

El análisis de redes espaciales para el estudio de las migraciones internas: una aplicación al caso ecuatoriano

Fernando Barragán-Ochoa

Instituto de Altos Estudios Nacionales del Ecuador
fernando.barragan@iaen.edu.ec



Recibido: abril de 2021
Aceptado: agosto de 2021
Publicado: mayo de 2022

Resumen

Los flujos migratorios articulan espacios de salida y llegada que conforman redes espaciales. A partir del análisis de redes, se explora el caso ecuatoriano para comprender la estructura y dinámica de la migración interna. La explotación del último censo permite construir una base de datos de migraciones internas analizada en el *software* Gephi. El cálculo de indicadores del análisis de redes evidencia el rol de los nodos en la red. Se determina que la red migratoria interna en Ecuador se caracteriza por la complejidad de sus interacciones, lo que no se opone a una jerarquización vinculada con el rol de los espacios en el sistema territorial. La escala nacional funciona como un sistema de migraciones conformado por subredes que expresan una estructura regional de la dinámica migratoria. Finalmente, la investigación evidencia la potencialidad del uso y desarrollo del paradigma red para el estudio de los complejos migratorios internos. Así también, el trabajo muestra que la complejidad y las redes son cada vez más importantes para la comprensión y la gestión de la planificación y el ordenamiento de los territorios.

Palabras clave: migraciones internas; redes espaciales; Ecuador; sistema territorial; complejidad

Resum. *L'anàlisi de xarxes espacials per a l'estudi de les migracions internes: una aplicació al cas equatorià*

Els fluxos migratoris articulen espais de sortida i arribada que conformen xarxes espacials. A partir del cas equatorià, s'explora l'anàlisi de xarxes per comprendre l'estructura i la dinàmica de la migració interna. L'explotació de l'últim cens permet la construcció d'una base de dades de migracions internes analitzada en el programari Gephi. El càlcul d'indicadors de l'anàlisi de xarxes evidencia el paper dels nodes en la xarxa. Es determina que la xarxa migratòria interna a l'Equador es caracteritza per la complexitat de les seves interaccions, fet que no s'oposa a una jerarquització vinculada amb el rol dels espais en el sistema territorial. El nivell nacional funciona com un sistema semitancat de migracions conformat per subxarxes amb una expressió regional. Finalment, la investigació evidencia la potencialitat de l'ús i desenvolupament del paradigma xarxa per a l'estudi dels complexos migratoris interns.

Paraules clau: migracions internes; xarxes espacials; Equador; sistema territorial; complexitat

Résumé. *L'analyse des réseaux spatiaux pour l'étude des migrations internes : une application au cas équatorien*

Les flux migratoires articulent des espaces de départ et d'arrivée, formant des réseaux spatiaux. À partir du cas équatorien, l'analyse des réseaux est explorée pour comprendre la structure et la dynamique de la migration interne. L'utilisation du recensement permet la construction d'une base de données des migrations internes analysées dans le logiciel Gephi. Le calcul des indicateurs d'analyse de réseau montre le rôle des nœuds dans le réseau. Il est établi que le réseau migratoire interne en Équateur est caractérisé par la complexité de ses interactions, ce qui ne s'oppose pas à une hiérarchie liée au rôle des espaces dans le système territorial. Le niveau national fonctionne comme un système de migration semi-fermé composé de sous-réseaux avec une expression régionale. Enfin, la recherche montre le potentiel d'utilisation et de développement du paradigme de réseau pour l'étude des complexes migratoires internes.

Mots-clés: migrations internes ; réseaux spatiaux ; Équateur ; système territorial ; complexité

Abstract. *The analysis of spatial networks for the study of internal migrations: an application to the case of Ecuador*

Migratory flows articulate spaces of departure and arrival, forming spatial networks. Network analysis is used to explore the case of Ecuador, to understand the structure and dynamics of internal migration. The use of the most recent census allows the construction of a database of internal migrations analyzed using Gephi software. The calculation of network analysis indicators shows the role of nodes in the network. It is determined that the internal migratory network in Ecuador is characterized by the complexity of its interactions, which is not inconsistent with a hierarchical structuring linked to the role of spaces in the territorial system. The national level functions as a semi-closed migration system made up of subnetworks with a regional dynamic. Finally, the research shows the potential of the use and development of the network paradigm for the study of internal migratory complexes. At the same time, the research shows that the complexity and networks are increasingly important to the understanding and management of regional planning and administration.

Keywords: internal migrations; spatial networks; Ecuador; territorial system; complexity

Sumario

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. Introducción | 4. Resultados y discusión |
| 2. Nociones teóricas: las redes para el estudio de los procesos migratorios | 5. Conclusiones |
| 3. Metodología | Referencias bibliográficas |

1. Introducción

Las migraciones son procesos fundamentales en la dinámica de los espacios (Kitchin y Thrift, 2009b) cuya expresión resulta en un complejo entramado que articula espacios de origen y destino vinculados por flujos de personas. Esta configuración expresa la noción de red, abundantemente utilizada en la literatura contemporánea para describir el funcionamiento de la sociedad (Dijk, 2006).

Si bien diversas perspectivas teóricas, como la «sociedad red» de Castells (2010), pregonan la muerte de los territorios (Antheaume y Giraut, 2005), otras subrayan la espacialidad de las redes y su rol en las dinámicas territoriales. Para Brunet (2001), las redes son «seres geográficos», ya que vinculan lugares y crean nuevos territorios. Al mismo tiempo que se desenvuelven estos debates teóricos, el «análisis de redes» como metodología de investigación desarrolla sus técnicas y herramientas (Scott, 2017). Sus aplicaciones para el estudio de la dinámica migratoria se han focalizado en la escala global y han brindado menor importancia a otras escalas, como la nacional.

Así, a pesar de que el uso de la noción de red como una metáfora para explicar la dinámica migratoria se ha difundido en las últimas décadas, el uso del análisis de redes como herramienta metodológica ha recibido menor atención, especialmente en las migraciones internas de los países de América del Sur. El presente artículo, a partir del caso ecuatoriano, aporta un estudio de la estructura espacial de las migraciones internas aplicando un análisis de redes.

Tras esta breve introducción, la segunda sección desarrolla las nociones teóricas que permiten el uso del concepto *red* para el estudio de los procesos migratorios desde un enfoque espacial. Después se presenta la propuesta metodológica construida a partir del análisis de redes y la cartografía estadística. La cuarta sección se enfoca en los resultados y su discusión. Finalmente, se presentan las conclusiones del estudio.

2. Nociones teóricas: las redes para el estudio de los procesos migratorios

Los procesos migratorios son muy diversos, lo que genera un gran desafío para su conceptualización (Herrera Carassou, 2006). Desde un enfoque espacial, las migraciones corresponden a «la reubicación residencial de un individuo, familia o grupo de un lugar a otro» (Gregory et al., 2009: 462). Por la diversidad de procesos que incluye esta definición, los estudios migratorios generalmente utilizan parejas contrapuestas para cualificar sus características: según

la temporalidad pueden ser periódicas o definitivas; por la dirección del flujo, emigración o inmigración; por el traspaso de límites internacionales, internas o externas; por el nivel de coerción implícito, voluntarias o forzosas; por el rol de instituciones, libres o asistidas (Gregory et al., 2009: 462).

La amplia variedad de dinámicas implícitas en las migraciones ha generado una pluralidad de aproximaciones para su comprensión. León (2005) identifica cinco planteamientos teóricos:

1. La teoría neoclásica postula que las migraciones se generan a partir de decisiones individuales basadas en las disparidades de las condiciones laborales y, especialmente, salariales.
2. La teoría de los factores *push-pull* amplía la visión hacia los factores internos (lugar de origen) y externos (lugar de destino) considerados en el momento de migrar.
3. La teoría con perspectiva histórico-estructural, basada en la teoría marxista de la acumulación capitalista y la teoría del sistema mundial, subraya las raíces y estructuras que generan una división internacional del trabajo y contextualizan los procesos migratorios.
4. Las teorías sobre la perpetuación de los movimientos migratorios se centran en el eje temporal, del que se desprenden dos situaciones: las migraciones pueden responder a factores estáticos o dinámicos en el tiempo. En el segundo caso, esta corriente se subdivide en teoría de las redes sociales, teoría institucional y teoría de la causación cumulativa.
5. Finalmente, las teorías que articulan migración y globalización, para explicar los procesos migratorios a partir de las características de los países de salida y de llegada en el contexto geopolítico mundial.

Las corrientes teóricas mencionadas privilegian el estudio de los factores que motivan las migraciones tanto en el ámbito individual como en el social y estructural, al mismo tiempo que subrayan la necesidad de enfoques plurales para su comprensión integral. En esta misma línea, Piché (2013) menciona que las investigaciones empíricas han permitido constatar que cada teoría explica una parte del proceso migratorio, lo que implica que, más que una oposición, las teorías sobre migración constituyen piezas de un rompecabezas para el estudio de un fenómeno multifactorial y multidimensional.

Sin embargo, más allá de la diversidad de enfoques teóricos de la migración analizados por Piché (2013) y León (2005), se observa que aún hay poco interés por la configuración espacial resultante del proceso migratorio, es decir, el vínculo entre migración y dinámica del sistema territorial, camino privilegiado en el presente estudio. Al inscribir el estudio de las migraciones en las dinámicas de los sistemas espaciales, el interés se dirige hacia las «interacciones» entre sus elementos (Durand-Dastes y Sanders, s/f).

Siguiendo a Brunet et al. (1993: 281), las interacciones son acciones recíprocas entre dos o más actores o lugares cuyo análisis muestra las modalidades de los intercambios y las condiciones generales que los gobiernan (Bailly, 2001: 170).

Las migraciones se expresan como una gran tejido de interacciones entre diversos lugares, enmarcadas en la teoría de la complejidad (Kitchin y Thrift, 2009: 239). De hecho, para Bernard et al. (2017), «la migración es probablemente el componente más complejo del cambio demográfico» (traducción libre).

Sin embargo, la complejidad de las migraciones no es indescifrable. Como recuerda Brunet (2001: 9), la complejidad no es una explicación, sino una constatación que debe ser explicada. La complejidad de las migraciones responde a la primera de las cuatro formas de complejidad en geografía planteadas por Dauphiné (2003: 47): la multiplicidad de interacciones que unen diferentes componentes. Para el estudio de la complejidad, el concepto *red* es particularmente pertinente, ya que permite modelar este tipo de realidades empíricas (Barragán Ochoa, 2017: 35).

El uso del concepto *red* para comprender las migraciones se ha expandido a manera de metáfora que ayuda a representar la complejidad de los movimientos. Massey et al. (1993) explican los flujos internacionales de población en el «sistema-mundo» a partir de la «teoría en red». Este mismo enfoque conceptual ha sido aplicado a procesos de migración interna (Recaño Valverde, 2002).

La aplicación del análisis de redes como método de investigación es más reciente y todavía poco frecuente, aunque ha logrado mostrar un gran potencial para comprender las estructuras espaciales subyacentes en los procesos migratorios. Ruiz Santacruz (2019), al estudiar el «sistema migratorio», subraya, por una parte, el concepto *red* para modelar estas relaciones y, por otra, el análisis de redes como herramienta para su estudio.

En la línea de la aplicación del análisis de redes, Davis, D'Odorico, Laio y Ridolfi (2013) han analizado los patrones espaciotemporales de la migración humana mostrando el rol de las relaciones coloniales y postcoloniales, idioma, religión y distancias en la selección de destino de los migrantes, así como el incremento de la movilidad generado a partir de los años 1960, lo que es explicado desde una perspectiva de «pequeño-mundo» (*small-world*). Fagiolo y Mastroiello (2014) muestran una correlación entre la estructura topológica de la red migratoria y el comercio internacional. Windzio (2018) utiliza modelos de grafos aleatorios exponenciales (ERGM) para estudiar las migraciones globales en el período 2000-2013. Así también, Danchev y Porter (2018) analizan la estructura global y local de la dinámica de las redes espaciales de la migración mundial.

Gran parte de las investigaciones que han aplicado el análisis de redes para comprender la migración han tomado a los países como unidades de análisis. El cambio de escala hacia las migraciones internas implica desafíos conceptuales y metodológicos (Ruiz-Santacruz y Gordo, 2018).

3. Metodología

3.1. La red migratoria interna en Ecuador como caso de estudio

La presente investigación toma como estudio de caso la red migratoria interna en Ecuador. Este país de América del Sur es en un verdadero laboratorio para

los estudios territoriales y demográficos (Villacís y Carrillo, 2012). En efecto, se trata del país más densamente poblado de América del Sur, lo que no significa una utilización homogénea del territorio. El eje que articula Quito, la capital, y Guayaquil, el puerto principal, constituye el centro de la organización del espacio ecuatoriano (Deler, 2007): en un tercio del territorio nacional, viven tres de cada cuatro pobladores (Barragán Ochoa, 2017: 77). Las periferias no están exentas de intensas dinámicas espaciales. De hecho, importantes flujos de inmigración en las últimas décadas se han dirigido hacia los territorios con las menores densidades: la Amazonía y la Costa norte (Gondard y Mazurek, 2001; Cuenca y Royuela, 2015).

En la escala nacional, para el año 2010, más del 60% de los residentes ecuatorianos vivían en una parroquia¹ diferente a la de nacimiento (INEC, 2010). Estos desplazamientos pueden ser cortos, como los flujos de población que parten de las parroquias urbanas de Quito y se dirigen hacia sus parroquias suburbanas (Durán et al., 2016), proceso conocido como «migración intra-metropolitana» (Vignoli, 2007), pero también distantes, como los procesos migratorios que han poblado la Amazonía norte provenientes de provincias como Loja, al extremo sur del país (Cazar, 2017).

Diversas investigaciones han buscado comprender la dinámica migratoria en Ecuador. Eguiguren (2017) identifica tres etapas y ejes temáticos en la producción académica frente a migraciones en Ecuador: la primera, entre 1960-1980, centrada en la impronta espacial de las migraciones y sus vínculos con el desarrollo nacional; la segunda, entre 1970-1980, se enfoca en la migración campo-ciudad; finalmente, la tercera se interesa por los flujos de emigración internacional.

Más allá de las temporalidades planteadas por Eguiguren (2017), el presente estudio se alinea temáticamente con la primera etapa. Este interés no es particular, al contrario, en la literatura académica sobre las migraciones se ha detectado una tendencia de «relanzamiento» de algunas preocupaciones sobre las migraciones (Bakewell, 2014), proceso que se apoya en la aplicación de metodologías y técnicas de análisis favorecidas por el desarrollo de herramientas informáticas, como el análisis de redes, el análisis espacial y la cartografía estadística.

3.2. De la teoría de redes a la construcción metodológica

El análisis de redes como paradigma de investigación aplicado a las problemáticas sociales se ha forjado a partir de diversos aportes en el siglo anterior: los análisis sociométricos y la teoría de grafos, los aportes de los antropólogos

1. Las parroquias constituyen el menor nivel de organización del Estado. Las parroquias rurales son un nivel de gobierno (gobiernos autónomos descentralizados parroquiales), mientras que las urbanas se agrupan en lo que comúnmente es conocido como el área urbana. La agregación de las parroquias urbanas y rurales conforman los cantones, que a su vez se agrupan en provincias.

de Manchester en la investigación de las estructuras de las relaciones en las comunidades, el estudio de patrones de relaciones interpersonales por parte de investigadores de Harvard, entre otros (Scott, 2017). El estructuralismo de Lévi-Strauss fue un insumo para la aplicación del análisis de redes al campo social, lo que generalmente se conoce como «análisis de redes sociales» (*social network analysis*, en inglés). Este paradigma de investigación se construye a partir de la siguiente premisa: «La vida social es creada principalmente y, sobre todo, por las relaciones y los patrones que estas forman» (Scott y Carrington, 2011: 22). Freeman (2004: 3) señala cuatro fundamentos del análisis de redes sociales:

1. Hay una motivación estructuralista basada en los lazos que vinculan a los actores sociales.
2. Se basa en datos empíricos sistemáticos.
3. Tiene un gran empleo de imágenes.
4. Hay una aplicación de matemáticas y modelos informáticos.

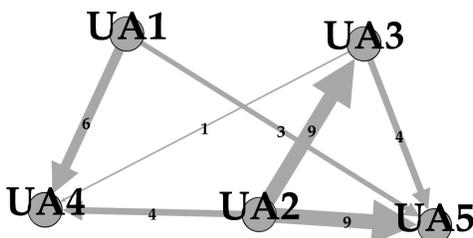
El análisis de redes sociales tiene un gran potencial para el estudio de las redes migratorias internas, lo que ha sido interpretado desde un «efecto red» tanto en el caso de Hungría (Lórinicz y Németh, 2019) como en el de Italia (Piras, 2020). Si bien el análisis de redes sociales se enfoca principalmente en las relaciones entre actores, en muchos casos desde una a-espacialidad, sus principios son totalmente aplicables al estudio de las redes espaciales, como lo muestran los trabajos de Chen et al. (2021) sobre los flujos migratorios internos en Inglaterra y Gales, y de Pitowski et al. (2021) sobre Croacia. Este enfoque también ha sido aplicado en dos regiones fronterizas de México incluso para comparar multitemporalmente la evolución del rol de los municipios en la dinámica migratoria interna (Lomelí Carrillo y Ybáñez Zepeda, 2017). Al aplicar las herramientas y metodologías del análisis de redes sociales hacia las redes espaciales, es importante la inclusión de la localización en un marco de referencia espacial o sistema de coordenadas. Siguiendo a Pumain y Saint-Julien (2010: 104), las redes que se investigan en geografía pueden ser de tres tipos: naturales, como las redes hidrográficas; redes-soporte, como las redes viales, y redes de intercambio, como el abastecimiento alimentario o las migraciones.

Las diferencias conceptuales entre el análisis de redes sociales y redes espaciales no limitan la concurrencia de la aplicación de similares métodos y herramientas de análisis. En los dos casos se trata de nodos vinculados a través de enlaces. Para ejemplificar este enfoque, la figura 1 presenta una red espacial conformada por hipotéticos flujos migratorios entre cinco unidades administrativas (UA1, UA2...), tanto desde su expresión tabular (izquierda) como gráfica (derecha).

El análisis visual del grafo de la figura 1 brinda unas primeras aproximaciones a la dinámica migratoria de esta hipotética región: los flujos más intensos que se encuentran son las emigraciones de UA2 hacia UA3 y UA5; UA5 es el nodo que mayor inmigración recibe; UA4 no genera flujos de

Figura 1. Migraciones entre unidades administrativas hipotéticas en la región A

Origen	Destino	Migrantes
UA1	UA4	6
UA1	UA5	3
UA2	UA3	9
UA2	UA4	4
UA3	UA5	9
UA3	UA4	1
UA3	UA5	4



Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Indicadores que caracterizan la estructura de redes

Indicador	Interpretación
Grado (<i>degree</i>)	Número de nodos con los que un nodo está vinculado. Cada relación con otro nodo se cuenta como uno, sin importar el tamaño del flujo.
Grado con pesos (<i>weighted degree</i>)	Número de relaciones generadas con otros nodos. En cada relación se considera el tamaño del flujo tanto de entrada como de salida.
Authority	Como parte del análisis <i>hyperlink-induced topic search</i> (HITS), está enfocado en calificar páginas web. Un valor mayor indica la presencia de vínculos con nodos relevantes.
Betweenness centrality	Indicador que mide la frecuencia en la que un nodo forma parte del camino más corto entre otros nodos de la red.
Closeness centrality	Indicador que mide la cercanía a la centralidad de la red.
Clustering coefficient	Indica en qué medida los nodos tienden a formar clúster con sus vecinos.
Eccentricity	Número de nodos en el camino más corto que lo vincula con el nodo más alejado.
Eigenvector centrality	Medida de la importancia del nodo basada en sus conexiones. Los pesos de los vínculos son considerados. Este indicador genera un mayor puntaje para los nodos en los que los tamaños de los flujos son mayores.
Harmonic closeness centrality	Similar a <i>closeness centrality</i> pero brinda un rol mayor al peso de los vínculos.
Hub	Así como <i>authority</i> , forma parte del análisis <i>hyperlink-induced topic search</i> (HITS). Un valor alto indica la relevancia de los vínculos de los que participa el nodo.
Page rank	Como los indicadores HITS, concebido inicialmente para el entorno web, mide la probabilidad de llegar a dicho nodo tras varios vínculos.
Modularity	Método para la detección de comunidades en la estructura de la red. Las comunidades se caracterizan por la intensidad de las relaciones internas en comparación con las relaciones extracomunidad.

Fuente: elaboración propia.

emigración, al contrario, recibe inmigración desde tres nodos, entre otras lecturas de interés.

Los mayores potenciales del análisis de redes se generan al calcular indicadores que expresan el rol de los nodos en la estructura de la red. El *software* libre Gephi², utilizado en este estudio, permite el análisis de redes y el cálculo de los indicadores mencionados en la tabla 1, aplicables al análisis de redes sociales (Akhtar, 2014) y espaciales (Heymann y Le Grand, 2013).

3.3. La operativización de la investigación

Como muestra la figura 2, la operativización de la investigación se organiza en seis momentos.

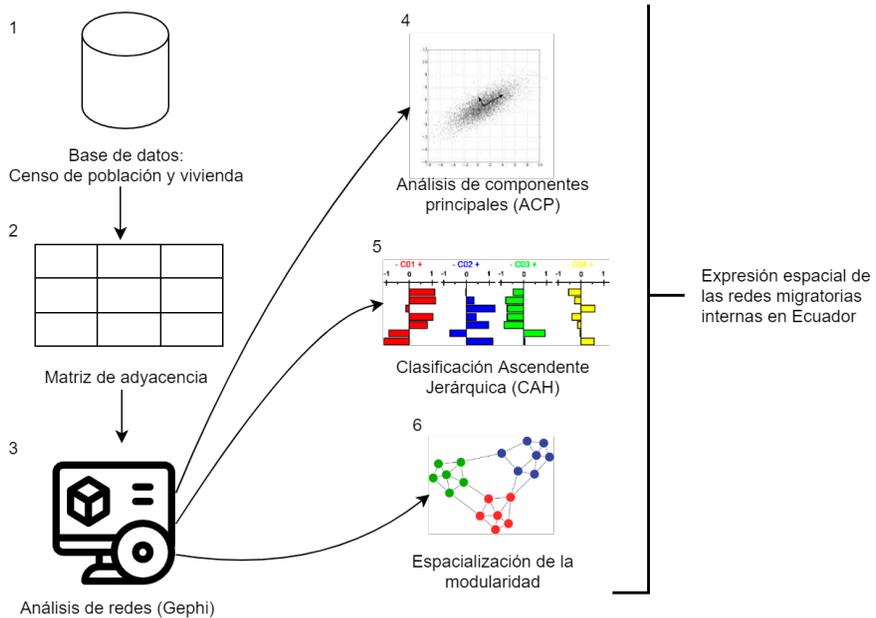
1. Base de datos: los censos de población son una fuente valiosa de datos demográficos. El séptimo censo de población realizado en el año 2010 es el más reciente en Ecuador³. La información publicada permite acceder a los microdatos censales⁴, es decir, que para cada persona censada se pueden conocer todas las variables, entre ellas el lugar de nacimiento y el lugar de empadronamiento censal, variables utilizadas en el presente estudio para conformar el par migratorio: lugar de origen/lugar de vivienda. En cuanto a la desagregación espacial, si bien en el lugar de empadronamiento se puede llegar hasta el sector censal, en la variable lugar de nacimiento se puede llegar únicamente a parroquia rural o cabecera cantonal, esto es, el tercer nivel de desagregación de datos: provincias, cantones, parroquia rural/cabecera cantonal. Este nivel de desagregación en adelante será denominado unidad administrativa. Ecuador continental está organizado en 1.040 unidades administrativas, las que corresponden al universo de estudio, considerando que la provincia de Galápagos, por su insularidad, presenta dinámicas migratorias completamente diferentes.
2. Matriz de adyacencia: el análisis de redes parte de la construcción de una matriz de adyacencia, que en el caso de la migración corresponde al origen/destino (*source/target*). Estos elementos constituyen las columnas de la matriz; las filas corresponden a cada flujo migratorio entre las unidades administrativas. Una tercera columna denominada peso (*weight*) establece el tamaño del flujo migratorio, es decir, cuántas personas nacidas en una determinada unidad administrativa han sido empadronadas en otra.
3. Análisis de redes: este momento se refiere a la operativización del análisis de redes, en la que el *software* Gephi tiene un lugar central. En un primer momento, se desarrolla un análisis visual de los vínculos y roles de las unidades administrativas en la red migratoria interna, para lo cual la

2. <<https://gephi.org/>>.

3. Estaba prevista la realización de un nuevo censo en el año 2020, pero tuvo que ser aplazado para el 2022 por la pandemia del COVID-19.

4. <<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda-2010/>>.

Figura 2. Esquema de aplicación metodológica del análisis de redes para el estudio de las migraciones internas en Ecuador



Fuente: elaboración propia.

composición (*layout*) geográfica es esencial. Se trata de la espacialización de los nodos a partir de su localización en un sistema de coordenadas, lo que diferencia el análisis de las redes espaciales y las redes sociales. El segundo momento se refiere al cálculo de indicadores del rol de los nodos en la dinámica de la red. En este estudio se han calculado los indicadores mencionados en la tabla 1. Todos estos indicadores son cuantitativos, excepto *modularity*, que es cualitativo. Esta diferencia incide en su posterior tratamiento. Los indicadores cuantitativos son interpretados a través de un análisis de componentes principales y una clasificación ascendente jerárquica y *modularity* por su expresión espacial.

4. Análisis de componentes principales (ACP): se aplica el ACP, que es una herramienta de estadística multivariadas que reduce el comportamiento estadístico de diversas variables a un número limitado de componentes que logran explicar gran parte de la varianza de las variables iniciales (Rogerson, 2001). El *software* libre de cartografía estadística PhilCarto⁵ permite la aplicación de esta herramienta, que brinda una lectura integral del aporte de los diversos indicadores del análisis de redes para comprender el rol de cada nodo en la red migratoria nacional.

5. <<http://philcarto.free.fr/indexSP.html>>.

5. Clasificación ascendente jerárquica (CAH): así como el ACP, la CAH es un método de estadística multivariada que, a partir del análisis del comportamiento estadístico de las variables, construye una tipología que evidencia el rol de cada unidad administrativa en la red migratoria interna. La aplicación de la CAH complementa, desde un enfoque cualitativo, la aplicación del ACP, que sigue brindando indicadores cuantitativos.
6. Espacialización de la modularidad: el indicador *modularity* es de tipo cualitativo y muestra la conformación de subredes internas por la intensidad de las interacciones entre las unidades administrativas.

4. Resultados y discusión

4.1. Un complejo entramado de interacciones

La red migratoria ecuatoriana se expresa visualmente como un complejo entramado de interrelaciones entre unidades administrativas. En efecto, se establecen más de 160.000 pares migratorios por los que circulan casi cinco millones de personas, lo que para el año 2010 representa uno de cada tres residentes en Ecuador. La visualización cartográfica de esta red plantea grandes desafíos, especialmente por su densidad. En efecto, el mapa 1 muestra una serie de líneas que no permiten sino únicamente identificar la concentración de flujos en el núcleo central de poblamiento del Ecuador y su disminución hacia las periferias o márgenes, y un mayor tamaño de los flujos en la Costa norte, con los grandes nodos de la migración: Quito, Guayaquil y Santo Domingo de los Colorados.

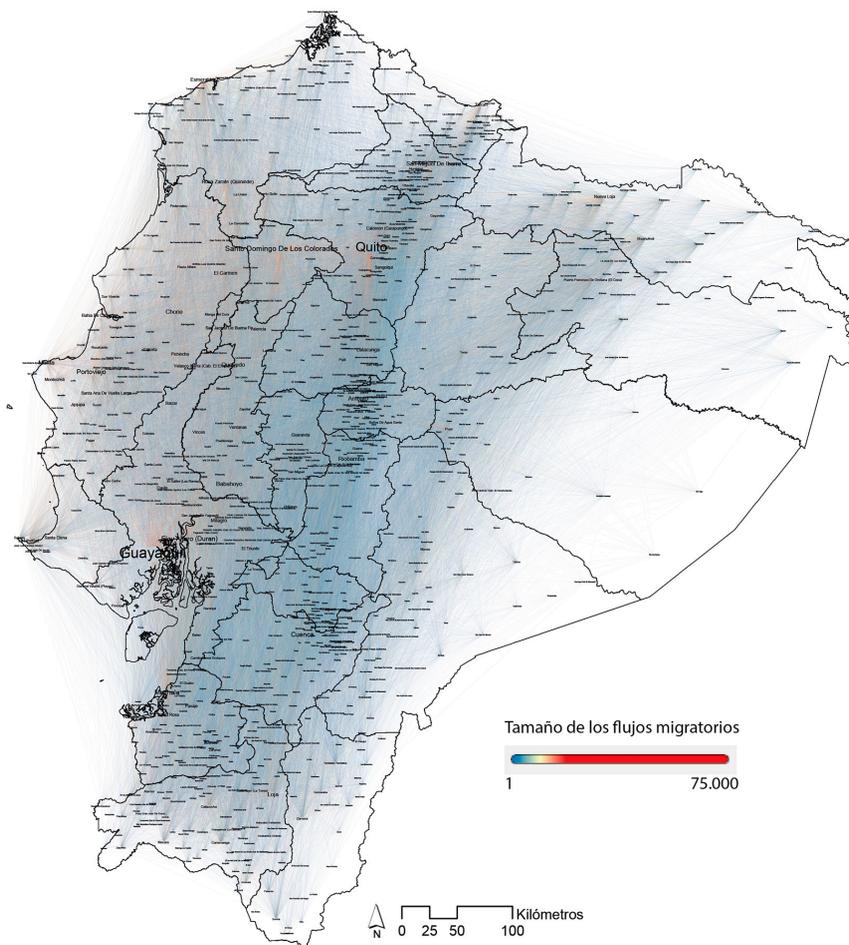
Los arcos o vínculos entre las unidades administrativas pueden darse entre lugares cercanos o relativamente alejados. La migración más lejana atraviesa más de 680 kilómetros, en un país cuyo eje meridional apenas sobrepasa los 710 kilómetros y cuyo eje longitudinal apenas sobrepasa los 600 kilómetros en su sección más larga. Sin embargo, los flujos migratorios mayoritarios se dan entre áreas relativamente cercanas: casi la mitad de los flujos migratorios no sobrepasan los 60 kilómetros. De hecho, los efectivos totales migratorios disminuyen cuanto mayor es la distancia entre las unidades administrativas, aunque a partir de los 100 kilómetros la tendencia se invierte: a mayor distancia, mayor tamaño del flujo migratorio.

4.2. Una red jerarquizada

En un primer momento, el complejo entramado de relaciones migratorias entre las unidades administrativas puede observarse como una serie de relaciones desordenadas. Sin embargo, la aplicación del análisis de redes permite identificar la jerarquía de los nodos (unidades administrativas) establecida por la dinámica migratoria.

Cada unidad administrativa tiene el potencial de establecer 2.078 relaciones, es decir, flujos de inmigración y emigración desde y hacia 1.039 unidades

Mapa 1. Red de migración interna en Ecuador



Fuente: *Censo de población y vivienda* (INEC, 2010).

administrativas. Si bien ningún nodo llega a tener este número de relaciones, la cantidad de unidades administrativas con las que se relaciona cada uno es muy diverso: Quito establece 971 relaciones, y para 10 unidades administrativas este indicador es de menos de 40, por mostrar los casos extremos. Adicionalmente, no todas las relaciones tienen el mismo peso, ni se realizan con unidades administrativas de igual importancia. Estas características de la red migratoria permiten la construcción de una jerarquía que se expresa en diversos indicadores, que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Indicadores del análisis de redes aplicado a la migración interna en Ecuador

Indicador	Representación gráfica	10 unidades administrativas con mayores puntajes	
Grado (degree)		Quito	1.971
		Guayaquil	1.799
		Sto. Domingo de los Colorados	1.715
		Cuenca	1.621
		Machala	1.527
		Ambato	1.428
		Loja	1.407
		Nueva Loja	1.404
		Riobamba	1.391
		Quevedo	1.285
Grado con pesos (weighted degree)		Guayaquil	970.639
		Quito	766.788
		Sto. Domingo de los Colorados	221.961
		Portoviejo	163.118
		Machala	154.330
		Cuenca	153.570
		Eloy Alfaro (Durán)	152.384
		Quevedo	138.317
		Ambato	120.780
		Manta	115.275
Authority*		Quito	10,27
		Guayaquil	10,08
		Sto. Domingo de los Colorados	9,97
		Calderón	9,74
		Cuenca	9,59
		Nueva Loja	9,35
		El Coca	9,33
		Machala	9,26
		Conocoto	9,16
		Ambato	9,12
Betweenness centrality		Quito	75.870
		Guayaquil	46.689
		Sto. Domingo de los Colorados	36.306
		Cuenca	34.176
		Machala	25.736
		Loja	23.377
		Nueva Loja	19.443
		Ambato	19.234
		Riobamba	18.602
		El Coca	14.452
Closeness centrality*		Quito	95,85
		Guayaquil	87,42
		Sto. Domingo de los Colorados	83,95
		Cuenca	80,56
		Loja	79,05
		Machala	77,96
		Ambato	75,13
		Riobamba	74,58
		Portoviejo	74,03
		Quevedo	73,23

Tabla 2. Indicadores del análisis de redes aplicado a la migración interna en Ecuador
(continuación)

Indicador	Representación gráfica	10 unidades administrativas con mayores puntajes	
<i>Clustering coefficient*</i>		Arq. Sixto Durán Ballén	80,30
		Quingue	72,98
		Bilbao	72,64
		Pataqui	72,43
		Valle de la Virgen	71,33
		Fundochamba	70,95
		Pistishi	70,03
		Junquillal	70,01
		La Victoria	69,98
		La Sofía	69,47
<i>Eccentricity</i>		Pumpuentsa	4
		Arq. Sixto Durán Ballén	3
		Quingue	3
		Bilbao	3
		Pataqui	3
		Valle de la Virgen	3
		Fundochamba	3
		Pistishi	3
		Junquillal	3
		La Victoria	3
<i>Eigenvector centrality*</i>		Quito	100,00
		Guayaquil	95,92
		Sto. Domingo de los Colorados	94,11
		Carapungo	90,28
		Cuenca	88,99
		El Coca	87,14
		Nueva Loja	86,71
		Machala	85,48
		Ambato	84,19
		Conocoto	82,67
<i>Harmonic closeness centrality*</i>		Quito	97,83
		Guayaquil	92,81
		Sto. Domingo de los Colorados	90,44
		Cuenca	87,93
		Loja	86,75
		Machala	85,86
		Ambato	83,45
		Riobamba	82,96
		Portoviejo	82,46
		Quevedo	81,72
<i>Hub*</i>		Quito	9,59
		Guayaquil	9,27
		Sto. Domingo de los Colorados	9,12
		Cuenca	8,66
		Loja	8,58
		Machala	8,57
		Portoviejo	8,40
		Quevedo	8,31
		Ambato	8,30
		Riobamba	8,20

Tabla 2. Indicadores del análisis de redes aplicado a la migración interna en Ecuador
(continuación)

Indicador	Representación gráfica	10 unidades administrativas con mayores puntajes	
Page rank*		Quito	8,96
		Guayaquil	7,59
		Durán	2,37
		Sto. Domingo de los Colorados	2,32
		Cuenca	1,81
		Machala	1,69
		Sangolquí	1,50
		Carapungo	1,10
		Ambato	0,90
		San Miguel de Ibarra	0,87

*El asterisco en los indicadores muestra que los puntajes de la columna *10 unidades administrativas con mayores puntajes* han sido multiplicado por 100 para facilitar su lectura.

Fuente: *Censo de población y vivienda* (INEC, 2010).

A continuación, se realiza un análisis sucinto de cada uno de los indicadores:

- Grado: los flujos de migración interna articulan en promedio a cada unidad administrativa con otras 304. Este indicador está compuesto tanto de los flujos de inmigración como de emigración, los que si bien presentan una correlación (R -cuadrado = 0,5) muestran el rol atractor o repulsor de cada unidad administrativa. En unidades administrativas caracterizadas por recientes procesos inmigratorios, los inmigrantes provienen de tres veces más unidades administrativas en comparación del número de nodos de emigración. El caso contrario se expresa en áreas de emigración consolidada. En estos casos, los flujos de emigración son diversos, mientras que los flujos de inmigración provienen de un número limitado de unidades administrativas.
- Grado con pesos: este indicador, también conocido como grado ponderado, multiplica las diferencias observadas en el caso previo. Para cada unidad administrativa, se generan en promedio 9.000 movimientos migratorios. La correlación con el indicador previo no es elevada (R -cuadrado = 0,25), lo que muestra una importante diversidad del tamaño de los flujos migratorios que van en un rango de entre 53 hasta más de 970.00 personas. Este indicador está compuesto por efectivos de inmigración y de emigración, lo que sin embargo genera lecturas distintas. Quito tiene el mayor saldo migratorio positivo (mayor inmigración); al contrario, Chone, Portoviejo y Babahoyo (importantes ciudades intermedias de la Costa) presentan los mayores saldos migratorios negativos (mayores flujos de emigración).
- *Authority*: expresa la importancia de los vínculos en función de la jerarquía de los nodos con los que se establece la relación. Las unidades administrativas que mayores valores alcanzan tienen relaciones migratorias con otras

- con gran importancia en la red migratoria nacional. Se trata de las migraciones interurbanas y especialmente entre unidades administrativas de gran tamaño. En algunos casos, un alto indicador expresa el rol de la unidad administrativa en el proceso de la consolidación funcional de Quito como región metropolitana, como para Calderón o Conocoto. Los valores más bajos expresan una situación periférica en la dinámica migratoria nacional y regional, como es el caso en diversas unidades administrativas de la Amazonía y Sierra Centro.
- *Betweenness centrality*: se centra en la funcionalidad de la unidad administrativa al interior de la red e indica con qué frecuencia cada unidad administrativa articula otros nodos de la red. El orden de las unidades administrativas establecido por *betweenness centrality* es similar al del primer indicador (grado), aunque con un rango menos amplio.
 - *Closeness centrality*: muestra lo próxima que se encuentra cada unidad administrativa a un hipotético centro de la red. Este centro se expresa desde la lógica aespacial del análisis de redes sociales, es decir, desde un espacio abstracto construido por la interrelación de los nodos. La cercanía puede generarse por la intensidad de los flujos, sean estos de inmigración o emigración. *Closeness centrality* presenta una de las menores varianzas y rangos (entre 0,96 y 0,34), es decir, una baja sensibilidad a la diversidad de los roles de las unidades administrativas en la red migratoria nacional.
 - *Clustering coefficient*: este indicador, a diferencia de los previamente analizados, califica con valores mayores a las unidades administrativas que, estando menos articuladas, no están aisladas en la red nacional. Las unidades administrativas con altos valores conforman clústeres o subconjuntos de unidades administrativas fuertemente interrelacionadas entre ellas. Los flujos migratorios de estas unidades administrativas, lejos de integrarse en las dinámicas nacionales, conforman unidades funcionales locales o regionales.
 - *Eccentricity*: destaca las unidades administrativas menos integradas a la red migratoria nacional. Su valor corresponde al número de nodos que hay que atravesar para llegar a la unidad administrativa topológicamente más alejada. Por la alta conectividad de la red migratoria ecuatoriana, estos valores son relativamente bajos para todas las unidades administrativas: 4 nodos para Pumpuentsa, parroquia localizada en el extremo oriente y fronteriza con Perú. La cartografía de este indicador resulta en una interesante aproximación a la identificación de las áreas periféricas del país.
 - *Eigenvector centrality*: este indicador, bastante similar a *authority*, muestra la importancia del nodo en la red considerando sus relaciones, pero también la cuantificación de los efectivos migratorios. La correlación con *authority* (R -cuadrado = 0,996) solo se ve alterada por los nodos con altos valores de efectivos migratorios, como Quito, Guayaquil o Santo Domingo, mientras que las demás unidades administrativas siguen una línea de correlación casi perfecta.
 - *Harmonic closeness centrality*: así como *eigenvector centrality*, guarda una fuerte similitud con *authority*. Este indicador se asemeja a *closeness cen-*

- trality*, pero es más sensible frente al número de efectivos migratorios. La correlación (R-cuadrado = 0,97) se ve afectada tanto por las unidades administrativas con efectivos muy importantes como muy bajos. En efecto, las unidades administrativas que se alejan de la línea de tendencia son tanto Quito, Guayaquil y Santo Domingo de los Colorados, caracterizados por el número elevado de movimientos migratorios, como Pumpuentasa, La Canela y Nuevo Paraíso, que en conjunto no suman más de 1.000 movimientos migratorios (entrada o salida).
- *Hub*: destaca el rol de las emigraciones mostrando una alta correlación con el grado de salida (R-cuadrado = 0,95), lo que indica un nivel de integración en la red migratoria especialmente como lugar de salida. Su interpretación, en el caso de las redes migratorias, debe necesariamente articularse con los otros indicadores centrados también en el grado de entrada de migrantes.
 - *Page rank*: se basa en un principio similar al del *hub*, pero en sentido contrario, es decir, subrayando el rol de la unidad administrativa como atractor de flujos migratorios. Este indicador muestra una fuerte correlación con el grado ponderado de entrada (R-cuadrado = 0,97), lo que implica que los valores más altos corresponden a las unidades administrativas con más y mayores flujos de inmigración. Si bien la amplitud de su rango no llega a ser tan fuerte como en los grados ponderados, este indicador muestra una elevada sensibilidad frente a los flujos de inmigración, especialmente a partir de los nodos de mayor importancia. A pesar de que la construcción de este indicador inicialmente ha sido contextualizada en la dinámica web, presenta una gran utilidad para identificar los nodos de mayor importancia en las redes migratorias.

La jerarquización de la red migratoria no se explica únicamente por alguno de los indicadores estudiados, sino por su integración desde un enfoque multivariable. La figura 3 muestra el cruce del primer y el tercer componente de un ACP realizado a partir de las variables cuantitativas del análisis de redes.

Como se observa en la figura 3, la jerarquización de las unidades administrativas en la red migratoria interna se expresa en un doble eje. Por un lado, el eje vertical (primer componente principal: 70,36%) muestra en su parte superior las unidades administrativas que generan vínculos con una mayor diversidad de nodos. La gran representatividad de este eje permite considerarlo como el indicador fundamental para mostrar la jerarquía de los nodos en la red de migraciones internas en Ecuador, en la que destacan Quito, Guayaquil, Santo Domingo de los Colorados, Cuenca y Machala. Estas son las unidades administrativas en las que la migración ha ejercido un mayor rol en cuanto a los efectivos migrantes. En la parte inferior, se encuentran los nodos donde la variación efectiva por migración es menor, que corresponden en general a las unidades administrativas con menores tamaños de población.

Por otro lado, el eje horizontal (tercer componente principal: 10,69%) ubica hacia la derecha las unidades administrativas que reciben importantes flujos de

Figura 3. Jerarquización de la red de migraciones internas en Ecuador



Fuente: Censo de población y vivienda (INEC, 2010).

inmigración provenientes de nodos de elevada importancia en la red, mientras que hacia la izquierda se encuentran las unidades administrativas con los mayores niveles de emigración. Las unidades administrativas con tonalidades marrones, que indican un saldo migratorio negativo, tienden a ser más importantes hacia la izquierda de este eje, mientras que hacia la derecha se encuentran las tonalidades azules, que muestran mayores efectivos de inmigración.

La jerarquización de las unidades administrativas por su nivel de integración en la red migratoria urbana brinda un gran potencial para un análisis

ordinal que califique en qué medida cada nodo se articula con otros a partir de flujos migratorios. Sin embargo, esta aproximación debe ser complementada con un análisis del rol de cada una de estas unidades desde una lógica del funcionamiento del sistema territorial.

4.3. *Una red funcional*

La aplicación de una clasificación ascendente jerárquica (CAH) a las variables cuantitativas del análisis de redes permite la construcción de categorías cualitativas que, a partir del comportamiento estadístico multivariable, expresan el rol de cada unidad administrativa en la red migratoria interna. El resultado de este análisis muestra, como se ve en el mapa 2, una estructura de las unidades administrativas que se clasifica en: metrópolis, nodos nacionales, nodos regionales, nodos locales y nodos microlocales.

4.4. *Metrópolis*

La categoría metrópolis está conformada por Quito y Guayaquil, cuyos indicadores del análisis de redes se destacan frente a las demás unidades administrativas. Los indicadores *pagerank* y *betweenness centrality* promedio de estas dos ciudades son 100 y 80 veces superiores al promedio de todas las demás unidades administrativas. El rol de estas ciudades en la estructura territorial ha sido mencionado con gran insistencia, por lo que este estudio no hace sino ratificar la «bipolaridad» o «duopolio» de la estructura espacial del territorio ecuatoriano (Deler, 2007).

4.5. *Nodos nacionales*

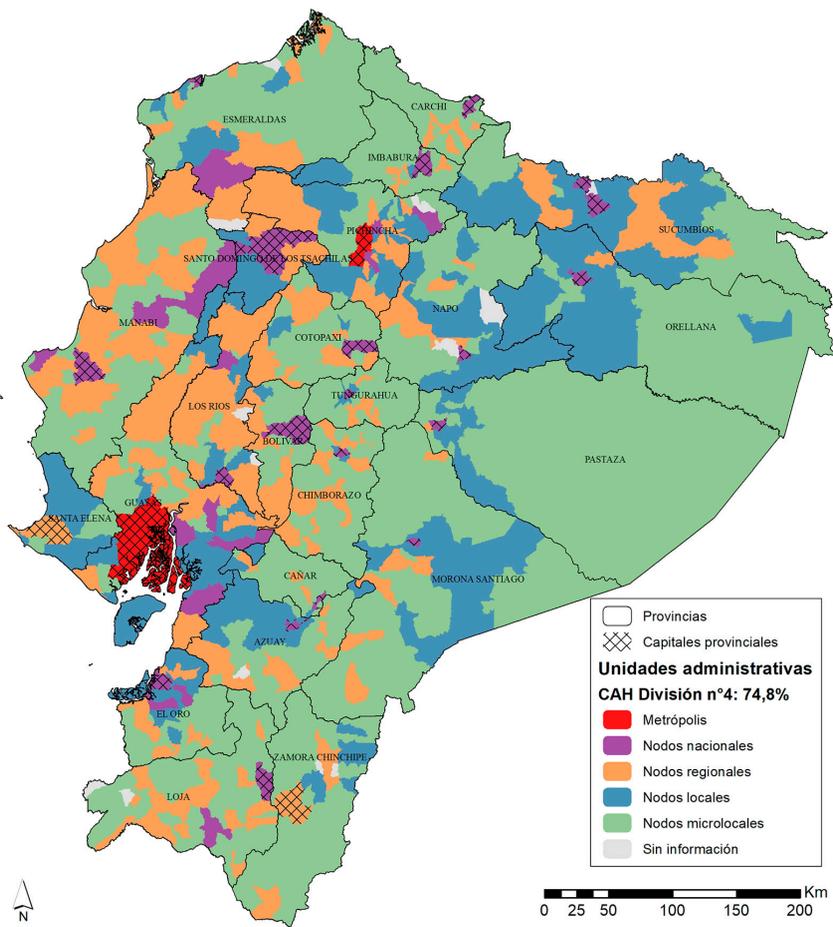
La categoría nodos nacionales está conformada por 35 unidades administrativas que corresponden en gran medida a las capitales provinciales. Únicamente las capitales de Santa Elena, en la Costa, y Zamora Chinchipe, en la Amazonía sur, no forman parte de esta categoría. Guayas, Pichincha y Manabí están representadas cada una por cuatro unidades administrativas en esta categoría. En Guayas y Pichincha la presencia de estos nodos muestra que las metrópolis no limitan el desarrollo de otros nodos de gran importancia migratoria en la escala nacional.

Estos nodos tienen características similares a las metrópolis, aunque la intensidad de los indicadores que muestran su importancia en la red migratoria interna es mucho menor: los indicadores *pagerank* y *betweenness centrality* promedio son 11 y 5 veces menores que en las metrópolis.

4.6. *Nodos regionales*

Ecuador cuenta con 179 unidades administrativas categorizadas como nodos regionales por su rol en la dinámica migratoria interna. Muchos de ellos rodean o están próximos a los nodos nacionales, lo que deja entrever una dinámica

Mapa 2. Tipología de unidades administrativas según su rol en la red migratoria interna en Ecuador



	Metrópolis	Nodos nacionales	Nodos regionales	Nodos locales	Nodos microlocales
Pageranks	■	■	■	■	■
Authority	■	■	■	■	■
Hub	■	■	■	■	■
Closeness centrality	■	■	■	■	■
Harmonic closeness centrality	■	■	■	■	■
Betweenness centrality	■	■	■	■	■
Clustering	■	■	■	■	■
Eigen centrality	■	■	■	■	■

Distancias a los promedios en desviaciones estándar de cada variable

Fuente: Censo de población y vivienda (INEC, 2010).

migratoria de orden regional. El comportamiento promedio de los indicadores del análisis de redes de las unidades administrativas que conforman esta unidad es relativamente similar al de las categorías previas, aunque con intensidades mucho menores.

4.7. *Nodos locales*

Las tres categorías previas mantenían un perfil similar, aunque diferenciadas por la magnitud de los indicadores. En el caso de los nodos locales, se observa un comportamiento diferente expresado en valores por debajo de los promedios nacionales para los indicadores *hub*, *closeness centrality*, *harmonic closeness centrality*, *betweenness centrality* y *clustering*. También es interesante señalar que los indicadores *authority* y *eigen centrality* se mantienen superiores al promedio nacional, lo que diferencia esta categoría de los nodos microlocales.

4.8. *Nodos microlocales*

A esta categoría pertenecen la gran mayoría de las unidades administrativas: 625. La localización de estas unidades administrativas en el tercer componente principal se dirige hacia la izquierda (ver figura 3), es decir, hay una tendencia hacia saldos migratorios negativos, lo que expresa una diferencia con los nodos locales. Los flujos de emigración se dirigen especialmente hacia unidades administrativas en un radio de influencia cercano, considerando que el indicador *clustering* en esta categoría es positivo.

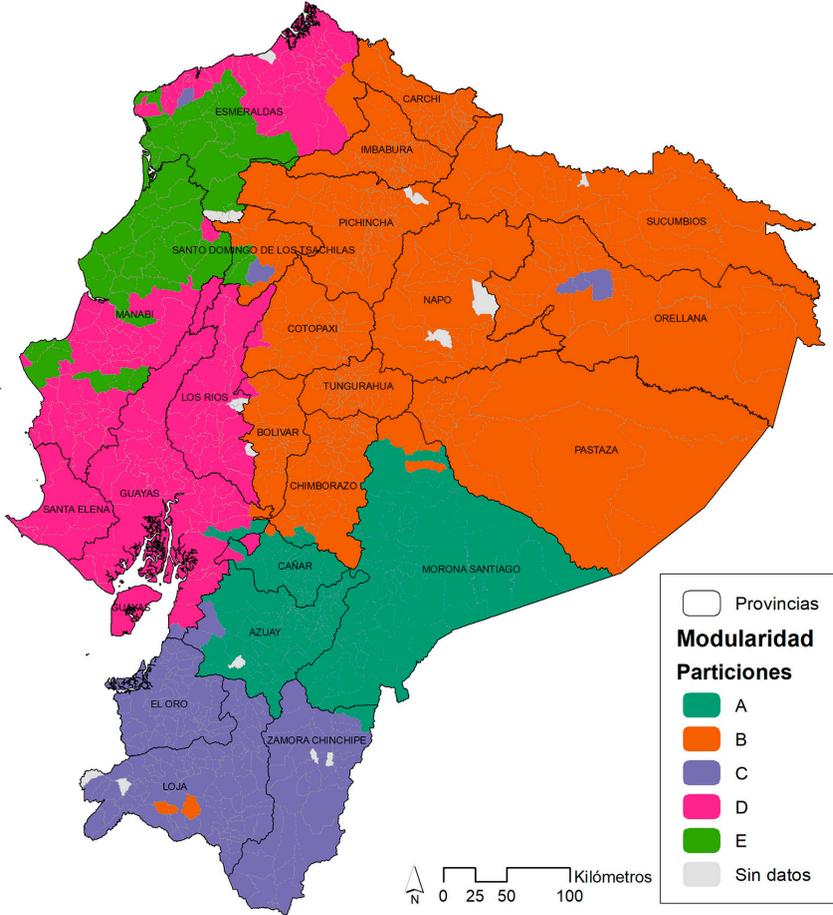
4.9. *Una red regional*

Los indicadores del análisis de redes interpretados hasta el momento han permitido mostrar la jerarquía y funcionalidad de las unidades administrativas en la red de migraciones internas en Ecuador. El indicador *modularity* expresa la conformación de subredes o comunidades caracterizadas por una elevada densidad de conexiones intracomunidad (Blondel et al., 2008; Fortunato y Castellano, 2012). Este concepto del análisis de redes, al traducirlo al estudio de los espacios, encuentra analogías con las «regiones funcionales», caracterizadas por la coherencia funcional interna estructurada alrededor de un nodo articulador que genera que los intercambios socioeconómicos sean más intensos al interior de ese territorio que por fuera de sus límites (Hernández, 2001). La aplicación de la herramienta modularidad para la red de la migración interna en Ecuador se presenta en el mapa 3.

Una primera lectura del mapa 3 asombra por la coherencia territorial de las regiones funcionales generadas: las regiones migratorias presentan una continuidad espacial y sus límites coinciden, en gran medida, con la delimitación provincial. Una descripción de cada una de estas regiones permite analizar estos aspectos:

- Región A: enlaza 166 unidades administrativas de las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago, al sur del país. El principal nodo es Cuenca, aunque en cada provincia se encuentra un nodo de articulación nacional. En esta región se vincula Sierra y Amazonía, e incluso unidades administrativas de Guayas cuyos flujos migratorios se articulan más con las centralidades de esta región.

Mapa 3. Redes migratorias en Ecuador



Fuente: Censo de población y vivienda (INEC, 2010).

— Región B: sus 423 unidades administrativas cubren la mayor superficie nacional y se distribuyen en 17 de las 23 provincias continentales. Especialmente se expresa como una megacontinuidad con dos anomalías que generan interés. En Loja tres unidades administrativas salen de su matriz espacial (región C) para formar parte de esta región. Al contrario, tres unidades administrativas de la provincia de Orellana (que íntegramente forma parte de esta región) pertenecen a la región C. Estas anomalías se explican por el mismo proceso migratorio de la población de los sectores rurales de Loja hacia áreas de colonización en la segunda mitad del siglo XX. En esta región se encuentra el primer y tercer nodo de importancia en la

- red nacional migratoria: Quito y Santo Domingo de los Colorados. Así también destaca la presencia de diversos nodos nacionales.
- Región C: esta región, al extremo sur del país, genera un vínculo entre 193 unidades administrativas de la Amazonía, Sierra y Costa, lo que puede interpretarse a partir de su localización periférica en el espacio ecuatoriano, un factor que permite comprender su consolidación regional.
 - Región D: región eminentemente costera que agrupa 183 unidades administrativas que mayoritariamente pertenecen a cinco provincias: Esmeraldas, Manabí, Los Ríos, Santa Elena y Guayas. Desde el punto de vista espacial, llama la atención la discontinuidad. La región E, localizada al norte de Manabí y sur de Esmeraldas, divide en dos la región D. El amplio radio de influencia de Guayaquil es uno de los factores para comprender la gran amplitud de esta región.
 - Región E: es la de menor tamaño y no cubre ninguna provincia totalmente. Funciona como una bisagra localizada al norte de Manabí y al sur de Esmeraldas. Su rol e importancia en la red migratoria nacional es baja, sin embargo, ha conformado una partición en función de sus movimientos internos.

5. Conclusiones

Las migraciones son esenciales en la configuración y dinámica de los espacios. De hecho, las definiciones de base subrayan los desplazamientos de población entre diferentes territorios, lo que se expresa en el concepto de interacciones espaciales. Las migraciones construyen un espacio reticular que articula los lugares de origen y destino de la población en estos movimientos. En este sentido, no es raro que se haya difundido el concepto *red* para referirse a las migraciones, aunque inicialmente como una metáfora. La aplicación y explotación del paradigma del análisis de redes continúa siendo un desafío, especialmente para el estudio de las migraciones internas.

En este sentido, el presente estudio ha evaluado en qué medida el análisis de redes puede ayudar a comprender la dinámica espacial de un proceso migratorio interno, a través del caso ecuatoriano. La aplicación del análisis de redes no ha estado exenta de dificultades. Desde un punto de vista conceptual, el ámbito nacional para el estudio de las migraciones implica centrarse en desplazamientos que en algunos casos pueden ser relativamente cercanos, los cuales, desde ciertas perspectivas, pueden ser vistos más como una movilidad que como una migración. Así también, el par migratorio ha sido construido a partir de la unidad administrativa de nacimiento y lugar de empadronamiento, sin mayor referencia a otras variables que pueden construir una aproximación metodológica más fina de las migraciones, por ejemplo, el uso de las variables «lugar de residencia habitual» y «lugar de residencia habitual hace 5 años». El uso complementario de estas variables puede diferenciar con mayor claridad las migraciones de las movilidades, así como caracterizar la tipología de migraciones, elementos que podrán ser profundizados en futuras investigaciones.

Desde el punto de vista práctico, el manejo de tal cantidad de datos genera un gran desafío práctico y tecnológico. De hecho, la mirada espacial de las migraciones pertenece a la primera etapa de los estudios migratorios en Ecuador, que, desde una perspectiva analítica, estudiaban la migración nacional desde cada una de sus partes: inmigraciones o emigraciones de los territorios de interés. El análisis de redes ha permitido *componer* la diversidad de estos flujos para un análisis integral. Así, el análisis de redes posiciona el estudio de las migraciones internas en el paradigma de la complejidad, lo que implica partir de una mirada empírica que no requiere un planteamiento previo de hipótesis de investigación, sino el interés por develar las estructuras subyacentes de un proceso complejo.

La complejidad de las migraciones se forma a partir de una multitud de movimientos que en un principio pueden parecer caóticos, pero que presentan patrones que emergen a partir del análisis de redes. Así, se ha determinado que la red migratoria interna en Ecuador es jerárquica, funcional y con una expresión regional. En la presente investigación, el análisis espacial de las migraciones muestra estructuras y dinámicas territoriales invisibles desde diversas perspectivas teóricas de la migración. En este sentido, el aporte de la geografía al estudio de las migraciones en su inscripción en el funcionamiento del sistema territorial mismo, que incluso puede ser definido a partir de la dinámica migratoria regional, como se observa en el mapa 3. Sin embargo, su utilidad no es únicamente la definición de regiones funcionales, sino sobre todo brindar una mirada dinámica de los espacios y los territorios. Las migraciones no pueden obviarse en el estudio de la construcción del espacio ecuatoriano, así como tampoco en su devenir. En este sentido, el estudio de las migraciones forma parte de la comprensión de la dinámica territorial como un insumo fundamental para la planificación y el ordenamiento territorial con una mirada en el mediano y largo plazo. La prospectiva territorial debe nutrirse de la comprensión de la dinámica de los territorios para plantear escenarios deseados construidos a partir de las estrategias multinivel de los actores territoriales.

Finalmente, más allá de las migraciones, el paradigma del análisis de redes abre un gran potencial para comprender unos territorios cada vez más dinámicos e interconectados en múltiples escalas espaciales y temporales. La complejidad y las redes entrarán cada vez con mayor potencia en el quehacer del geógrafo y de los especialistas del territorio.

Referencias bibliográficas

- AKHTAR, N. (2014). «Social network analysis tools». *2014 Fourth International Conference on Communication Systems and Network Technologies*, 388-392.
- ANTHEAUME, B. y GIRAUT, F. (eds.) (2005). *Le territoire est mort, vive les territoires!: Une (re)fabrication au nom du développement*. Marsella: IRD Éditions.
<<https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.3369>>
- BAILLY, A. (2001). *Les concepts de la géographie humaine*. París: Armand Colin.
- BAKEWELL, O. (2014). «Relaunching migration systems». *Migration Studies*, 2 (3), 300-318.

- BARRAGÁN OCHOA, F. (2017). *Les petits producteurs, les villes et le lait: Défis du ravitaillement alimentaire dans les Andes du nord de l'Equateur*. París: Université Paris 1 Panthéon Sorbonne.
- BERNARD, A.; ROWE, F.; BELL, M.; UEFFING, P. y CHARLES-EDWARDS, E. (2017). «Comparing internal migration across the countries of Latin America: A multidimensional approach». *PLOS ONE*, 12 (3), e0173895.
<<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173895>>
- BLONDEL, V. D.; GUILLAUME, J.-L.; LAMBIOTTE, R. y LEFEBVRE, E. (2008). «Fast unfolding of communities in large networks». *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 2008 (10), P10008.
- BRUNET, R. (2001). *Le déchiffrement du monde: Théorie et pratique de la géographie*. París: Belin.
- BRUNET, R.; FERRAS, R. y THÉRY, H. (1993). *Les mots de la géographie. Dictionnaire critique* (3.^a ed., rev. y aum.). París: RECLUS, La Documentation Française.
- CASTELLS, M. (2010). *The rise of the network society* (2.^a ed., con nuevo pref.). West Sussex: Wiley-Blackwell.
- CAZAR, F. G. (2017). «Transformaciones territoriales en la Amazonía: indígenas, campesinos, fronteras y colonización». *Eutopía. Revista de Desarrollo Económico Territorial*, 12, 7-21.
- CHEN, Y.; NI, L. y OSPINA-FORERO, L. (2021). «Visualising internal migration flows across local authorities in England and Wales». *Environment and Planning A: Economy and Space*, 53 (4), 616-618.
- CUENCA, J. O. y ROYUELA, V. (2015). *Determinantes de la migración interna en Ecuador (1980-2010): un análisis de datos de panel*. Loja: Universidad de Loja.
- DANCHEV, V. y PORTER, M. A. (2018). «Neither global nor local: Heterogeneous connectivity in spatial network structures of world migration». *Social Networks*, 53, 4-19.
<<https://doi.org/10.1016/j.socnet.2017.06.003>>
- DAUPHINÉ, A. (2003). *Les théories de la complexité chez les géographes*. París: Anthropos.
- DAVIS, K. F.; D'ODORICO, P.; LAIO, F. y RIDOLFI, L. (2013). «Global Spatio-Temporal Patterns in Human Migration: A Complex Network Perspective». *PLOS ONE*, 8 (1), e53723.
<<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0053723>>
- DELER, J.-P. (2007). *Ecuador. Del espacio al Estado nacional*. Quito: Corporación Editora Nacional - Universidad Andina Simón Bolívar.
- DIJK, J. van (2006). *The network society: Social aspects of new media* (2.^a ed.). Londres: Sage Publications.
- DURÁN, G.; MARTÍ, M. y MÉRIDA, J. (2016). «Crecimiento, segregación y mecanismos de desplazamiento en el periurbano de Quito». *Íconos – Revista de Ciencias Sociales*, 56, 123.
<<https://doi.org/10.17141/iconos.56.2016.2150>>
- DURAND-DASTES, F. y SANDERS, L. (s/f). *Sistema espacial – HYPERGEO*. Recuperado el 22 de febrero de 2021 de <<http://www.hypergeo.eu/spip.php?article649>>.
- EGUIGUREN, M. M. (2017). «Los estudios de la migración en Ecuador. Del desarrollo nacional a las movibilidades». *Íconos – Revista de Ciencias Sociales*, 58, 59.
<<https://doi.org/10.17141/iconos.58.2017.2497>>
- FAGIOLO, G. y MASTRORILLO, M. (2014). «Does Human Migration Affect International Trade? A Complex-Network Perspective». *PLOS ONE*, 9 (5), e97331.
<<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097331>>

- FORTUNATO, S. y CASTELLANO, C. (2012). «Community structure in graphs». En: *Computational Complexity*. Nueva York: Springer, 490-512.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1800-9_33>
- FREEMAN, L. (2004). «The development of social network analysis». *A Study in the Sociology of Science*, 1 (687), 159-167.
- GONDARD, P. y MAZUREK, H. (2001). «30 años de reforma agraria y colonización en Ecuador (1964-1994). Dinámicas espaciales». *Estudios de Geografía*, 10, 15-40.
- GREGORY, D.; JOHNSTON, R.; PRATT, G.; WATTS, M. y WHATMORE, S. (eds.) (2009). *The dictionary of human geography* (5.ª ed.). West Sussex: Blackwell.
- HERNÁNDEZ, J. L. S. (2001). «La región y el enfoque regional en geografía económica». *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 32.
- HERRERA CARASSOU, R. (2006). *La perspectiva teórica en el estudio de las migraciones* (1.ª ed.). México: Siglo XXI Editores.
- HEYMANN, S. y LE GRAND, B. (2013). «Visual analysis of complex networks for business intelligence with gephi». *2013 17th International Conference on Information Visualisation*, 307-312.
- INEC (2010). *Censo de población y vivienda*. Recuperado de <<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>>.
- KITCHIN, R. y THRIFT, N. (2009a). *International encyclopedia of human geography*. Amsterdam: Elsevier.
- LEÓN, A. M. (2005). «Teorías y conceptos asociados al estudio de las migraciones internacionales». *Trabajo Social*, 7, 59-76.
- LOMELÍ CARRILLO, U. y YBÁÑEZ ZEPEDA, E. (2017). «Los flujos de migración interna a través del análisis de redes. Comparación entre dos regiones fronterizas de México, 1995 y 2015». *Frontera Norte*, 29 (58), 95-120.
- LŐRINCZ, L. y NÉMETH, B. (2019). *Network effects in internal migration*. IEHAS Discussion Papers.
- MASSEY, D. S.; ARANGO, J.; HUGO, G.; KOUAOUCI, A.; PELLEGRINO, A. y TAYLOR, J. E. (1993). «Theories of international migration: A review and appraisal». *Population and Development Review*, 19 (3), 431-466.
<<https://doi.org/10.2307/2938462>>
- PICHÉ, V. (2013). «Les théories migratoires contemporaines au prisme des textes fondateurs». *Population*, 68 (1), 153-178.
- PIRAS, R. (2020). «Internal migration in Italy: The role of migration networks». *Italian Economic Journal*, 6 (1), 157-195.
- PITOSKI, D.; LAMPOLTSHAMMER, T. J. y PARYCEK, P. (2021). «Network analysis of internal migration in Croatia». *Computational Social Networks*, 8 (1), 1-17.
- PUMAIN, D. y SAINT-JULIEN, T. (2010). *Analyse spatiale: Les localisations* (2.ª ed.). París: Armand Colin.
- RECAÑO VALVERDE, J. (2002). «El papel de las redes en los procesos de migración interna». *Revista de Demografía Histórica*, 20 (1), 15-20.
- ROGERSON, P. (2001). *Statistical methods for geography*. Londres: SAGE Publications.
- RUIZ SANTACRUZ, J. S. (2019). *Las migraciones internacionales de América Latina. Reflexiones desde la perspectiva de los sistemas migratorios*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- RUIZ-SANTACRUZ, J. S. y GORDO, J.-C. R. (2018). «Descripción de campos migratorios internos colombianos usando análisis de redes sociales». *Redes. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 29 (1), 65-75.
- SCOTT, J. (2017). *Social network analysis* (4.ª ed.). Londres: SAGE Publications.

- SCOTT, J. y CARRINGTON, P. J. (eds.) (2011). *The SAGE handbook of social network analysis*. Londres: SAGE.
- VIGNOLI, J. R. (2007). «Migración interna y desarrollo. El caso de América Latina. Avance de investigación». *Taller Nacional sobre Migración Interna y Desarrollo en Brasil: Diagnóstico, Perspectivas y Políticas*. Brasilia: CELADE, 30.
- VILLACÍS, B. y CARRILLO, D. (2012). *País atrevido. La nueva cara sociodemográfica del Ecuador*. Quito: INEC.
- WINDZIO, M. (2018). «The network of global migration 1990-2013: Using ERGMs to test theories of migration between countries. *Social Networks*, 53, 20-29. <<https://doi.org/10.1016/j.socnet.2017.08.006>>

