

Vol.29, #1, (2018), 65-75

<http://revistes.uab.es/redes> <https://doi.org/10.5565/rev/redes.751>

## Descripción de campos migratorios internos colombianos usando análisis de redes sociales

Javier Sebastian Ruiz-Santacruz<sup>1</sup>*Centro de Estudios Demográficos – UAB*

Juan-Carlos Rocha Gordo

*Centro de Resiliencia de Estocolmo - Universidad de Estocolmo*

### RESUMEN

La migración es un fenómeno complejo que requiere del análisis exhaustivo mediante diferentes métodos que incluyan cuestiones demográficas y territoriales, y que además permitan obtener información relevante para establecer la conexión entre los migrantes y el territorio. El Análisis de Redes Sociales (ARS) como herramienta de relación entre entidades, personas o grupos, proporciona una visión poco estudiada sobre los campos y sistemas migratorios que comúnmente se establecen con medidas de intensidad propias de la demografía (Courgeau, 1970). Así estas medidas no consideran que los sistemas relacionales perciben espacios o territorios contiguos y no contiguos como parte de un fenómeno intenso y dinámico. El objetivo de este artículo es explorar el uso de la metodología de ARS en la descripción de los campos migratorios y centralidades usando datos del censo de Colombia sobre la migración intermunicipal. Los resultados muestran como la determinación de estos campos es posible, pero a su vez muestra las diferencias que existen en el cálculo dependiendo de los algoritmos usados.

**Palabras clave:** *Migración interna - Centralidad de la red - Análisis de redes Sociales (ARS) - Formación de comunidades.*

### ABSTRACT

Migration is a complex phenomenon that requires an extensive analysis using different methods that involve demographical and territorial issues and allows obtaining relevant information to set the connection between migrants and territory. Social Network Analysis (SNA) as a tool of entities' relation, gives an overview that in general is less studied involving the migratory systems and fields which are commonly established using demographic measures mainly (Courgeau, 1970). Thus, it does not take into account relational systems that consider contiguous spaces or territories as a part of an intense and dynamic phenomenon. The main purpose of this work is to explore the use of the SNA methodology in order to describe migratory fields and network centralities using census data counting migration between Colombian municipalities. The results show how the determination of those fields is possible but at the same time, it shows the differences drawn by the algorithms.

**Key words:** *Internal Migration – Network Centrality – Social Network Analysis (SNA) – Community Formation.*

<sup>1</sup>Contacto con los autores: Javier Sebastian Ruiz-Santacruz ([sruiz@ced.uab.es](mailto:sruiz@ced.uab.es)), Investigador en Formación, Juan-Carlos Rocha Gordo ([juan.rocha@su.se](mailto:juan.rocha@su.se)), Investigador.

Este artículo se ha elaborado en el marco del proyecto CSO2013-45358-R "Movilidad geográfica y acceso a la vivienda: España en perspectiva internacional" financiado por el Plan Nacional de I+D+i. Este trabajo ha sido realizado en el marco del programa de doctorado de Demografía de la Universidad Autónoma de Barcelona.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de los fenómenos migratorios en Colombia, se ha caracterizado por tratar temas específicos sobre el proceso que generan los factores que impulsan o atraen personas a diferentes lugares. Sin embargo, existen vacíos en el estudio de las migraciones como una forma de auto-organización de estructuras ligadas a un sistema que puede ser descrito geográficamente como es el caso de las migraciones internas. Así mismo, el estudio de los sistemas migratorios escasea de descripciones y visualizaciones que ayuden al entendimiento de la formación de campos internos de migración.

La migración interna es un componente básico en los procesos de redistribución espacial de las personas, hogares y comunidades que tiene implicaciones notables en la población (CEPAL, 2016). Ésta se expresa en un marco de movimientos de envío y recepción de migrantes entre unidades territoriales, ligada muchas veces a la perspectiva económica y la movilidad de los trabajadores (Villarraga, 2018), que mantiene una estructura relativamente estable en el tiempo (Mabogunje, 2010) y que responde a diferentes estímulos económicos, sociales y demográficos (Prieto-Rosas & Lopez-Gay, 2015).

La gran mayoría de estos movimientos tienden a ser a corta distancia (Ravenstein, 1885), comparados con los movimientos migratorios internacionales, y por lo general siempre se realizan alrededor de grandes centros de comercio. Es aquí donde cobra vigencia decir que "todo está relacionado con todo, pero las cosas cercanas se encuentran más relacionadas que las cosas distantes" (Tobler, 1970). El sistema migratorio interno puede describirse como una estructura funcional (Parsons, 1951) en red, que analiza las entidades que la conforman y sus características destacando la importancia de las relaciones. En el caso de este estudio, nuestra red se representa por un conjunto de municipios (nodos) conectados por aristas dirigidas (lazos) que en el caso migratorio son el número de personas que se mueven de un municipio a otro (Proulx, Promislow y Philips, 2005), definida por el conjunto de datos de flujos de migrantes proveniente del Censo de Población y Vivienda de Colombia realizado en 2005.

La organización político-administrativa colombiana contiene dos ámbitos (municipal y departamental), que en la mayoría de las veces no permiten un análisis más ajustado a la realidad regional debido a las altas variaciones de muchos indicadores en el nivel más bajo y un desvanecimiento de los im-

pactos en el análisis del nivel más alto. Sin embargo, los movimientos internos realizados y el número de relaciones de un municipio con los demás definen otro ámbito que rompe los límites departamentales y que configura espacios geográficos y sociales.

Hemos elegido el caso de Colombia debido a que las disparidades regionales son intensas y han permanecido en el tiempo. Esto motiva la decisión del movimiento migratorio interno ligado a los procesos de desarrollo en el país (Martínez, 2006), en particular ligado a mejores oportunidades laborales y desarrollo personal y familiar. Además, durante el siglo XX en Colombia se logró configurar una red urbana formada por centros regionales para la administración, el comercio y la cultura, demarcando las tendencias de los flujos migratorios que generaban equilibrio entre las ciudades grandes e intermedias. Sin embargo, en el último cuarto del mismo siglo el crecimiento de las ciudades y de la movilidad, mostraban un incremento en la tendencia. Esto situaba a Bogotá, por ejemplo, como una ciudad predominante en el proceso de jerarquización y urbanización de Colombia y de concentración de la mayoría de los flujos de población.

Nuestra hipótesis general a lo largo del presente trabajo es que existen agregaciones de municipios que no son arbitrarias respecto de las dinámicas territoriales (económicas, sociales y demográficas), que no se rigen por el nivel político-administrativo nacional colombiano superior (departamento) y que se encuentran definidas por condiciones migratorias.

Nuestro objetivo entonces es generar una descripción analítica como propuesta para delimitar regiones sobre la base de los movimientos o flujos. Para esto se usarán los métodos propuestos desde el Análisis de Redes Sociales (ARS) y así realizar una caracterización de la red de migraciones internas en Colombia, determinando la importancia de cada una de las unidades territoriales en la red. Del mismo modo, se realizan agrupamientos que muestran como las migraciones internas siguen esquemas ligados con patrones de movilidad geográficos. Los resultados muestran la estructura jerárquica de los municipios a través de medidas de centralidad y posterior conformación de las regiones. Este trabajo pretende además sumar evidencia en la discusión sobre la influencia de la estructura relacional de las migraciones sobre el nivel geográfico de agregación territorial como forma de análisis.

El ARS emerge como un conjunto de métodos para el análisis de dichas estructuras de manera matemática usando teoría de grafos o redes. El uso de estos métodos depende de la disponibilidad de obtener datos relacionales y no de los atributos de, en nuestro caso, los municipios (Scott, 2000). Las redes hacen factible caracterizar los sistemas complejos de la misma manera como un mapa describe el contorno circundante. Las bases teóricas de las redes sociales proporcionan un entendimiento de los fenómenos sociales denominado como *meso*, que se encuentra ubicado entre la concepción más individual o *micro* y otra más contextual o *macro* donde se buscan factores que inciden sobre la primera (de Miguel Luken, 2006; Ferrand, 2002). Así el entendimiento de este nivel proporciona la posibilidad de establecer comunidades en distintos ámbitos territoriales partiendo de los movimientos de sus individuos.

En el ámbito de las migraciones, el ARS ha sido utilizado principalmente para el estudio detallado de las redes personales y su influencia sobre aspectos de los procesos migratorios como la influencia de las organizaciones y comunidades en los procesos de integración y adaptación en las sociedades de destino, y la creación y consolidación de capital social a través de ello (Ávila Morelo, 2007; Bolívar, 2011; De la Rúa, 2004; de Miguel Luken, 2006; Gualda, 2004; Molina, Lerner & Mestres, 2008; Maya-Jariego, 2002; Paredes, 2007; Recaño, 2002). Igualmente, se ha usado para medir la dispersión de diferentes tipos de diásporas que ayudan en la comprensión de la comunicación entre migrantes por medio del estudio de los intercambios de información en páginas web (Diminiescu, 2018), tomando varios ejemplos a nivel mundial y nuevas formas de medirlas.

Otros estudios sobre la conformación de regiones se encuentran frecuentemente en las necesidades administrativas del estado colombiano como, por ejemplo, para la focalización del presupuesto de inversión en cada municipio o la categorización económica mediante creación de índices (Galvis-Aponte, 2001; DANE, 2016; DNP, 2017). Diferentes propuestas se encuentran basadas en componentes étnicos y culturales que coinciden en gran parte con algunos de los agrupamientos (Rueda, 2014). Otra definición es la que se hace acerca de las regiones geográficas por parte de la entidad oficial, es decir, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, de la que se espera también se obtenga cierta similitud general (IGAC, 2012).

## MÉTODO

Para determinar la composición de la estructura de la red se analizan las medidas de centralidad que se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Interpretación de medidas de centralidad de la red*

Medida de Centralidad	Interpretación en redes sociales
Grado (Degree Centrality)	Número de conexiones en un municipio, es decir número de municipios que reciben o emiten migrantes. Existen 2 clases:
	De entrada (Indegree): número de municipios que emiten migrantes al nodo en cuestión,
	De salida (Out degree): número de municipios que recibe migrantes del nodo en cuestión.
Intermediación (Betweenes Cantrality)	Mide que tanto el municipio es la ruta más directa entre otros dos municipios de la red.
Vector Propio (Eigenvector Centrality)	Mide que tan bien conectado está el municipio con otros municipios que están bien conectados.

*Fuente: elaboración propia*

Además, se hace uso de los algoritmos propuestos por Rosvall y Bergstrom, 2008 y Blondel *et al.*, 2008, para encontrar el número y los agrupamientos de la estructura de comunidades. En el primero utiliza el flujo de probabilidad del proceso markoviano conocido como caminata aleatoria dentro de la red como aproximación a los flujos de información del sistema, en nuestro caso las migraciones, para simular el comportamiento y descomponer en módulos usando las probabilidades acumuladas del mismo flujo de información en los nodos. El resultado es la tipología lograda por las similitudes en la estructura y sus relaciones. El segundo algoritmo comienza asignando una comunidad diferente a cada nodo de la red, es decir, al inicio hay tantas comunidades como nodos. Luego, para cada nodo  $i$  consideramos los vecinos  $j$  de  $i$  y evaluamos el incremento en la propensión a formar grupos que tendría lugar al eliminar el nodo  $i$  de su comunidad y colocándolo en la comunidad del nodo  $j$ . El nodo  $i$  se coloca en la comunidad para la cual esta ganancia es máxima solo si esta ganancia es positiva. Si no es posible obtener una ganancia positiva, el nodo se queda en su comunidad original. Este proceso se aplica de forma repetida y secuencial para todos los nodos hasta que no se pueda mejorar lo logrado.

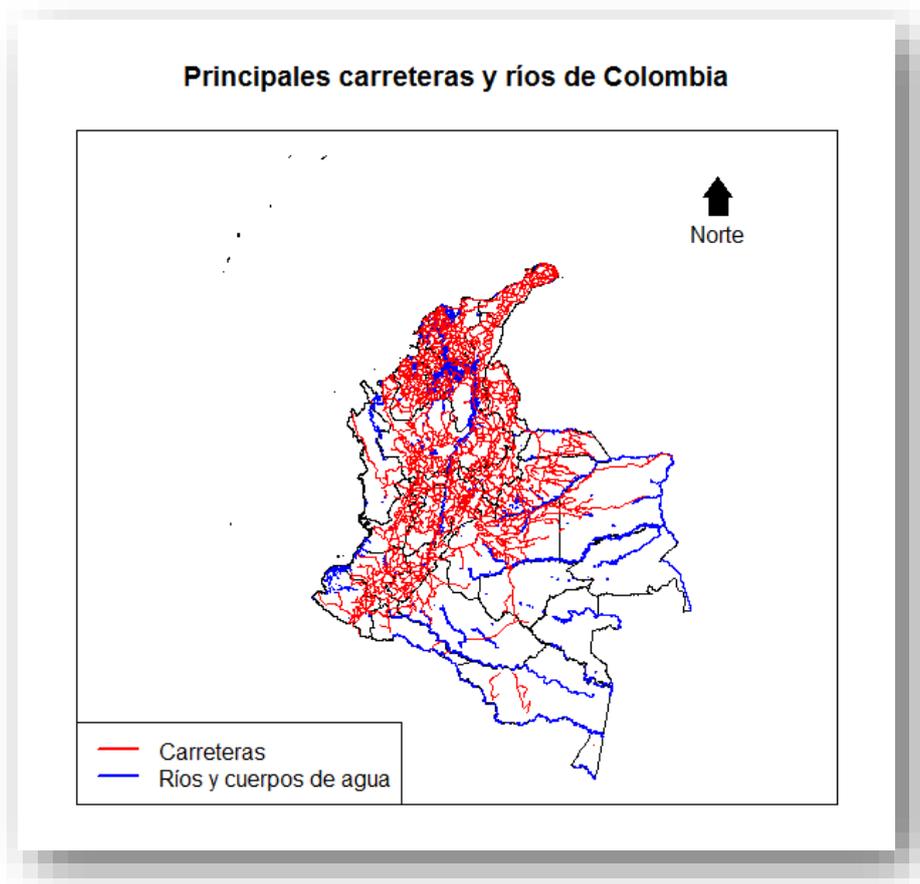
## Instrumentos

Para el realizar el análisis descriptivo, el algoritmo de Rosvall y Bergstrom es usado para encontrar el número óptimo de agrupamientos y se implementa en el software R (R-Core-Team, 2015) en particular el paquete *igraph*. Las medidas de centralidad y el establecimiento de los agrupamientos fueron calculados con el software Gephi (Bastian, Heymann y Mathieu, 2009). Los datos corresponden a los flujos migratorios de 5 años antes, que se realizan a nivel municipal y fueron obtenidos del Censo Nacional de Población y Vivienda de Colombia 2005. Los datos utilizados presentan una omisión censal del 3.7% (DANE, 2005). Los espacios en blanco en los mapas no contienen información.

## RESULTADOS

Los algoritmos implementados para el análisis de redes sociales permiten tener un conjunto de medidas descriptivas que dan cuenta de la importancia de cada nodo por medio del concepto de centralidad o importancia relativa dentro de la red. Estas centralidades permiten conocer la estructura, su conectividad y densidad.

Es importante tener en cuenta que los flujos migratorios internos colombianos suceden en su mayoría mediante las carreteras o los ríos. En el Gráfico 1 se pueden observar como las carreteras se han desarrollado con el sistema de ciudades sobre la cordillera mostrando la relación entre la formación geográfica, las configuraciones territoriales de las formas de ocupar el territorio.



**Gráfico 2.** Vías principales y secundarias de Colombia. Fuente: Elaboración propia.

En el mapa anterior puede verse que en la zona sur oriental del país no existen muchas vías de acceso por tierra sino por río y que a su vez delimitan muchos de los departamentos de Colombia. Lo que se espera en general es que los agrupamientos corres-

pondan a regiones geográficas de Colombia de tradición migratoria entre ellas, en las que se comparte no solamente comercio sino también arraigos culturales importantes relacionados con el desarrollo, por ejemplo: la extracción minera, el comercio binacional y las zonas

portuarias terrestres y fluviales. En principio, la *Tabla 2* muestra las medidas generales de la red donde se destaca un alto grado medio de conexión, un corto diámetro de la red y una baja densidad. Esto sucede porque hay muy pocos nodos fuertemente conexos de los 1021 nodos o municipios disponibles en la base.

**Tabla 2**

*Medidas básicas de una red social.*

Magnitudes	
Grado promedio	216.8
Diámetro de la red	3
Densidad del grafo	0,095
Componentes fuertemente conexos	44
Componentes débilmente conexos	1

*Fuente: elaboración propia*

La relación entre el grado medio y el número de componentes fuertemente conexos (ciudades principales) con el número de municipios es del 19.25% y el 3.92% respectivamente. Esto tiene que ver con su baja densidad (medida en escala de 0 a 1) lo que marca poca conectividad entre todos los municipios de la red o lo que es igual, la alta concentración en unos pocos.

Los resultados presentados en los mapas unificados bajo el *Gráfico 2*, muestran la intensidad de las medidas de centralidad. En ellos puede verse un comportamiento general de concentración en las principales ciudades que coincide con las capitales departamentales, pero también de algunos municipios relevantes en especial fronterizos o costeros. También se evidencian otros enclaves económicos en general relacionados con el petróleo y la minería. En las tres medidas, las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Villavicencio y otras capitales departamentales y ciudades puerto, dominan las entradas y salidas de relaciones con los demás municipios. Esto se observa en todos los tipos de centralidad. Así mismo, los municipios que son cercanos a las capitales departamentales muestran altas centralidades. Córdoba, Antioquia, Valle, Quindío y Risaralda presentan altas intensidades marcando gran diferencia con el departamento de Chocó (costero en el Pacífico) que solo muestra actividad en su capital (Quibdó) y en algunos municipios del alto y medio San Juan.

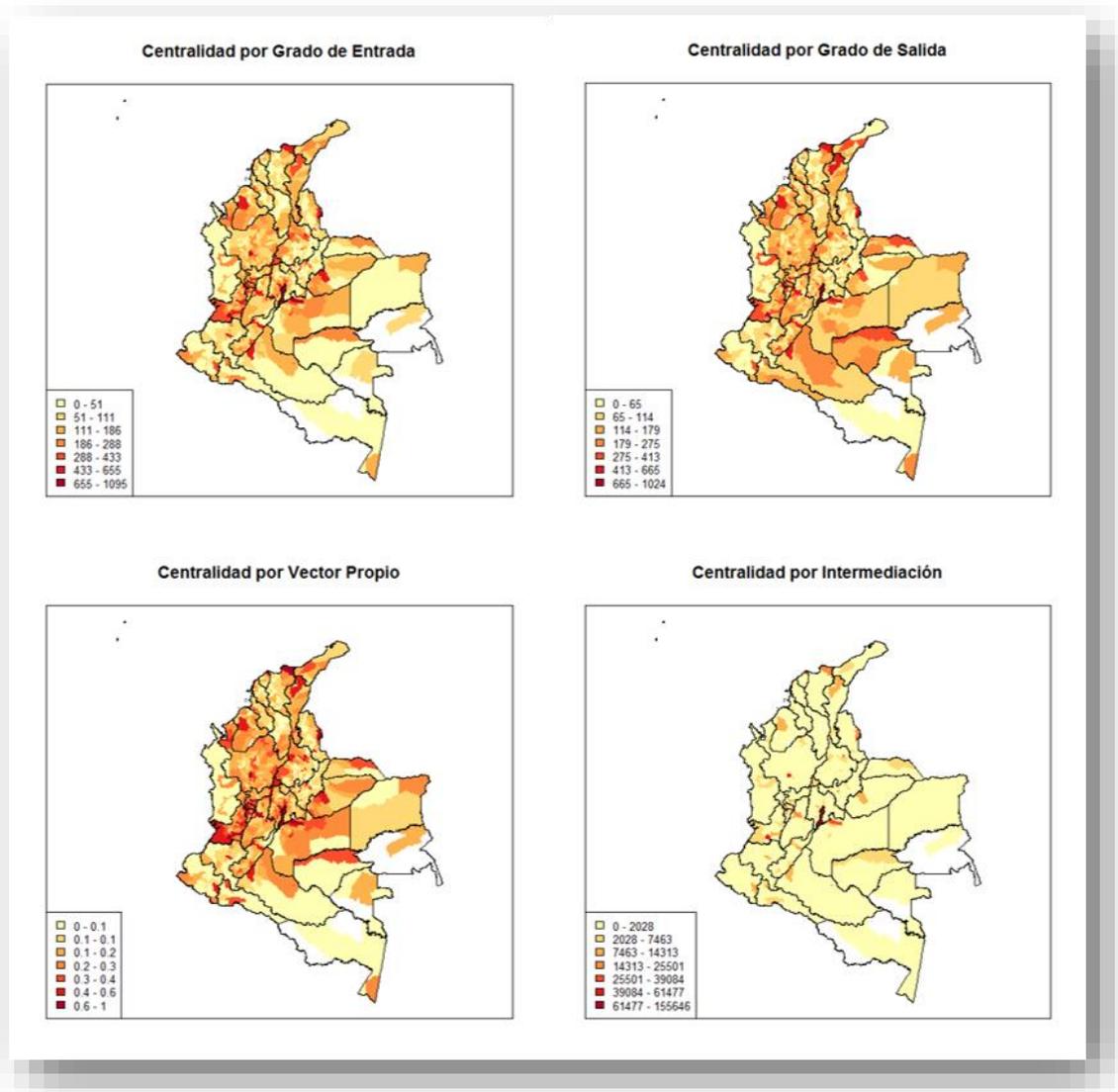
La intensidad que muestra el mapa dónde se representa el grado de salida es mayor que la del grado de entrada, lo que revela un país

con municipios que están dispuestos a salir seleccionando muy pocos centros de recepción. Los gráficos muestran una sutil diferencia entre los municipios de entrada que se encuentran en la región centro-norte, y los que muestran más actividad del grado de salida ubicados más al sur y el oriente del país (sectores donde predomina el paisaje selvático y llano). En el periodo de referencia de los flujos 2000-2005, la migración colombiana estuvo fuertemente marcada por el desplazamiento forzado en especial desde estas regiones del país, lo interesante es que las comunidades parecen haberse dispersado en capitales intermedias más cerca de la cordillera en el piedemonte.

En el mapa que muestra la centralidad por vector propio podemos ver una intensidad mucho más fuerte y mejor distribuida en el territorio, otorgando importancia a muchos municipios que hacen parte de las áreas metropolitanas y otros fronterizos. En este mapa también podemos ver el *efecto puerto*; un ejemplo sucede sobre el occidente en el Pacífico en el Puerto de Buenaventura y su corredor hacia el golfo norte, pasando por Antioquia usando el río Cauca (vieja ruta de comercio), en el Noroccidente en el Golfo de Urabá y más al norte en Barranquilla, exhibiendo la influencia que tiene sobre los municipios que están a su lado y la robustez de las relaciones que se construyen en torno a una infraestructura portuaria y los corredores desde éstas hacia las capitales. El mismo caso sucede con los municipios ubicados sobre la ribera del río Magdalena, como Barran-cabermeja o Ibagué.

En el mapa de centralidad por intermediación persisten las altas intensidades de las capitales departamentales y otros componentes fuertemente conexos lo que indica que existen pocos nodos que en realidad interceden o favorecen las relaciones migratorias internas. Es decir, las rutas más directas en la red siempre resultan ser las capitales departamentales o las ciudades intermedias.

Todas las medidas en conjunto muestran una alta relación entre municipios, pese a esto, la concentración general que tienen las ciudades colombianas de la migración es bastante alta, además es fuertemente localizada sobre la infraestructura portuaria y vial que hace de eje dinamizador para las migraciones inter-municipales cercanas.



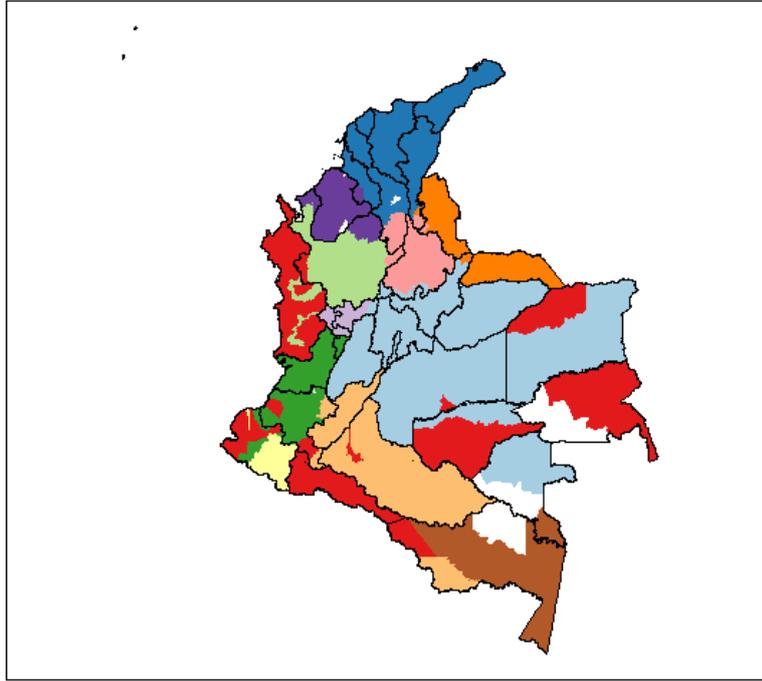
**Figura 2.** Medidas de centralidad en red de migración colombiana. Los espacios en blanco en los mapas no contienen información. Fuente: elaboración propia.

### Determinación de agrupamientos

Los algoritmos utilizados describen comportamientos interesantes y adecuados al realizar los mapas. Al observar el *Grafico 3* donde se representan los agrupamientos realizados mediante el algoritmo de Rosvall y Bergstrom, 2008, se observa cómo muchos municipios de la zona noroccidental del país, en gran medida del departamento de Chocó, se encuentran relacionados con otros municipios alejados y no contiguos en los que se desarrolla una economía de extracción (minería o petróleo).

No obstante, su capital y otra zona del departamento que recorre el río San Juan muestran zonas conquistadas por la migración Antioqueña al punto de hacerla parte de su agrupamiento. Así mismo, se observa la conformación de zonas al sur de Colombia en especial en la frontera con Ecuador, zona en la que se ubica el paso fronterizo de Rumichaca al suroriente. Al parecer el resultado de este mapa es influenciado por el procedimiento que incluye direcciones en las relaciones.

### 12 agrupamientos - Rosvall et al.



**Gráfico 3.** Representación los agrupamientos migratorios formados a través de los algoritmos de Rosvall y Bergstrom (2008). Los espacios en blanco en el mapa no contienen información. Fuente: elaboración propia

En el *Gráfico 4* a diferencia del anterior, se observa cómo el algoritmo de Blondel *et al.* (2008), genera más espacios contiguos e incluye en gran parte al departamento de Chocó junto con Antioquia. Esto quizá es debido a que este algoritmo no incluye direcciones en sus links. A pesar de ser parecido al anterior, este gráfico parte la zona de los llanos de la del centro, reduce la parte fronteriza con Venezuela y engloba en dos grupos principales el sector ubicado en todo el Pacífico colombiano.

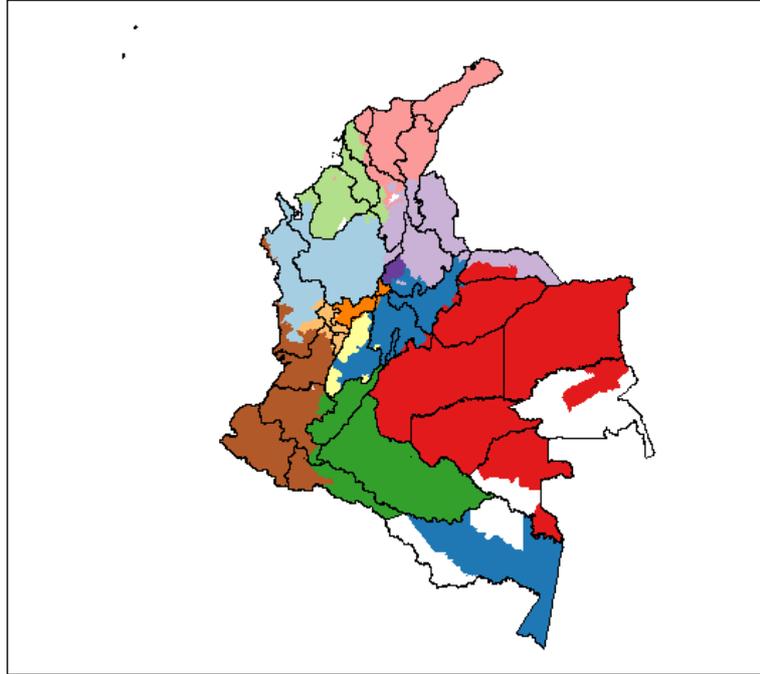
De este modo, tanto en el *Gráfico 3* como en el *Gráfico 4*, se observa la consistencia que ofrece la zona centro-occidental que corresponde a lo que se conoce como el eje cafetero y la agrupación del centro del país con el

oriente es decir del sistema de ciudades de la cordillera con el del llano, los territorios del norte hacia la península, y la zona fronteriza con Venezuela al nororiente.

A pesar de su similitud, el *Grafico 5* marca una diferencia notoria en que el algoritmo arroja como resultado grupos con mayor contigüidad.

En el *Gráfico 5* pueden observarse varios elementos que deben interpretarse de manera correcta. El primero tiene que ver con la elección arbitraria de conformar 7 grupos a diferencia de los mapas previos con el fin ver algo menos complejo en términos prácticos del gráfico. El segundo es que los colores de los links corresponden al color del nodo de salida.

### 12 agrupamientos - Blondel et al.

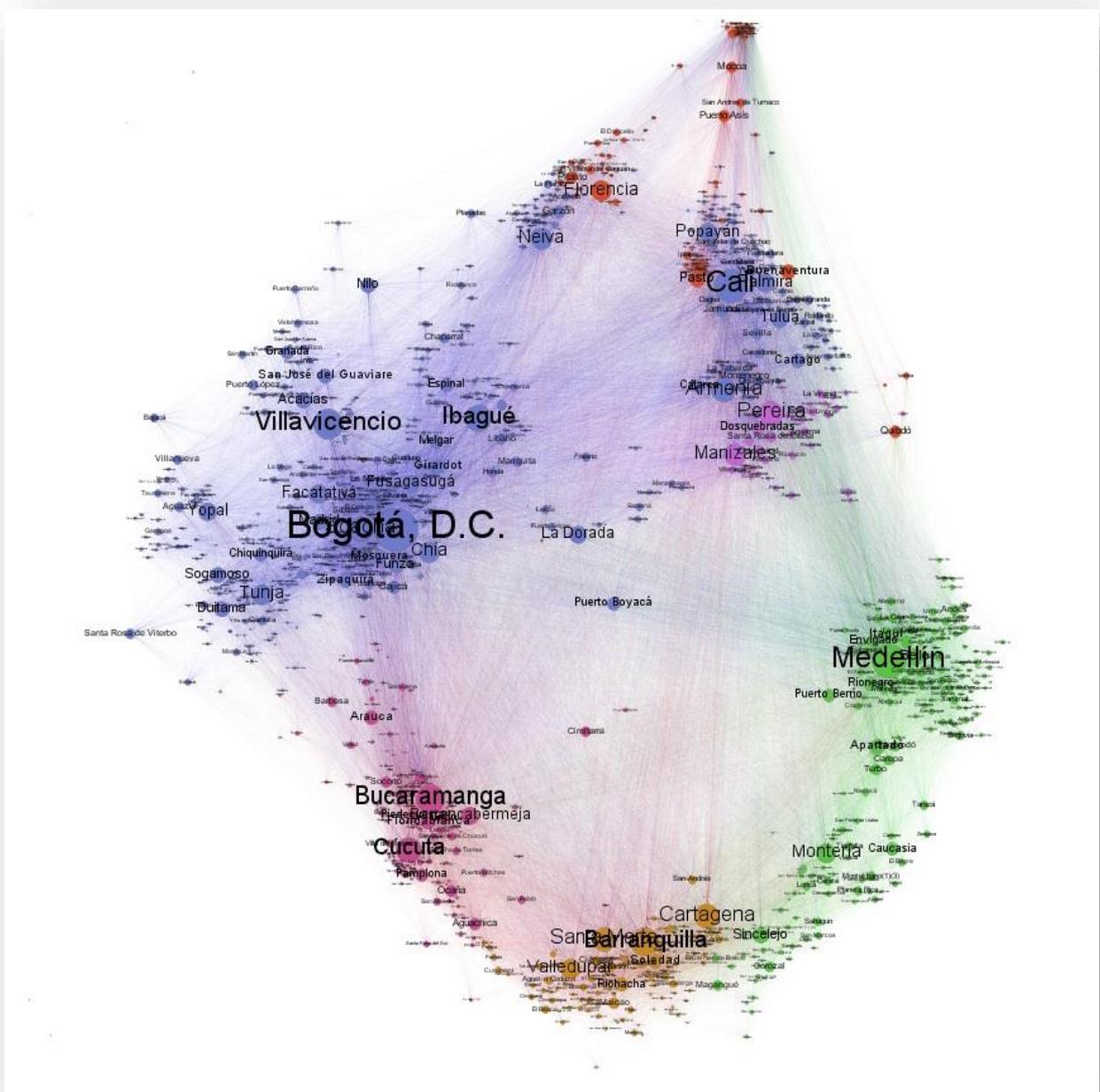


**Gráfico 4.** Mapas de Colombia con la representación de los agrupamientos migratorios formados a través de los algoritmos de Blondel et al, 2008. Fuente: elaboración propia.

A pesar de que el gráfico 5 define una tonalidad para cada grupo, la observación sobre la manera en que se distribuye el grafo usando el algoritmo *ForceAtlas2* (Jacomy, M. et al., 2014) de *Gephi*, describe conjuntos de municipios muy interesante. Por ejemplo, el conjunto formado en torno a Bogotá congrega municipios de la sabana y la región de Cundinamarca y Boyacá, situada casi a la misma altura sobre la cordillera, pero también representa una cercanía con el piedemonte llanero. En sentido de las manecillas del reloj sobre el gráfico, puede verse a Neiva y Florencia, las capitales departamentales de Huila y Caquetá, que muestran un grupo más pequeño. Le sigue un grupo medianamente aislado que congrega algunos municipios importantes del sur de Colombia como Tumaco y Mocoa. Otra agrupación se forma alrededor de Cali, capital del departamento del Valle del Cauca y su cercanía con ciudades del sur oeste colombiano como Popayán y el Puerto de Buenaventura. Seguido a esto, puede verse el triángulo del café, conformado por las ciudades de Armenia, Pereira y Manizales, las tres en departamentos diferentes, como Quindío, Risaralda y Caldas,

distinguidos por su vocación agropecuaria y su excelente red vial. El siguiente grupo se compone de municipios alrededor de Medellín, capital del departamento de Antioquia y que se conecta con Montería y Sincelejo, parte del conjunto de municipios con cercanía al mar y en especial al Golfo de Urabá en la frontera con Panamá. Un grupo adicional lo componen las ciudades costeras del atlántico con Barranquilla como centralidad principal. Por último, se distingue un grupo formado alrededor de Bucaramanga y Cúcuta, capitales de los departamentos de Santander y Norte de Santander, fronteras con Venezuela.

A pesar de que los algoritmos de Rosvall y Bergstrom, y Blondel *et al*, muestran una agrupación de los departamentos que se encuentran más al norte, existe un contraste con lo observado en la distinción que hace el algoritmo *ForceAtlas2*, al hacerlo ver como un sector de la red que incluye una dinámica geográficamente más dispersa y menos fuerte de las centralidades. Algo que es notorio en este punto es que Quibdó, capital del departamento del Chocó, es la que se encuentra más aislada en el grafo.



**Gráfico 5.** Red de migraciones internas colombianas divididas en 7 grupos. Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

Hemos observado a lo largo del trabajo la utilidad de usar el análisis de redes para identificar niveles geográficos no definidos por ámbitos político-administrativos que dan cuenta de los diferentes sistemas y campos. Queda claro además que es posible imaginar un sistema complejo como lo es el migratorio en términos de redes, lo que ayuda en la representación gráfica y las construcciones conceptuales. Las redes nos muestran el camino para la jerarquización y agrupamiento de los municipios que la conforman.

Los parámetros básicos de la red nos muestran un grado medio que indica la poca interconectividad entre los municipios. Sin embargo, estos valores del grado combinados con la baja densidad del grafo sugieren que la alta migración sucede sólo en municipios con alta atracción, como las capitales. Esta parece ser una característica del país que presenta relación con su historia y el desarrollo de la migración rural-urbana a lo largo del siglo XX. La relación que existe entre la distancia media y el diámetro de la red nos indica en general que las conexiones son cortas y se dan en regiones cercanas.

De acuerdo con lo mostrado en los mapas de las centralidades y jerarquías en donde se muestra cómo éstas se concentran en las capitales departamentales y ciudades intermedias, queda claro que el sistema migratorio relacional no se encuentra disperso y en cambio configura regiones en torno a ellas, posiblemente por acaparar la oferta de bienes y servicios. Del mismo modo, se observa que la distribución territorial de las migraciones se encuentra ligada a la infraestructura y a la geografía, especialmente en la formación de grupos contiguos, configurando corredores notables como son los casos de los ríos Cauca y Magdalena, así como los puertos de Barranquilla y Buenaventura.

Se presenta un caso especial con los algoritmos de Rosvall y Bergstrom, los cuales configuran un grupo que obedece a razón del envío de migrantes a regiones donde se presentan actividades económicas extractivas que acogen a población poco cualificada y lo hacen desde un punto geográfico particular de población con vocación minera. El algoritmo de Blondel *et al.*, resultó más conservador y permitió definir grupos casi que perfectamente contiguos, algo ideal a la hora de establecer regiones propiamente dichas. De lo anterior podemos inferir que la posible conformación de grupos sí responde a características de los patrones migratorios internos en Colombia. No se trata en este momento de escoger entre uno de los dos ya que los dos presentan resultados consecuentes con su implementación, pero abre la puerta sobre la utilización de los mismos en otros casos de migraciones no contiguas.

Otro aspecto importante de resaltar es que, respecto de la teoría mencionada por muchos de los autores aquí citados, particularmente Ferrand (2002) y De Miguel (2006), en la cual el uso de la técnica del análisis de redes permite realizar un análisis *meso*, debe decirse que es válida para usarse en este tipo de investigación, pero con la precaución de saber que los individuos de la red son entidades territoriales. Así el nivel *meso* lo configura un nivel ya de entrada superior de agregación de población.

En suma, podemos decir que existen campos migratorios en Colombia formados por su migración interna que no corresponden con los límites departamentales, supeditados fuertemente por el desarrollo de sus ciudades capitales que ejercen como nodos centrales para la ordenación de estructuras dentro del sistema de ciudades. Estos campos están notablemente marcados y a priori obedecen a factores sociales, económicos, geográficos y de infraestructura.

## REFERENCIAS

**Ávila Molero, J. (2008).** Redes personales de africanos y latinoamericanos en Cataluña, España. Análisis reticular de integración y cambio. *REDES - Revista hispana para el análisis de redes sociales*. Vol.15, #5.

**Bastian, M., Heymann, S., y Mathieu, J. (2009).** Gephi: An Open Source Software for Exploring and Manipulating Networks. *Association for the Advancement of Artificial*.

**Blondel, V., Guillaume, J.-L., Lambiotte, R. y Lefebvre, E. (2008).** Fast unfolding of communities in large networks. *J. Stat. Mech.* P10008. Julio.

**Bolíbar, M. (2011).** Las asociaciones en las redes personales. ¿Mecanismo de integración de la población inmigrante?. *REDES. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales* Vol.20, #7, Junio.

**Carnet, P. (2011).** Estrategias de activación y de construcción de redes sociales en la migración. El ejemplo de los migrantes clandestinizados en la frontera sur española. *REDES - Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales* Vol.20, #10a, Junio.

**CEPAL (2016).** Migración interna. Recuperado de CEPAL en diciembre de 2016: <http://www.cepal.org/es/temas/migracion-interna>

**Courgeau, D. (1970).** Les champs miratoires en France. Présentation d'un cahier de l'I.N.E.D. Population. pp. 1179-1182.

**DANE. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2005).** Metodología del Censo General. Cuadernos, 86. [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Censo\\_2005.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Censo_2005.pdf)

**DANE. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2016).** Metodología para calcular el indicador de importancia económica. Julio. [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/metodologia\\_importancia\\_economica\\_CD-02\\_V5\\_15-07-16.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/metodologia_importancia_economica_CD-02_V5_15-07-16.pdf)

**DNP. Departamento Nacional de Planeación.** Regionalización Ajustada, Preliminar e indicativa. Inversión, 2017. [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/DtoRegAjustado2017\\_2.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/DtoRegAjustado2017_2.pdf)

**De la Rúa, A. (2004).** Los espacios de transnacionalidad. Una tipología de integración relacional de los migrantes. *REDES. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*. Vol.7, #4, Oct./Nov.

**De Miguel Luken, V. (2006).** Inmigración y redes personales de apoyo. *REDES. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales* Vol. 11, #10, Diciembre.

**Diminiescu, D. (2018).** e-Diasporas Project. [www.e-diasporas.fr](http://www.e-diasporas.fr). Descargado: 06/03/2018.

**Ferrand, A. (2002).** Las Comunidades locales como estructuras meso. *REDES. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*. Vol.3, #4, sept-nov.

**Galvis, L. (2001).** La topografía Económica de Colombia. Documentos de Trabajo sobre Economía Regional. Centro de Estudios Económicos Regionales. Banco de la República. Cartagena de Indias.

**Gualda, E. (2004).** Actitudes hacia las migraciones y capital social: La participación de los europeos en redes sociales y sus lazos con la mayor aceptación de la población extranjera. *REDES. Revista hispana para el análisis de redes sociales*. Vol.7, #3.

**Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2012).** Regiones Geográficas de Colombia. [http://geoportal.igac.gov.co/mapas\\_de\\_colombia/IGAC/Tematicos2012/RegionesGeograficas.pdf](http://geoportal.igac.gov.co/mapas_de_colombia/IGAC/Tematicos2012/RegionesGeograficas.pdf)

**Jacomy, M., Venturini, T., Heymann, S., Bastian, M. (2014).** ForceAtlas2, a continuous graph layout algorithm for handy network visualization designed for the Gephi software. *PLOS ONE*, 9(6), e98679.

**Mabogunje, A. (2010).** Systems Approach to a Theory of Rural-Urban Migration. *Geographical Analysis*, 1-18.

**Martinez, C. (2006).** Las migraciones internas en Colombia. Análisis Territorial y demográfico de los censos de 1973 y 1993. Bogotá: *Universidad Externado de Colombia*.

**Maya-Jariego, I. (2002).** Tipos de redes personales de los inmigrantes y adaptación psicológica. *REDES. Revista hispana para el análisis de redes sociales*. Vol.1, #4.

**Molina, J. L., Lerner, J. y Mestres, S. (2008).** Patrones de cambio de las redes personales de inmigrantes en Cataluña. *REDES. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*. Vol.15, #4, Diciembre.

**Paredes, A. (2007).** Santiago de Chile y Mendoza, argentina: La red social que apoyo a exiliados chilenos (1973-1976). *REDES*.

*Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*. Vol.13, #4, Diciembre.

**Parsons, T. (1951).** The social system. England: *Routledge*.

**Prieto Rosas, V. (2012).** El componente demográfico en las migraciones exteriores de América Latina. Tesis Doctoral. *Centro de Estudios Demográficos, Universidad Autónoma de Barcelona*.

**Prieto-Rosas, V. y Lopez-Gay, A. (2015).** Push and pull factors of latinamerican migration. En A. Domingo, A. Sabater, & R. Verdugo, *Demographic Analysis of Latin American Immigrants in Spain* (págs. 1-27). Switzerland: *Springer*.

**Proulx, S., Promislow, D., y Philips, P. (2005).** Network thinking in ecology evolution. *Trends in Ecology and Evolution*, 20 (6).

**Ravenstein, E. (1885).** The laws of migration. *Journal of the Statistical Society of London*, 48 (2), 167-235.

**Recaño, J. (2002).** El papel de las redes en los proceos de migración interna. *Revista de Demografía Histórica*, XX, I, 2002, segunda época, pp. 15-20.

**R-Core-Team. (2015).** A language and environment for statistical computing. Rf Computing. Obtenido de [www.R-project.org](http://www.R-project.org)

**Rosvall, M. and Bergstrom, C. (2008).** Maps of random walks on complex networks reveal community structure. *PNAS*, Vol.105, #4, pp: 1118-1123.

**Scott, J. (2000).** *Social Network Analysis*. London: *SAGE*.

**Tobler, W. (1970).** A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, 234-240.

**Villarraga, H. (2015).** Migración interna, movilidad residencial y dinámicas metropolitanas en Colombia. Tesis Doctoral. Centro de Estudios Demográficos, Universidad Autónoma de Barcelona.

**Remitido:** 12-01-2018

**Corregido:** 13-03-2018

**Aceptado:** 15-03-2018

