06	7
Armenia	19	0.053	1.35	0.05	18.2	5.1	9
Chinchiná	32	0.031	2.28	0.19	5.05	0.11	1
Villamaría	32	0.031	2.28	0.19	5.05	0.11	1
Palestina	32	0.031	2.28	0.19	5.05	0.11	1
Neira	32	0.031	2.28	0.19	5.05	0.11	1
La Virginia	33	0.030	2.35	0.2	4.78	0.39	2
Dosquebradas	24	0.042	1.71	0.1	9.1	0.62	4
Santa Rosa de Cabal	25	0.040	1.78	0.12	8.27	0.37	3
Cartago	23	0.043	1.64	0.09	10.11	1	5
Calarcá	32	0.031	2.28	0.19	5.05	0.12	1
Circasia	30	0.033	2.14	0.17	5.68	0.26	2
La Tebaida	32	0.031	2.28	0.19	5.05	0.12	1
Montenegro	32	0.031	2.28	0.19	5.05	0.12	1
Min	19		1.35	0.05	4.78	0.11	
Mean	27.86		1.99	0.15	8.18	1	
Max	33		2.35	0.2	18.2	5.1	
<i>Índices globales</i>							
Centralización de grado (<i>C</i>)			0.478				
Densidad (<i>D</i>)			0.229				

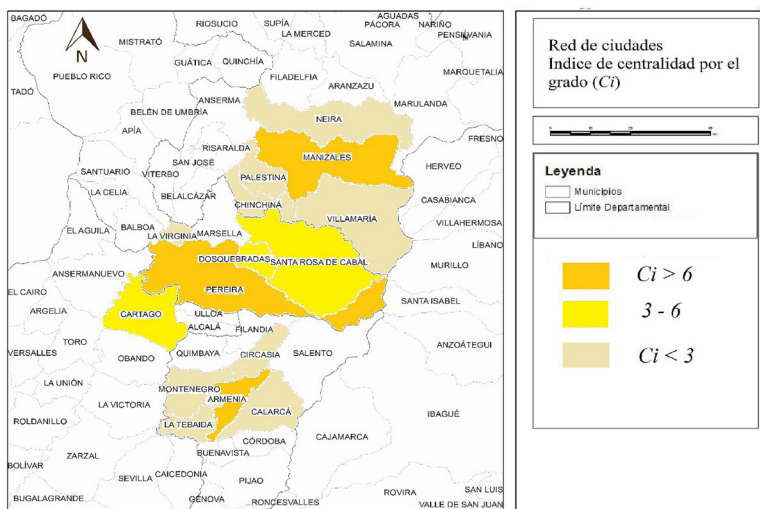
TDn: índice de profundidad total, C_d : centralidad por distancia geodésica, MDn: índice de profundidad media, RA: asimetría relativa, i: valor de integración, CV: valor de control, NCn: número de conexiones directas de cada nodo.

Fuente: cálculos con Agraph a partir de las interacciones espaciales contenidas en la figura 2.

pantes en la red; en ese sentido, al igual que las capitales, estos municipios del conglomerado de Pereira destacan por su capacidad de comunicación con los demás miembros de la red de ciudades, en un sistema urbano que presenta claras limitaciones en sus niveles de cohesión.

La centralidad por distancia geodésica (C_{ci}) —que hace referencia a la longitud de los trayectos de una ciudad necesarios para alcanzar a todas las ciudades de la red— está representada por el inverso del índice de profundidad (TDn) que estima el software Agraph, índice a través del cual se mide la profundidad total de cada nodo en una red o el total de distancias geodésicas más cortas desde el mismo a los demás nodos del sistema. Según esta aproximación, la centralidad de una ciudad está definida por el tiempo que tomaría a esta alcanzar toda la red y la autonomía que tiene para hacerlo, siendo ella mayor entre mayor el índice C_{ci} o, de manera equivalente, entre menor el índice TDn de Agraph.

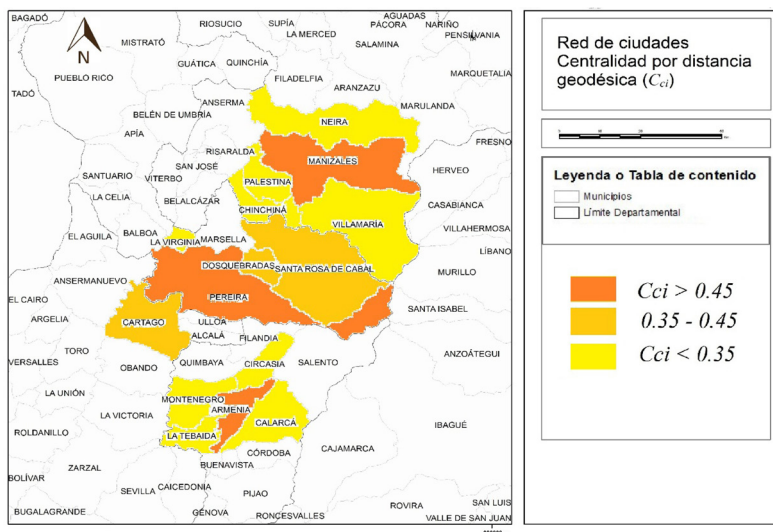
Figura 3
Centralidad por el grado en la red de ciudades
de la ciudad región



Fuente: elaboración con base en los indicadores de estructura de la tabla 1.

En los resultados contenidos en la tabla 1 y la figura 4, Manizales, Armenia y Pereira, en su orden, destacan como las ciudades con mayor centralidad por distancia geodésica o centralidad de cercanía, por lo que de manera correspondiente son las que requieren menor cantidad de pasos para llegar desde ellas a las demás ciudades que integran la red. Por otra parte, Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal y Cartago, observan condicio-

Figura 4
Centralidad por distancia geodésica en la red de ciudades de la ciudad región



Fuente: elaboración con base en los indicadores de estructura de la tabla 1.

nes intermedias de centralidad de cercanía, con un índice de profundidad (TDn) inferior al promedio de la red; en tanto, el resto de municipios presenta limitadas condiciones de centralidad de este tipo, especialmente La Virginia, que observa una especial lejanía geodésica con las ciudades no capitales de los conglomerados de Manizales y Armenia; Montenegro, La Tebaida y Calarcá, que presentan una distancia geodésica mayor con los municipios del conglomerado de Manizales y todos los municipios del conglomerado de Manizales (tabla 2).

De manera generalizada, en la red, los niveles de centralidad de cercanía de los distintos nodos observan un nivel medio-bajo derivado de la baja cohesión existente y la escasa relación directa (interacción) entre las ciudades no capitales. Si se tiene en cuenta que la distancia entre los nodos de una red es una aproximación a la velocidad con que fluye la información entre los actores de la misma se evidencia la presencia de obstáculos a este movimiento en la ciudad región, especialmente la que comparten los municipios aledaños a los centros principales.

Entre los índices estimados por el programa Agraph se tiene la distancia geodésica promedio o —de manera equivalente— el indicador de profundidad media del nodo (MDn)⁴, el cual no agrega nueva información

⁴ $MDn = \frac{TDn}{n-1}$, con n : número de nodos del sistema.

Tabla 2
Ciudad región Eje cafetero
Distancias geodésicas entre las ciudades

<i>Municipios</i>	<i>Manizales</i>	<i>Pereira</i>	<i>Armenia</i>	<i>Chinchiná</i>	<i>Villamaría</i>	<i>Palestina</i>	<i>Neira</i>	<i>La Virginia</i>	<i>Dosquebradas</i>	<i>Santa Rosa de Cabal</i>	<i>Cartago</i>	<i>Calarcá</i>	<i>Circasia</i>	<i>La Tebaida</i>	<i>Montenegro</i>
Manizales	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2
Pereira	1	0	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2
Armenia	1	1	0	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Chinchiná	1	2	2	0	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3
Villamaría	1	2	2	2	0	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3
Palestina	1	2	2	2	2	0	2	3	2	2	2	3	3	3	3
Neira	1	2	2	2	2	2	0	3	2	2	2	3	3	3	3
La Virginia	2	1	2	3	3	3	3	0	2	2	1	3	2	3	3
Dosquebradas	1	1	1	2	2	2	2	2	0	2	1	2	2	2	2
Santa Rosa de Cabal	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2
Cartago	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	0	2	2	2	2
Calarcá	2	2	1	3	3	3	3	3	2	2	2	0	2	2	2
Circasia	2	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	0	2	2
La Tebaida	2	2	1	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	0	2
Montenegro	2	2	1	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	0

Fuente: cálculos realizados con Agraph a partir de las interacciones espaciales contenidas en la figura 2.

a las ya evidenciadas condiciones favorables de centralidad por cercanía de las tres capitales y, en un nivel intermedio, de los municipios de Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal y Cartago. La distancia geodésica de estos municipios a los centros principales de la ciudad región es mínima (tabla 2), lo cual se traduce en ventajas frente a sus similares en acceso a servicios, contactos e información.

Otros índices estimados por el Agraph y que guardan mayor relación con la sintaxis espacial son el valor de control (CV), la asimetría relativa (RA) y el valor de integración (i). Si bien dicha sintaxis es más un conjunto de técnicas usadas para cuantificar y comparar patrones de accesibilidad en espacios construidos; esta parte de la consideración de que la estructura

topológica del ambiente es un componente fundamental mediante el cual una sociedad se llega a constituir, con lo que se afirma que un espacio ayuda a establecer roles y hace más probable que ciertas relaciones se den en lugar de otras. Es decir, la sintaxis espacial toma el espacio como un aspecto de la vida social y, en ese sentido, las medidas que derivan de ella proporcionan descripciones numéricas de la estructura de una red de interacciones sociales en el espacio.

El valor de control (CV) es una medida de distribución que cuantifica el número de vecinos para cada espacio (ciudad) relativo al número de vecinos de cada espacio (ciudad) adyacente. Cada espacio en el sistema aporta $1/k$ a sus vecinos, donde k representa el número de espacios adyacentes. Los valores recibidos por cada espacio desde sus vecinos se suman y el resultado equivale al valor de control para ese espacio. Los espacios que presentan valores de control mayores que 1.0 evidencian una condición de espacio no distribuido, en el cual el control es potencialmente alto (Reynoso, 2010).

De acuerdo con los resultados obtenidos (tabla 1 y figura 5), a través de este indicador se revelan condiciones de control espacial considerablemente altos para Manizales, Armenia y, en menor grado, Pereira, capital que integra un conglomerado en el que sus municipios aledaños comparten un grado importante de centralidad en la red de ciudades. Esto guarda relación con la presencia de elevados niveles de concentración de la funcionalidad y la actividad económica en las ciudades de Manizales y Armenia, que genera dependencia a los municipios aledaños y predominio de relaciones espaciales de orden jerárquico (Gaviria, 2017).

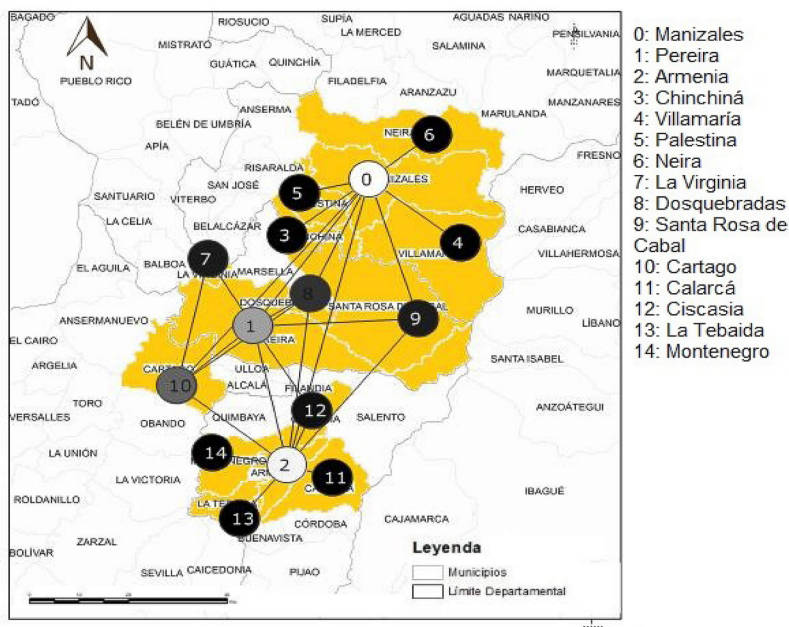
Los índices de asimetría relativa (RA) —que varía entre 0 y 1 y describe una mayor integración relativa del nodo (ciudad) entre menor su valor, e integración absoluta (i), que corresponde al inverso de RA— se estiman a partir de la profundidad media del nodo⁵. Los valores de estos índices (tabla 1) muestran igualmente una articulación ventajosa de las ciudades capitales al resto del sistema.

Desde el punto de vista absoluto y relativo, las ciudades capitales sobresalen como las de mayor grado de integración a la red de ciudades de la ciudad región. En este tema, Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal y Cartago se destacan como las ciudades no capitales con un índice inferior a la media, observando así niveles importantes de integración al sistema urbano en estudio.

En general, la revisión de la estructura de la red de ciudades de la ciudad región Eje cafetero aporta evidencias en favor de la hipótesis que considera que ésta se organiza espacialmente en una disposición policén-

⁵ $RA = \frac{2(MDn-1)}{n-2}$; $i = \frac{1}{RA}$

Figura 5
Condiciones de control espacial en la ciudad región Eje cafetero



Nota: A través de la gama de grises la sintaxis espacial organiza la información en forma descendente desde claro (mucho), hasta oscuro (muy poco).

Fuente: elaboración con Agraph a partir de las interacciones espaciales contenidas en la figura 2.

trica (Gaviria, 2017), en la que las tres ciudades capitales cumplen el rol de centros principales a partir del aprovechamiento de sus condiciones de mayor integración, centralidad y accesibilidad en el sistema urbano.

Un policentrismo en red, que dibuja una estructura regional con un conjunto de unidades urbanas integradas mediante relaciones de cooperación y de complementariedad, ofrece ventajas en términos del número de centros que se pueden alternar el liderazgo en los procesos de desarrollo, la distribución espacial de las funcionalidades urbanas, la coexistencia de interacciones espaciales de orden simétrico y asimétrico y el fortalecimiento gradual de la cohesión territorial. Una cohesión que aún puede parecer frágil dadas las debilidades observadas en la densidad de la red.

Entre las capitales de la red, las ciudades de Manizales y Armenia observan la mayor centralidad e integración, con indicadores levemente más altos en cada una de las categorías, entre las que destacan las conexiones directas con otros miembros de la red y la existencia de un mínimo de distancias hacia las demás ciudades, lo que en conjunto le ofrece las mejores condiciones de articulación al sistema.

Históricamente, Manizales basó esa centralidad en su poder político como capital de departamento y en un desarrollo vial que tendía a confluir, especialmente la red de cables aéreos; en la actualidad, ha sido determinante su consolidación como centro cultural y educativo regional, lo cual ha potenciado una mayor interacción con los municipios de la ciudad región. La centralidad de Armenia se fundamenta en gran medida en su condición de puente para el desarrollo de las actividades turísticas del departamento del Quindío; en tanto Pereira basa esa centralidad en su carácter de centro comercial y financiero regional.

Por otro lado, el conglomerado que evidencia una mayor cohesión interna e integración con el resto del sistema de ciudades es aquel conformado por Pereira y sus municipios aledaños, lo cual ha estado relacionado con la destacada desconcentración que observan las funcionalidades y la actividad económica, y se ha hecho manifiesto en el favorecimiento de su desarrollo comercial y de servicios financieros y logísticos, con influencia en el ámbito de la ciudad región, esta condición, a su vez, ha servido para consolidar las ventajas de integración y accesibilidad de este conglomerado.

Conclusiones

Desde el enfoque de redes, se considera el territorio como la expresión de relaciones sociales que se proyectan en el espacio, que se estructura y organiza a partir de las interacciones que establecen los seres humanos, entre ellos y con el área que habitan. Con esa perspectiva, más que una forma abstracta de articulación de unidades urbanas, las redes de ciudades constituyen un fenómeno social que resulta central para entender la producción del espacio y el territorio.

El estudio de la configuración territorial —a partir de las redes de ciudades— incorpora una perspectiva dinámica para la comprensión de los territorios en la que éstos son producidos a través de la movilidad humana y en la que la noción de proximidad coexiste con la noción de conexión a distancia, lo que renueva la visión tradicional para la que la organización del territorio se basa únicamente en relaciones espaciales de contigüidad, y en la que la existencia de esos flujos de movilidad (de relaciones) nos sugiere que el espacio no es únicamente una realidad física, sino también relacional.

Esta investigación aporta elementos para el abordaje conceptual y el trabajo empírico sobre las redes de ciudades, explora los elementos que documentan su presencia en la ciudad región Eje cafetero y los aspectos de estructura que le son característicos, asimismo, se evidencian los vínculos entre la organización espacial y las dinámicas relacionales contenidas en las

redes de ciudades. Sin embargo, una tarea pendiente tiene que ver con el seguimiento a la producción de territorio a partir de esas dinámicas.

El ejercicio anterior deja ver en el sistema urbano estudiado una región con disposición policéntrica, reflejada en su estructura de red moderadamente jerárquica y articulada funcionalmente a través de tres centros principales ampliamente vinculados, entre ellos, y con sus municipios cercanos; dicha formación, de la cual deriva una nueva escala de organización espacial de las actividades económicas, políticas e institucionales, demanda figuras coherentes para la planeación del desarrollo.

Se trata de una región que configura una ciudad regional en la que los trayectos cotidianos de sus habitantes son de manera creciente intermunicipales y cuyo paisaje está integrado por zonas urbanizadas con evidente condición discontinua y extendida —en parte producto de la integración de distintas áreas urbanas fruto de la prolongación de las funciones de los centros principales hacia su entorno— resultado de procesos de dispersión urbana asociados a dinámicas de periurbanización y rururbanización (Gaviria, 2017), así como por áreas desocupadas o con desarrollo agrícola.

En cuanto al impacto político y el rol prospectivo de este sistema de ciudades en el ordenamiento territorial del país, cabe observar que en abstracto la ciudad región hace referencia a un tipo de formación espacial de escala urbana regional, de uso reciente en la geografía y la planificación latinoamericana, que permite una aproximación a las realidades socioeconómicas de un territorio.

Constituye una expresión de las nuevas realidades geográficas y socioespaciales, las mismas que demandan figuras de organización territorial flexibles que posibiliten impulsar estrategias de desarrollo eficaces y construir procesos regionales sólidos, a través de los cuales se sumen recursos hacia propósitos comunes, se aprovechen potencialidades regionales y se reconozca la autonomía de los gobiernos locales.

Los cambios evidenciados a través de estudios como el que aquí se presenta demandan que los formuladores de políticas trabajen sobre una nueva escala de análisis que supere los límites político administrativos urbanos y municipales, en tanto las nuevas ciudades se están conformando por grupos de municipios con relaciones funcionales muy fuertes hacia adentro y hacia afuera de la(s) ciudad(es) núcleo(s).

Aunque en Colombia la ciudad región no tiene un referente constitucional como entidad administrativa, constituye una entidad funcional que está considerada como una forma posible de asociatividad territorial; de manera específica, en los esquemas que consideran la conformación

de asociaciones de municipios de uno o varios departamentos⁶; tiene como propósito la ejecución de acciones estratégicas con visión de futuro común y parte de la comprensión del territorio como un proceso dinámico de construcción social.

Los procesos de asociación deben responder a lógicas territoriales en sus diferentes aspectos geográficos, económicos, poblacionales, sociales y culturales, así como a sus problemáticas vinculantes, es decir, aquellos temas que competen por difusión o impacto a más de una localidad; una condición que ha estado presente en la ciudad región Eje cafetero.

Como sistema de ciudades, la ciudad región es además considerada en la Visión Colombia 2032 como factor determinante para la competitividad del país debido a su capacidad para facilitar la provisión de bienes públicos esenciales para la productividad de las firmas, la promoción de alianzas productivas público-privadas y el fomento de la dimensión regional de la competitividad.

Los estudios recientes sobre el fenómeno de urbanización en Colombia ratifican la importancia y valor que ha tenido la red de ciudades constituida a lo largo del siglo pasado en los procesos de crecimiento y desarrollo del país y plantean la necesidad de potenciarla para favorecer la productividad y la competitividad de la economía nacional (Barco, 2013).

Por ello, el objetivo que se ha trazado la política pública para la consolidación del sistema de ciudades en Colombia se centra en el fortalecimiento de dicho sistema para promover la competitividad regional y nacional, el mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos y la sostenibilidad ambiental, en un contexto de equidad y post conflicto (Conpes, 2014).

En ese sentido, desde el ordenamiento territorial y las estrategias de desarrollo del país, el sistema de ciudades de la ciudad región Eje cafetero se presenta como una alternativa válida de planeamiento y diseño regional, en tanto integra unidades espaciales de cierta compactación, cuyo sentido radica en su gran operatividad y condiciones relacionales a través de las cuales se pueden establecer acuerdos, definir proyectos compartidos e instituir recursos para su desarrollo dentro de una agenda de convergencia y ofrecimiento de condiciones para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

⁶ La Ley 1454 de 2011, o Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT), contempla la asociatividad como una herramienta que permite a las entidades territoriales (municipios, distritos, departamentos y áreas metropolitanas) abordar de manera articulada el diseño, implementación y ejecución de políticas, programas, proyectos y acciones de desarrollo de interés común; aplicando los principios de coordinación, concurrencia, subsidiariedad y complementariedad para contribuir al desarrollo sostenible, equitativo, competitivo y de gobernabilidad de los territorios.

Agradecimiento

Este artículo es derivado de la investigación “Redes de ciudades y configuración territorial, el caso de la formación espacial ciudad región Eje Cafetero”, que se desarrolla en el marco del doctorado en Estudios Territoriales de la Universidad de Caldas, financiado por la Dirección de Investigaciones e Innovación de la Universidad Católica de Pereira (Código DII-014-024-E).

Fuentes consultadas

Aguirre, Julio (2011), “Introducción al análisis de redes sociales”, documento de trabajo núm. 82, Centro Interdisciplinario para el Estudio de Políticas Públicas, Buenos Aires, Argentina.

Barco, Carolina (2013), “Misión para el Fortalecimiento del Sistema de Ciudades de Colombia”, Corporación Gestión Urbana para el Desarrollo, Bogotá, Colombia. <<http://www.urbanpro.co/wp-content/uploads/2017/04/Misi%C3%B3n-para-el-Fortalecimiento-del-Sistema-de-Ciudades-de-Colombia.pdf>>, 10 de mayo de 2014.

Boix, Rafael (2003), “Redes de ciudades y externalidades”, tesis de doctorado en economía aplicada, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.

Camagni, Roberto (2005), *Economía urbana*, Antoni Bosch, Barcelona, España.

Conpes (Consejo Nacional de Política Económica y Social) (2014), “Documento Conpes 3819. Política nacional para consolidar el sistema de ciudades en Colombia”, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, Colombia, <<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3819.pdf>>, 10 de mayo de 2014.

Corporación Alma Mater, Carder, Corpocaldas, Cortolima, CRQ, CVC y Ministerio del medio ambiente (2002), *Ecorregión Eje cafetero: un territorio de oportunidades*, Corporación Alma Mater, Pereira, Colombia.

- Egler, Claudio (2015), “Referenciais básicos para uma metodologia de identificação do sistema urbano da América do Sul”, en Bolivar Pego y Bernardo Alves Furtado (coords.), *Rede urbana e integração produtiva no Brasil e na América do Sul. Relatório de pesquisa*, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Río de Janeiro, Brasil, pp. 47-90.
- Egler, Claudio, Constantino Cronemberger, Bernardo Alves y Rafael Moraes (2011), “Bases conceituais da rede urbana brasileira: análise dos estudos de referencia”, en Rafael Moraes y Bernardo Alves (orgs.), *Dinâmica urbano-regional: rede urbana e suas interfaces*, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, Brasil, pp. 25-45.
- Friedmann, John y Goetz Wolff (1982), “World city formation: an agenda for research and action”, *International Journal of urban and regional research*, 6 (3), Wiley, Washington, Estados Unidos de América, pp. 309-344.
- García, Carlos y Gustavo Ochoa (2012), “La perspectiva de los agentes que participan en la cadena de sostenibilidad en café”, Crece, Proyecto COSA-Fase III, Manizales, Colombia, <http://www.crece.org.co/crece/components/com_jshopping/files/demo_products/Perspectiva_de_los_Agentes_que_participan_en_la_Cadena_de_la_Sostenibilidad_en_Caf_1.pdf>, 10 de mayo de 2014.
- García, Antonio (1978), *Geografía económica de Caldas*, Banco de la República, Bogotá, Colombia.
- Gaviria, Mario (2017), “Configuración espacial de la formación urbana regional del Eje cafetero colombiano”, *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 26 (1), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, pp.155-170.
- Gouëset, Vincent y Évelyne Mesclier (2007), “Expansión de la red urbana (1951-1993)”, en Françoise Dureau, Olivier Barbary, Vincent Gouëset, Olivier Pissoat y Thierry Lulle (coords.), *Ciudades y sociedades en mutación lecturas cruzadas sobre Colombia*, Universidad Externado de Colombia, Bogotá, Colombia, pp. 33-92.
- Hall, Peter (1966), *The world cities*, Weidenfeld and Nicolson, Londres, Inglaterra.

- Jacobs, Jane (2011), *Muerte y vida de las grandes ciudades*, Capitán Swing, Navarra, España.
- Lozares, Carlos (1996), “La teoría de redes sociales”, documento de trabajo núm. 48, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España, pp. 103-126.
- Maturana, Francisco, Andrés Rojas y David Poblete (2016), “Trayectoria, evolución y estructura del sistema de ciudades: el caso de la región del Bío-Bío (Chile)”, *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 25 (2), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, pp. 39-58.
- Maturana, Francisco, Camilo Vial y David Poblete (2012), “Las ciudades y la interacción espacial, análisis exploratorio para los centros urbanos del sur de Chile”, *Nadir: Revista electrónica de geografía austral*, 4 (1), Universidad Autónoma de Chile, Santiago de Chile, Chile, <<http://revistanadir.yolasite.com/resources/LAS%20CIUDADES%20Y%20LA%20INTERACCION%20ESPACIAL%20ANALISIS%20EXPLORATORIO%20PARA%20LOS%20CENTROS%20URBANOS%20DEL%20SUR%20DE%20CHILE.pdf>>, 15 de noviembre de 2015.
- Maturana, Francisco y Francisco Cornejo (2010), “El estudio de sistemas de ciudades. Una aproximación desde métodos de análisis de redes sociales”, *Tiempo y Espacio*, núm. 25, Universidad del Bío Bío, Concepción, Chile, pp. 1-17.
- Meijers, Evert (2007), *Synergy in polycentric urban regions. Complementary, organising, capacity and critical mass. The series sustainable urban areas nr. 13*. Delft University of technology, Ámsterdam, Holanda.
- Moura, Rosa (2013), “Transformaciones territoriales y en la red de ciudades: qué ha sido discutido en la RII y cuáles son las prioridades en materia de investigación urbano-regional para los próximos años en América Latina”, Seminario Internacional 20 Aniversario de la RII. La investigación urbano-regional en Iberoamérica ante la crisis mundial: problemas, desafíos, prioridades, 30 de septiembre-2 de octubre, Monterrey, Nuevo León, México.
- Moura, Rosa (2009), “Arranjos urbano-regionais no Brasil: uma análise com foco em Curitiba”, tesis de doctorado en geografía, Universidade Federal do Paraná, Paraná, Brasil.

- Pino del, Julio (2001), “Hacia la comprensión del espacio urbano global: ¿Sistemas de ciudades o redes urbanas?”, *Espacio, Tiempo y Forma*, 7 (14), Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España, pp. 191-208.
- Reynoso, Carlos (2011), *Redes sociales y complejidad. Modelos interdisciplinarios en la gestión sostenible de la sociedad y la cultura*, Editorial Sb, Buenos Aires, Argentina.
- Reynoso, Carlos (2010), *Análisis y diseño de la ciudad compleja. Perspectivas desde la antropología urbana*, Editorial Sb, Buenos Aires, Argentina.
- Rodríguez, Gladis y Óscar Arango (2004), *Ciudad región Eje cafetero. Hacia un desarrollo urbano sostenible*, Alma Mater, Pereira, Colombia.
- Rozenblat, C. y D. Pumain (2007), “Firm linkages, innovation and the evolution of urban systems”, en Peter Taylor, Ben Derudder, Pieter Saey y Frank Witlox (eds), *Cities in globalization: practices, policies and theories*, Routledge, Londres, Inglaterra, pp. 130-156.
- Sassen, Saskia (1991), *The global city: New York, London, Tokyo*, Princeton University Press, Princeton, Estados Unidos de América.
- Scott, Allen (2005), *City-regions: economic motors and political actors on the global stage*, Universidad de California, Los Ángeles California, Estados Unidos de América, <<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/APCITY/UNPAN022776.pdf>>, 23 de junio de 2015.
- Scott, Allen, John Agnew, Edward Soja y Michael Storper (2001), “Global city-regions”, en Allen Scott (ed.), *Global City-Regions. Trends, theory, policy*, Oxford University Press, Oxford, Estados Unidos de América, pp. 11-30.
- Soja, Edward (2008), *Postmetrópolis. Estudios críticos sobre las ciudades y las regiones*, Traficantes de Sueños, Madrid, España.
- Soja, Edward (2005), “Algunas consideraciones sobre el concepto de ciudades región globales”, *Ekonomiaz*, núm. 58, Gobierno Vasco, Bilbao, España, pp. 44-75.
- Solís, Eloy y Miguel Troitiño (2012), “El paradigma de la red: bases para una nueva interpretación del territorio y de los procesos escalares de la urbanización”, *Boletín de la Asociación de geógrafos españoles*,

núm. 60, Asociación de geógrafos españoles, Madrid, España, pp. 141-164.

Solís, Eloy (2011), “Del área metropolitana hacia la región urbana poli-céntrica madrileña: cambio de escala, estructura y articulación territorial”, tesis de doctorado en geografía, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

Solórzano, Ivonne y Jefferson Jaramillo (2009), “Análisis de Redes Sociales y perspectiva relacional en Harrison White”, *Trabajo Social*, núm. 11, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, pp. 175-185.

Taylor, Peter (2004), *World City Network. A global urban analysis*, Routledge Londres, Inglaterra.

Unión Temporal SDG & SIGMA GP (2013), “Conectividad interurbana (pasajeros). Estrategia Nacional para el servicio de transporte interurbano a corta distancia, Elaboración de los Modelos de transporte para cada subsistema de ciudades, Informe 4”, Unión Temporal SDG and SIGMA GP, Bogotá, Colombia, <[https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Conectividad%20Interurbana%20\(pasajeros\)%20E2%80%93%20Uni%C3%B3n%20Temporal%20Steer%20Davies.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Conectividad%20Interurbana%20(pasajeros)%20E2%80%93%20Uni%C3%B3n%20Temporal%20Steer%20Davies.pdf)>, 10 de mayo de 2014.

Van Oort, Frank, Martijn Burger y Otto Raspe (2010), “On the Economic Foundation of the Urban Network Paradigm: Spatial Integration, Functional Integration and Economic Complementarities within the Dutch Randstad”, *Urban Studies*, núm. 47, University of Glasgow, Glasgow, Reino Unido, pp. 725-748.

Varela, Carmen (2001), “La interacción entre ciudades y el ordenamiento territorial. Estudio de caso: Temuco (IX región de la Araucanía) y Valdivia (X región de los Lagos), Chile”, *Revista Austral de Ciencias Sociales*, núm. 5, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, pp. 61-71.

Wall, Ronald (2009), *Netscape. Cities and Global Corporate Networks*, Erasmus University Rotterdam, Rotterdam, Holanda.

Williner, Alicia, Carlos Sandoval, María Frias y Juliana Pérez (2012), “Redes y pactos sociales territoriales en América Latina y el Caribe:

sugerencias metodológicas para su construcción”, *Desarrollo Territorial*, núm. 11, Comisión Económica para la América Latina-Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social, Santiago de Chile, Chile, pp. 1-68.

Recibido: 30 de abril de 2018.

Revisado: 11 de junio de 2018.

Aceptado: 13 de julio de 2018.

Mario Alberto Gaviria Ríos. Doctorando en Estudios Territoriales por la Universidad de Caldas, Colombia. Profesor-investigador de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Católica de Pereira. Su línea de investigación es desarrollo regional. Entre sus últimas publicaciones destacan: “Redes y territorialidad en la Ciudad región Eje cafetero”, *Desenvolvimento, fronteiras e cidadania*, 2 (1), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Ponta Porá, Brasil, pp. 75-79 (2018), “Configuración espacial de la formación urbana regional del Eje cafetero colombiano”, *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 26 (1), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, pp. 155-170 (2017) y “La ciudad y la región en el urbanismo actual: dos sistemas articulados”, *Gestión y Región*, núm. 22, Universidad Católica de Pereira, Pereira, Colombia, pp. 55-77 (2016).