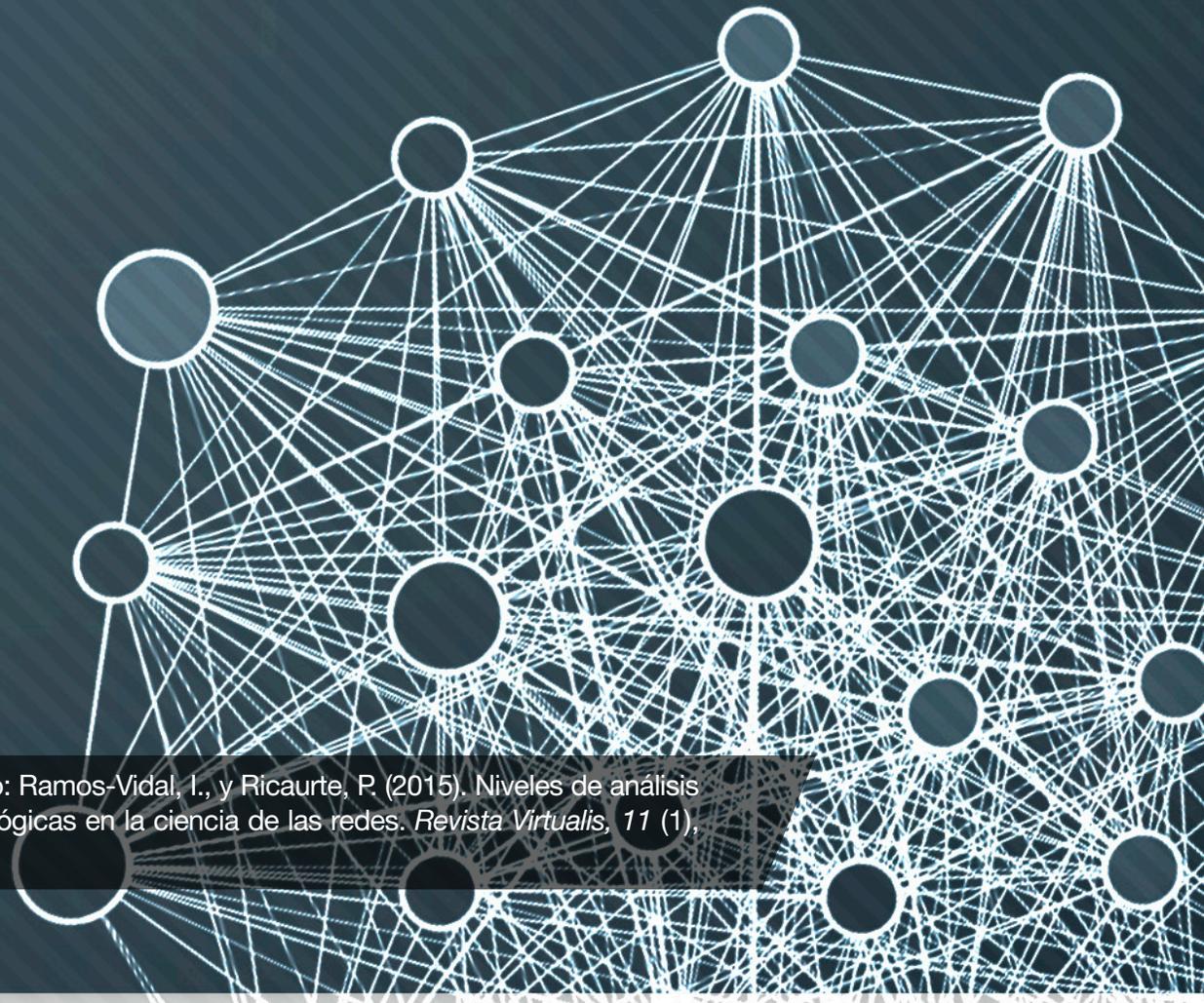


Niveles de análisis y estrategias metodológicas en la ciencia de las redes



Para citar este artículo: Ramos-Vidal, I., y Ricaurte, P. (2015). Niveles de análisis y estrategias metodológicas en la ciencia de las redes. *Revista Virtualis*, 11 (1), 139-164.

Niveles de análisis y estrategias metodológicas en la ciencia de las redes

Ignacio Ramos-Vidal

Departamento de Psicología Social
Universidad de Sevilla
Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
(FLACSO-España)
ignacioramosvidal@hotmail.com

Paola Ricaurte Quijano

Escuela de Educación,
Humanidades y Ciencias Sociales
Tecnológico de Monterrey
pricaurt@itesm.mx

Resumen

El Análisis de Redes Sociales (ARS) constituye un paradigma teórico-metodológico que permite analizar los sistemas sociales desde un enfoque estructural. En las últimas décadas, esta corriente ha experimentado un notable desarrollo en el ámbito de las ciencias sociales y las humanidades. El propósito de este artículo es distinguir los principales conceptos, niveles de análisis, indicadores y las estrategias de evaluación utilizados en la ciencia de las redes. Para cumplir estos objetivos exponemos los principales referentes teóricos y empleamos datos de dos estudios de caso procedentes de investigaciones propias de los autores. El manuscrito se divide en cuatro secciones: (a) una introducción a las bases del paradigma estructural; (b) el desarrollo de los conceptos fundacionales y las premisas metodológicas del ARS; (c) la presentación de los estudios de caso; (d) y una discusión sobre el potencial de aplicación del ARS y su pertinencia en función de los objetivos que guían la investigación.

Palabras clave: Análisis estructural, análisis de redes sociales, ciencias de las redes, redes sociales, teoría de grafos, visualización.

Abstract

Social Network Analysis (SNA) is a theoretical and methodological paradigm for analysing social systems from a structural approach. Over the last decades, this trend has been significantly developed in the Social Sciences and Humanities. The purpose of this article is to identify the main concepts, levels of analysis, measures, and evaluation strategies applied in network science. We present a general theoretical framework and two case studies to support the argument. The manuscript is divided in four sections: (a) the fundamentals of the structural paradigm; (b) key concepts and methodological strategies of SNA; (c) case studies to illustrate the constructs analysed; (d) the discussion of the efficacy and pertinence of SNA according to specific research goals.

Keywords: Structural Analysis, Social Network Analysis, Graph Theory, Network Science, Social Networks, Visualization

Introducción

El auge del análisis estructural en las ciencias sociales

La complejidad de la realidad social y la búsqueda de una comprensión exhaustiva de los fenómenos sociales exige que la comunidad académica adopte diferentes enfoques y estrategias de análisis (Morgan, 1983). Al mismo tiempo, el continuo y acelerado proceso de transformaciones en el que estamos inmersos, ha repercutido en la manera en que se concibe y se hace investigación. Un claro ejemplo de este proceso lo encontramos en la ruptura de la clásica dicotomía que ha primado en la academia entre metodología cuantitativa y cualitativa. En la actualidad encontramos una amplia variedad de investigaciones que adoptan un enfoque híbrido, capaz de aprovechar los potenciales beneficios que nos ofrecen ambos encuadres metodológicos. Este ejemplo en buena medida supone un cambio de paradigma que bien puede interpretarse como un paso firme hacia el necesario pluralismo metodológico que hace aproximadamente tres décadas promulgaba Roth (1987).

Los cambios en la manera de investigar no solamente dejan su impronta en el método, ya que el objeto mismo del proceso de investigación ha experimentado importantes alteraciones que de forma indefectible modifican nuestra manera de entender la investigación y las estrategias que desarrollamos para llevar a cabo dicho proceso. Una de las aproximaciones que más ha influido en este sentido es el *análisis estructural*¹, que introdujo un cambio fundamental en la manera de entender y analizar la realidad. Esta transformación supuso afirmar que la estructura de los sistemas sociales debe ser analizada como un todo, en lugar de la mera agregación de sus partes (Blau, 1982; Wellman y Berkowitz, 1988). Esta manera de observar y evaluar los fenómenos sociales también se conoce bajo el paradigma del Análisis de Redes Sociales (ARS), cuyo objeto de estudio es examinar el conjunto de interacciones que se producen entre los actores que conforman un determinado sistema o red (Requena, 1989, p. 137). Además el ARS va más allá de la mera descripción de las propiedades estructurales, ofreciendo explicaciones acerca de cómo la estructura de la red puede explicar el comportamiento de los actores que la integran. Para describir la estructura e inferir el comportamiento de los actores, este modelo analítico generó un lenguaje propio, utilizando al mismo tiempo la visualización de grafos y una amplia variedad de modelos matemáticos y estadísticos (Freeman, 2000; Scott y Carrington, 2011).

Uno de los elementos que distinguen al ARS de otras aproximaciones, es que en la génesis de su definición teórica y en su operacionalización como herramienta práctica, contribuyen disciplinas tan diversas como la Sociología, la Psicología Social, la Física, la Antropología, la Estadística o las Matemáticas². Esta conjunción de métodos converge en lo que algunos

¹ Consideramos el análisis estructural como un término sinónimo de ARS.

² Para una descripción de los orígenes modernos del ARS recomendamos revisar el trabajo de José Luis Molina [Molina, J.L. (2001). *El análisis de redes sociales. Una introducción*. Barcelona: Edicions Bellaterra.]

autores denominan *Teoría de Redes* (Borgatti y Halgin, 2011, p. 1168) mientras que otros autores prefieren nombrarlo *Ciencia de las Redes* (Barabási, 2002). De cualquier modo como señalan Knoke y Yang (2008, p. 8), los diseños de investigación estructural deben definir con claridad la delimitación de la muestra de actores que conforma el sistema analizado, las características del tipo de vínculo objeto de estudio y los atributos de los actores o nodos.

Conceptos clave

Para extraer el máximo provecho del análisis estructural debemos diferenciar con nitidez algunos elementos que distinguen a este enfoque teórico y metodológico de otros. Estos elementos son los (a) niveles de análisis que pueden evaluarse a través del análisis estructural y (b) los indicadores que se utilizan para analizar la estructura y composición de las redes. En este artículo emplearemos otro elemento central del ARS: la visualización de grafos para presentar los conceptos y estrategias de análisis desarrollados. Por último, la sección final del manuscrito se dedica a ilustrar los conceptos y herramientas, a partir de dos estudios de caso extraídos de investigaciones en las que han participado los autores.

Niveles de análisis

El ARS comprende al menos dos niveles de análisis fundamentales que se articulan en dos grandes tipos: redes egocéntricas -o personales- y redes socio-céntricas o completas (Maya-Jariego, Holgado y Ramos-Vidal, 2014; Requena, 1989). Cada uno de estos tipos puede a su vez subdividirse en unidades menores de análisis conocidas como subgrafos (Wasserman y Faust, 1994). Además de estos dos niveles de análisis y del subnivel que engloban los subgrafos, debemos añadir una dimensión adicional que se refiere a un nuevo entorno donde recopilar y analizar información: las redes sociales virtuales, que constituyen la cuarta unidad de análisis (Cao et al., 2011; Wellman, 2001). De este modo podemos hablar de (a) subgrafos, (b) redes egocéntricas, (c) redes socio-céntricas y (d) redes o comunidades virtuales. El siguiente apartado se dedica a presentar el primer nivel de análisis.

Subgrafos

En primer lugar debemos efectuar algunas precisiones conceptuales de partida. Los subgrafos son la menor unidad de análisis en la que una red puede fragmentarse (Wasserman y Faust, 1994, p. 97). Las redes están formadas por la adición de díadas y tríadas, pero estas unidades habitualmente no se analizan en sí mismas. En su lugar

existen diferentes procedimientos matemáticos y estadísticos que analizan los patrones de comportamiento de la red en función de la existencia de diferentes tipos de díadas y tríadas. Ambos subgrafos pueden ser unidireccionales y bidireccionales, esto es, el vínculo puede ser unidireccional si por ejemplo el nodo A presta dinero al nodo B, pero también puede ser bidireccional (o recíproco) en el caso en que A y B se presten dinero mutuamente.

Además, los vínculos pueden ser dirigidos y no dirigidos. Las relaciones dirigidas son aquellas en las que es posible discernir de quién parte el vínculo. Los ejemplos más comunes de relaciones dirigidas son aquellos en los que un actor manda un mensaje, presta dinero u ofrece información a otro. En estos casos las relaciones se representan con una flecha que indica la orientación del vínculo. Pero también existen relaciones no dirigidas en aquellos casos en los que la unión entre dos nodos representa un vínculo necesariamente recíproco, simétrico y cuya intensidad generalmente no puede ser objeto de medición cuantitativa como en las relaciones de parentesco (Si A es hermano de B, necesariamente B es hermano de A). En este caso la unión entre ambos nodos se efectúa con una línea en la que no se representen flechas de orientación.

Una tercera característica que puede representarse en las relaciones entre díadas y tríadas es la fortaleza de la relación. Esta tercera propiedad permite diferenciar las *relaciones dicotómicas*, en las que habitualmente se asigna valor 0 para indicar la ausencia de relación y 1 para mostrar la existencia de vínculo, de las *relaciones ponderadas* o valoradas, en las que es posible a través de una asignación numérica establecer la intensidad o la frecuencia de la relación. Ejemplos de relaciones binarias son los lazos familiares o la pertenencia a un grupo determinado; mientras que las valoradas son aquellas en las que se refleja la cantidad de dinero prestado o la especificación del número de proyectos en los que colaboran dos empresas.

En cuanto al tipo de estudios que emplean las díadas y tríadas como unidad de análisis, encontramos una corriente de investigación que analiza la relación entre pares de nodos para conocer tanto la evolución de las relaciones comerciales y de gobierno entre dos organizaciones a lo largo del tiempo (Larson, 1992; Sytch, Tatarynowicz y Gulati, 2012), como las diferentes configuraciones que se producen entre las díadas a través de distintos tipos de relaciones comerciales en el caso de empresas (Hite y Hesterly, 2001) e instituciones públicas (Isett y Provan, 2005).

El análisis de tríadas surge de los planteamientos sociológicos que examinan la generación de coaliciones y consenso en pequeños grupos (Gamson, 1961). En líneas generales no suelen analizarse de manera individualizada, en su lugar se emplean diferentes estrategias para identificar el número de tríadas que existe en una red (Wasserman, 1977) que se denomina el *censo de tríadas* o bien para identificar configuraciones triádicas peculiares como los vínculos simmelianos (*Simmelian ties*) que son utilizados para explicar las

limitaciones en el acceso a recursos que dificultan la creación de capital social (Tortoriello y Krackhardt, 2010). Por tanto, los subgrafos cumplen una doble función: por un lado, explican la evolución de relaciones entre conjuntos de dos o tres actores a través del tiempo y de distintos tipos de relaciones y, por otro lado, el análisis agregado de estas unidades permite generar parámetros específicos que sirven para conocer la estructura de las redes.

Redes egocéntricas

Encontramos una larga tradición de estudios que emplean este modelo de investigación para analizar redes de apoyo social (Barrera, 1980; Ramos-Vidal, 2014), para evaluar el proceso de adaptación de inmigrantes en el contexto de destino (De Miguel y Tranmer, 2010) o para examinar las trayectorias profesionales de empleados y directivos dentro de organizaciones (Cross, Nohria y Parker, 2012). El estudio de las redes egocéntricas suele presentar una característica diferencial dado que los investigadores a priori desconocen la identidad de los integrantes de la red. Para obtener la información relacional en este tipo de estudios, el procedimiento implica preguntarle a *ego* (persona cuya red está siendo analizada) por los vínculos que mantiene con los *alteri* (actores que componen su red). Para llevar a cabo este tipo de investigaciones se diseñan al efecto una serie de preguntas que se denominan generadores de nombres³ y que permiten a *ego* a listar a todos los *alteri* que forman parte de su red⁴ y con los cuales mantiene algún tipo de relación.

El diseño de investigaciones centradas en el análisis de redes egocéntricas requiere tomar una serie de decisiones cruciales, entre ellas, una de particular importancia es la delimitación del tamaño de la muestra (Laumann, Marsden y Prensky, 1989). Este elemento es esencial puesto que el universo relacional de un individuo, que incluiría también a los conocidos de los conocidos de *ego*, esto es, a los vínculos indirectos, puede adquirir dimensiones difíciles de analizar. En este sentido algunas propuestas (McCarty, 2002) demuestran que limitando la red a 30 *alteri*, es suficiente para captar la diversidad interna. Cuando hacemos alusión a diversidad interna nos referimos a capturar los diferentes grupos sociales entre los que *ego* reparte su tiempo y sus recursos.

Aunque algunas investigaciones cifran en torno a 300 el número de personas que un ser humano puede conocer por su nombre y preservar un recuerdo nítido de ellas (Dunbar,

³ En el caso de las redes de apoyo social se diseña una batería de preguntas referidas a diferentes fuentes de apoyo tanto material como afectivo que las personas que integran la red proporcionan a *ego*. Un ejemplo de este tipo de preguntas es el siguiente: "Indica el nombre de las personas que podrían prestarte dinero ante una necesidad puntual". Mientras que cuando se trata de analizar la red personal en el entorno profesional una pregunta tipo sería: "Nombra a los compañeros de tu empresa a los que pedirías ayuda para resolver una incidencia en tu puesto de trabajo". Diseñar adecuadamente estas preguntas es esencial para delimitar la composición de la red.

⁴ En las visualizaciones con fines meramente ilustrativos, es posible representar a *ego* en la parte central del grafo. Sin embargo en la visualización de redes personales no suele representarse a *ego* por mantener vínculos con todos los *alteri*, dificultando la identificación de la estructura de la red. A este respecto recomendamos revisar el trabajo de McCarty y Wutich (2005) que examina los casos en los que es aconsejable incluir o excluir a *ego* de determinados análisis.

1992), en la práctica este número se distribuye entre una serie de agrupaciones sociales⁵ que pueden quedar suficientemente representadas preguntándole a ego por 30 alteri. No obstante, en el caso de las redes personales de apoyo este número puede oscilar entre 25 y 60 alteri según los estudios. Debemos señalar que otros diseños de investigación no establecen un número mínimo o máximo de alteri⁶, siendo el tamaño de la red un indicador para evaluar el rango o el prestigio (Burt, 1983).

En la selección de estrategias para obtener información relacional se plantean diversas opciones. Algunos de los métodos más utilizados en el estudio de redes egocéntricas son los cuestionarios autoaplicados, las entrevistas etnográficas, las narrativas de vida y la observación. Los cuestionarios autoaplicados son aconsejables cuando el universo de la muestra es amplio y existen restricciones presupuestarias. Sin embargo, a menudo pueden producirse sesgos debido a la elevada atención que requiere completar la información relacional por parte de los participantes y la existencia de determinados sesgos cognitivos que pueden distorsionar la autoevaluación de la red personal (Krackhardt, 1987). Las entrevistas etnográficas en profundidad y las narrativas de vida ofrecen información más fiable, pero requieren disponer de personal específicamente adiestrado y recursos suficientes para financiar un proceso que puede ser costoso según el tamaño de la muestra. Finalmente la observación está especialmente indicada cuando no es posible preguntar a ego por los contactos (por ejemplo, en el caso de niños de corta edad) o cuando las relaciones que se tratan de captar requieren que los participantes no perciban la presencia del equipo de investigación en su entorno (por ejemplo, en la observación de animales en su entorno). En cualquier caso, la estrategia dependerá de los objetivos de la investigación, de las características de la población analizada, de los recursos disponibles y del contexto objeto de estudio.

Redes sociocéntricas

El análisis de redes sociocéntricas, también denominadas completas, presenta múltiples variaciones en comparación con las redes personales. Son diversos los estudios que utilizan este modelo de análisis. Algunas de estas investigaciones analizan el comportamiento de las multinacionales en diferentes países (Kiss y Danis, 2008), evalúan las características

⁵ Al referirnos a grupos sociales en el caso de redes personales, estamos tratando de identificar las esferas sociales en las que se desenvuelve el individuo y puede darse un número variable en función de características individuales, indicadores socio-demográficos y desempeño profesional entre otras. Por ejemplo los subgrupos que suelen aparecer representados en las redes de apoyo social, son la familia nuclear, familia extensa, compañeros de trabajo, amigos, vecinos y conocidos. Además el surgimiento de estos subgrupos en las entrevistas suele describir una trayectoria concéntrica, situando en el centro los grupos más cercanos (familia nuclear) y en la periferia a los contactos menos estables (conocidos).

⁶ La adecuada selección del número de alteri es importante dado que la evaluación de las redes de apoyo social, exige que una vez que ego nombra a los alteri que componen su red, posteriormente ego debe indicar la relación que existe entre cada par de estos 30 alteri. Por tanto esto supone formularle a ego 450 preguntas, cuyas respuestas son trasladadas posteriormente a una matriz. En este tipo de estudios es ego quien indica la relación entre cada alteri, asumiendo que las relaciones son bidireccionales, esto es, se asume que si "A" conoce a "B", "B" también conoce a "A". Esta solución permite acortar sensiblemente el tiempo y los costes de la entrevista, aunque también es posible que se produzcan sesgos derivados de la autopercepción sobre la estructura social cognitiva (véase el trabajo reciente de Watling-Neal, Neal y Cappella, 2016).

de la red de organizaciones que forman parte de un sector productivo (Ramos y Maya-Jariego, 2013) o examinan las interacciones entre el alumnado dentro del aula (Kwon y Lease, 2014).

A diferencia de las redes personales en las que los investigadores desconocen previamente la identidad de los alteri, dado que la composición de la red dependerá del tipo de pregunta –generador de nombres– que se utilice, en las redes socio-céntricas se conoce la composición de los miembros de la red. Este conocimiento se produce debido a que el investigador delimita formalmente la composición de la muestra estableciendo una serie de criterios de inclusión. Si se trata de analizar las relaciones comerciales entre países de la Organización de Estados Americanos (OEA), el criterio de inclusión sería formar parte de este ente supranacional. En el caso de las redes inter-organizativas, suelen emplearse censos oficiales para definir las entidades que desarrollan su actividad en un sector productivo. Mientras que en las redes completas en contextos educativos, la delimitación de la muestra sería formar parte de una clase (cuando la unidad de análisis sea la clase), un grado (cuando la unidad sea el nivel de estudios) o el centro de estudios (cuando la unidad de análisis sea la institución educativa en su conjunto).

Este diseño no requiere crear generadores de nombres, puesto que la acotación de la muestra viene marcada por la adscripción formal a un grupo, por estar registrado en un censo o por formar parte de una entidad determinada. Sin embargo, es necesario diseñar una serie de preguntas que deberán ser formuladas a cada uno de los actores que componen la red sociocéntrica, a diferencia de las redes personales donde es ego quien reporta la información de las relaciones entre los alteri. Debemos tener en cuenta que cada una de estas relaciones va a describir una estructura relacional distinta con independencia de que la red esté compuesta por los mismos actores (Knoke y Yang, 2008). De este modo la estructura de la red de participación en proyectos entre las organizaciones que componen un sector productivo, puede ser completamente distinta a la estructura de la red referida al establecimiento de contactos informales entre agrupaciones que conforman el mismo sector (Ramos y Maya-Jariego, 2013). Al mismo tiempo debemos ser conscientes de que una red completa es la agregación de un conjunto de redes egocéntricas, es decir, en el caso de la red sociocéntrica de una clase de veinte alumnos, su composición viene dada por la adición de las redes personales de cada uno de los alumnos.

Una diferencia fundamental entre las redes personales y las redes completas, es que en este segundo tipo las relaciones pueden ser unidireccionales y bidireccionales, a diferencia de las redes personales que generalmente son bidireccionales. En cuanto a los métodos de recogida de información, en el estudio de redes completas suelen emplearse estrategias similares a las descritas para las redes personales pero con ciertas variaciones. De este modo suele hacerse uso de entrevistas personales, cuestionarios sociocéntricos, datos documentales y observación. La diferencia en estos casos viene dada por el hecho de que

cada actor debe indicar la relación que mantiene con el resto de actores que componen la muestra, lo cual implica recabar la información de manera individual. En los demás aspectos tanto analíticos como prácticos, la secuencia de análisis es esencialmente la misma, si bien los referentes teóricos presentan notables variaciones. Algunas propuestas apuestan por entender que las redes personales pueden ser analizadas y comparadas en función de sus propiedades estructurales (McCarty, 2002; Ramos-Vidal, 2014; Ramos-Vidal, Holgado y Maya-Jariego, 2014), mientras que otras se decantan por fragmentar las redes completas en unidades inferiores como redes egocéntricas y subgrafos para comprender mejor los patrones de funcionamiento interno (Mizruchi y Marquis, 2006).

Redes sociales y comunidades virtuales

A partir de la emergencia de internet como un nuevo entorno relacional, el análisis de redes sociales (ARS) ha encontrado un nuevo campo de aplicación. La red de redes (Berners-Lee, 1999) posibilita la construcción de comunidades virtuales que ya no se encuentran limitadas territorialmente (Castells, 2001). Rheingold en su estudio seminal publicado originalmente en el año 1993, cuando aún internet era un misterio para la mayor parte de habitantes del planeta, define las comunidades virtuales como “agregaciones sociales que emergen de la red cuando un número suficiente de personas entablan discusiones públicas durante un tiempo lo suficientemente largo, con suficiente sentimiento humano, para formar redes de relaciones personales en el ciberespacio” (Rheingold, 2000) y desde entonces pone en discusión las características de estas nuevas formas de agregación en el espacio digital.

El ARS puede ser utilizado como una estrategia metodológica productiva para el estudio de los procesos sociales mediados por infraestructuras tecnológicas (Wellman, 1997, 2001; Wellman y Gulia, 1997; Wellman, Haase, Witte y Halton, 2001, en este número; Garton, Haythornthwaite, y Wellman, 1997). La aplicación del ARS en el espacio digital se convierte así en una cuarta posibilidad de análisis puesto que las redes egocéntricas y sociocéntricas adquieren una nueva escala, que permite la identificación y la caracterización de estas comunidades en línea. A partir de las medidas de centralidad e intermediación es posible identificar los actores clave de la red y responder preguntas acerca del flujo de recursos vinculados a estas posiciones estructurales, los procesos de acción colectiva o las transformaciones en la dinámica estructural asociadas al capital social.⁷ Empleamos la tabla 1 para ilustrar las principales características de los distintos niveles de análisis.

⁷ El análisis de comunidades virtuales en espacios digitales será abordado con más detalle en el artículo “Investigación en redes sociales digitales: consideraciones metodológicas desde el paradigma estructural” que el lector podrá encontrar en este volumen monográfico.

Tabla 1. Principales características de subgrafos, redes egocéntricas y redes socio-céntricas

Nivel	Características y aplicaciones	Ilustración visual
Subgrafos	<p>Unidades inferiores que componen las redes ya sean personales, completas o virtuales. Lo más comunes son las diadas y las triadas. Las investigaciones emplean diadas para explicar la evolución entre pares de actores, particularmente en el ámbito de la formación de alianzas entre organizaciones (Sytych et al., 2012), mientras que los estudios que usan triadas analizan la formación de consenso y coaliciones dentro de grupos pequeños (Gamson, 1961). Cuando se tienen los datos de la red se emplean técnicas para analizar las diadas (p.ej., QAP) y triadas (p.ej., Lazos Simmelianos).</p>	<p>Diagramas de subgrafos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diada bidireccional (Recíproca y dirigida): Dos nodos A y B conectados por una línea bidireccional. Triada bidireccional (Recíproca y dirigida): Tres nodos A, B y C conectados por líneas bidireccionales en un triángulo. Diada unidireccional (asimétrica y dirigida): Dos nodos A y B conectados por una línea unidireccional de B a A. Triada unidireccional (Dirigida): Tres nodos A, B y C conectados por líneas unidireccionales en un triángulo. Diada no dirigida (simétrica): Dos nodos A y B conectados por una línea simple sin flechas.
Redes personales	<p>Analizan los vínculos que un actor determinado establece con las personas que forman parte de su red. El generador de nombres permite listar a las personas que componen la red de ego. Se utilizan para evaluar los recursos de las personas, el capital social individual, las trayectorias profesionales y el proceso de adaptación de población inmigrante. En este tipo de red ego reporta la información. Se considera que preguntándole a ego por las relaciones que mantiene con 30 alteri es posible captar la diversidad interna de la red. Se utilizan cuestionarios, etnografía y observación para recoger la información. Las características de los nodos (atributos) pueden representarse visualmente.</p>	<p>Red personal de apoyo social</p> <ul style="list-style-type: none"> - Color del nodo: Procedencia - Tamaño: Multiplicidad del apoyo
Redes sociocéntricas	<p>Evalúan las interacciones entre un conjunto definido de actores. Se utilizan para analizar redes inter-organizativas, alianzas estratégicas y contextos donde el universo de la muestra está acotado. Cada actor que compone la red debe indicar la relación que mantiene con el resto de actores. Cada relación analizada muestra una estructura relacional distinta. Las relaciones pueden ser unidireccionales y bidireccionales. Se emplean datos documentales, entrevistas, cuestionarios y observación para recabar la información relacional. Es posible "aislar" las redes personales que dan forma a la red completa.</p>	<p>Red socio-céntrica entre organizaciones culturales</p> <ul style="list-style-type: none"> Tamaño del nodo: antigüedad de la organización Color del nodo: nivel de intermediación

Una vez presentadas las principales características de los niveles de análisis que predominan en el ARS, en la siguiente sección presentamos los indicadores que hacen posible evaluar la estructura de las redes y las propiedades individuales de los actores que las integran.

Medidas de cohesión y centralidad

Como señalan Scott y Carrington (2011) el ARS ha generado una extensa variedad de indicadores que describen tanto las propiedades de la estructura (parámetros de cohesión) como el posicionamiento que ocupa cada actor individual en la red (medidas de centralidad). Estas medidas son de suma importancia puesto que fueron creadas para evaluar y poder establecer comparaciones entre distintas redes en el caso de las medidas de cohesión y para poder analizar el rol que desempeña cada nodo dentro de la red en el caso de las medidas de centralidad.

Indicadores de cohesión

Las redes sociales pueden ser analizadas considerando la red en su conjunto como un todo. Los indicadores que analizan la estructura completa de la red se denominan parámetros de cohesión -o estructurales- y suelen utilizarse para establecer comparaciones entre redes de diferente tipo y entre las mismas redes en múltiples series temporales mediante análisis longitudinales. Estos indicadores se emplean tradicionalmente en el estudio de redes sociocéntricas, sin embargo existe un número creciente de investigadores que utiliza medidas de cohesión para analizar y comparar redes egocéntricas (McCarty, 2002; Ramos-Vidal, 2014).

Existen distintas medidas de cohesión⁸ que explican las propiedades esenciales de las redes, como el número de lazos que hay en la estructura, la tendencia de los actores a mantener vínculos con actores con características comunes (homofilia), la superposición de contactos, la existencia de subgrupos y el desempeño de roles equivalentes. Dado que el objetivo de este trabajo no es ofrecer una descripción exhaustiva de los indicadores de cohesión sino explicar aquellos que cuentan con mayor potencial de uso, en esta sección describimos una selección de los más destacados.

⁸ En el manual de Wasserman y Faust (1994) es posible encontrar una descripción pormenorizada de estas medidas en los bloques III y IV del texto.

La *densidad*⁹ señala la proporción de contactos que existen en una red, en relación al total de vínculos posibles y se expresa a modo de porcentaje. Esta medida nos ofrece información relativa al nivel de saturación que se produce en una red y suele tomarse como indicador de referencia para examinar los cambios que se dan en las redes.

La *reciprocidad*¹⁰ refleja el grado en que los vínculos emitidos son correspondidos. Este indicador suele emplearse para evaluar la evolución de la colaboración en redes sociocéntricas, donde habitualmente se interpretan los incrementos en la reciprocidad como una señal que evidencia mejoras en la colaboración y en la coordinación de la estructura (Feinberg, Riggs y Greenberg, 2005).

La *homofilia* muestra la tendencia de los actores con características comunes, a establecer relaciones entre sí (McPherson, Smith-Lovin y Cook, 2001). Para calcular este indicador es necesario seleccionar un atributo en base al que se computa el índice $E-i$ ¹¹ que establece la proporción de vínculos que tienen lugar entre actores con características coincidentes.

La *centralización*¹² analiza el grado que los vínculos de una red se concentran en un pequeño grupo de actores. Niveles elevados de centralización en las redes personales de apoyo, suelen reflejar situaciones de dependencia entre ego y una pequeña proporción de alteri, mientras que en las coaliciones, altos niveles de centralización pueden estar asociados a disfunciones organizativas y problemas de coordinación.

Finalmente las múltiples estrategias de identificación de subgrupos¹³ son de gran utilidad para conocer la estructura de relaciones. En este trabajo sólo nos centraremos en los cliques, que son conjuntos de tres o más actores máximamente conectados, es decir, que mantienen entre sí todos los vínculos posibles. Sin embargo existen numerosas medidas para identificar subconjuntos cohesivos que utilizan criterios menos restrictivos para establecer la formación del subgrupo (Borgatti, Everett y Shirey, 1990).

Indicadores de centralidad

Los siguientes parámetros están diseñados para analizar la posición y el rol que ocupa cada actor en la red. Al igual que sucede con las medidas de cohesión, existe una gran variedad de medidas, sin embargo en este artículo únicamente describiremos las dos más destacadas.

⁹ La densidad se calcula dividiendo el número de vínculos, L , por el número de arcos posible g ($g-1$).

¹⁰ Considerando que v y w son dos nodos de una red binaria que componen una diada, se considera que el vínculo es recíproco cuando el vínculo entre ambos es equivalente a la relación.

¹¹ El valor de este indicador oscila entre -1 (cuando los actores exclusivamente establecen relaciones con personas con características similares) y 1 (cuando los actores únicamente establecen relaciones con nodos que presentan atributos diferenciales).

¹² El tipo más común de centralización que se utiliza es la de grado, sin embargo también existe centralización de intermediación y de cercanía. Nos decantamos por emplear la de grado por la dificultad que a veces entraña la interpretación de las otras dos medidas y por la dependencia que a veces existe entre ellas (Brandes, Borgatti y Freeman, 2016). La fórmula para calcular la centralización puede consultarse en el trabajo seminal de Freeman (1979, p. 228).

¹³ Existen diferentes procedimientos para identificar subconjuntos cohesivos, la más popular es el clique, pero existen numerosas medidas (n-clique, n-clan, K-plex, conjuntos lambda...)

La *centralidad de grado* examina la posición de un actor en la red en función del número de vínculos que mantiene con otros actores. Es un indicador compuesto que refleja las veces que un actor ha nominado (grados de salida) o ha sido nominado (grados de entrada) por el resto de actores. Se considera un indicador del poder o del prestigio que ostenta un actor en la red, dado que un mayor grado significa tener acceso a otros miembros de la red a través de vínculos directos.

La *intermediación* señala las veces que un actor se sitúa en el camino más corto (distancia geodésica) que existe entre dos actores o grupos de actores. También constituye un indicador de poder e influencia en las redes, pero a diferencia de la centralidad en la que el poder le viene dado al actor por tener contacto directo con muchos actores sobre los que puede influir y de los que puede obtener recursos, la fuente de poder de esta medida es la ocupación de posiciones estratégicas y tener capacidad de poner en contacto a grupos de actores que de otra manera estarían desconectados. En la literatura se considera que los actores con alta intermediación (también denominados brokers) pueden acceder a información y recursos que les proporcionan capital social individual (Burt, 1992; Ramos-Vidal, 2015). Después de describir los niveles de análisis, las principales medidas para examinar la estructura de las redes y el rol de los actores que modelan su estructura, en el siguiente apartado presentamos dos estudios de caso independientes que nos servirán para ejemplificar los conceptos examinados en esta sección.

Estudios de caso

Con el objetivo de ilustrar el contenido desarrollado en la sección anterior, empleamos dos bases de datos de investigaciones propias. Utilizamos el primer lugar un estudio de caso para abordar el trabajo con redes egocéntricas, mientras que el segundo estudio servirá para exponer la evaluación de una red socio-céntrica. Para facilitar la explicación seguiremos la misma secuencia en ambos estudios, iniciando con una (a) breve descripción de la investigación, seguida de la (b) ilustración de los parámetros de cohesión y centralidad y por último (c) hacemos uso de la representación de grafos con la finalidad de efectuar una interpretación visual de la red.

Estudio 1

El primer estudio de caso corresponde a una investigación transversal y comparativa en la que se analizó la red de apoyo social de 62 personas (55 mujeres, 88.7%; 7 varones, 11.3%), que cuentan con una edad media de 32.7 años (DT=11.92), cuya unidad familiar tiene de media 5.5 miembros (DT=4.7) y dispone de una renta mensual equivalente a 225.3 dólares. Los encuestados residen en dos vecindarios de bajos recursos de una de las

principales ciudades Colombia. La mitad de los participantes se encuentra en situación de desplazamiento forzado por motivos políticos o por residir en regiones afectadas por las inundaciones que tuvieron lugar en 2011 en zonas del Departamento del Atlántico.

El principal propósito de la investigación es conocer si existen diferencias en la tipología de fuentes de apoyo social percibida entre la población desplazada y local (Ramos-Vidal et al., 2014), y analizar los efectos ocasionados por la estructura de la red de apoyo sobre el capital social y sobre la evaluación de procesos de implicación comunitaria en este colectivo (Ramos-Vidal, 2014; Ramos-Vidal et al., 2014). Para la obtención de la red de apoyo social hicimos uso del generador de nombres ASSIS (Barrera, 1980) que incluye seis preguntas sobre diferentes tipos de apoyo de carácter material, instrumental, informativo y afectivo. También utilizamos el Generador de Recursos de Capital Social (GRCS) propuesto por Van der Gaag y Snijders (2005) para clasificar las diferentes fuentes de recursos instrumentales que reciben los entrevistados de sus alteri.

El estudio de las redes personales muestra que el tiempo transcurrido desde el inicio del desplazamiento y el tiempo de residencia en la comunidad de destino, son factores clave que influyen de forma determinante sobre el proceso de adaptación en el nuevo contexto. En este caso, la red personal de ego cuenta con tres espacios sociales claramente definidos (ver tabla 2). El subgrupo de mayor tamaño se compone de personas que residen en el nuevo contexto, el segundo grupo de mayor tamaño está integrado por personas de la comunidad de origen con las que aún mantiene contacto, mientras que la agrupación más pequeña está formada por una tríada de actores que también residen en el nuevo contexto.

La evaluación estructural del apoyo social a través del análisis de redes personales, nos permite conocer qué tipo de estructuras relacionales pueden incidir positivamente sobre el proceso de adaptación en la comunidad de destino de colectivos en situación de desplazamiento forzado, movilidad geográfica o migración transnacional. Al mismo tiempo, el análisis de las medidas de centralidad hace posible identificar a los actores potencialmente influyentes o a aquellos que pueden tener un papel clave para facilitar el proceso de adaptación en el contexto de recepción debido a los tipos de apoyo que proporciona a ego o al hecho de mantener contactos con otros grupos sociales que pueden facilitar ascender en el escalafón social. En la tabla 2 describimos las medidas de centralidad y cohesión de la red de un individuo que lleva un año en situación de desplazamiento. En esta red decidimos representar la fortaleza del lazo para mostrar la intensidad de los vínculos que mantienen los alteri de la red. Como se observa en la visualización, la agrupación formada por cinco actores situados en la parte inferior derecha de la imagen, describe un subgrupo altamente cohesivo y en el que se da una elevada tendencia homofílica, dado que la mayor parte de los integrantes del subgrupo proceden de la misma ciudad al estar representados por nodos de color blanco.

Tabla 2. Descripción de las medidas de cohesión y centralidad correspondientes al primer estudio de caso

Medidas

Valores y descripción

Ilustración visual

Densidad¹: La red presenta una densidad global de 72.4% y en total hay 630 vínculos entre todos los actores. Se trata de una densidad elevada, que muestra una estructura cohesiva.

Reciprocidad: Al tratarse de una red no dirigida en la que todos los contactos son reportados por Ego, se considera que si “A” conoce “B”, “B” a su vez mantiene la misma relación con “A”. Por tanto en este tipo de red simétrica y bidireccional, no aplica calcular la reciprocidad dado que por defecto es siempre 100%.

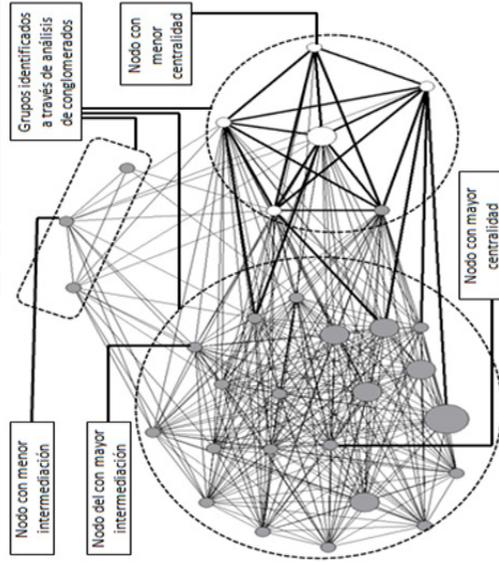
Homofilia: Calculamos el índice E-i tomando como atributo la procedencia de los alteri. Obtuvimos un valor de -.612, que al estar próximo a -1 refleja un alto grado de homofilia, es decir, que los actores se relacionan con las personas que residen en la misma localidad, dándose una segregación relacional en función de la procedencia de los actores.

Centralización²: El valor de esta medida arroja un valor de 18.47%. Este dato refleja la distribución de contactos en la red, no existiendo actores o subgrupos que acaparen las relaciones que modelan la estructura de la red personal.

Subgrupos: Empleamos el análisis de conglomerados por el procedimiento de optimización para identificar 3 clústeres que aparecen delimitados en color rojo. Este procedimiento ha convergido en un índice de ajuste final de 0.318 y presenta un valor de $R^2= .466$, siendo el modelo que ha mostrado la solución más eficiente.

Centralidad de Grado: Este indicador oscila entre 89.65 del actor más central hasta 13.79 del actor menos central. Ambos son identificados en el grafo. La red en su conjunto cuenta con una centralidad media de 72.41 (DT=20.2)

Intermediación: Esta medida se encuentra en el rango 4.11 del actor con mayor intermediación y .034 del nodo con menor intermediación. Los dos aparecen identificados. El valor medio para la red es .098 (DT=1.02)



Centralidad

¹ Un paso previo que hay que efectuar antes de calcular los indicadores de cohesión, es Dicotomizar las matrices. Con esta operación conseguimos transformar las matrices valoradas en binarias. Si no se efectúa, los valores de los parámetros de cohesión quedan sesgados.

² Una centralización del 100% indica que todos los contactos recaen en un único actor, mientras que una centralización del 0% indicaría que ningún contacto mantiene más contactos que el resto.

Estudio 2

La segunda investigación describe un estudio en el que se analizó la red inter-organizativa formada por empresas culturales que desarrollan su actividad en el sur de España (Ramos y Maya-Jariego, 2013). Entre los objetivos del estudio destacan el (a) análisis de los factores (endógenos y exógenos) que determinan la formación de alianzas entre las empresas del sector y la (b) identificación de los elementos que inciden en el posicionamiento estratégico de las organizaciones en la red. Se analizaron seis tipos distintos de relaciones entre las empresas que formaban la red. La delimitación de la muestra se realizó tomando como referencia un censo público que conformó el universo de la población. La mayoría de las organizaciones evaluadas cuentan con menos de diez trabajadores y llevan operando una media de 9.8 años en el sector (DT=8.52).

En total fueron evaluadas 32 empresas que representan el 75.6% de las organizaciones inscritas en dicho registro. Se entrevistó a un representante de cada organización quien reportó los vínculos establecidos con otras organizaciones del sector. A cada representante se le presentó un listado que incluía en las filas el nombre de cada empresa (menos el de la propia organización al no considerarse los lazos auto-reflexivos) y también aparecían seis columnas correspondientes a las relaciones evaluadas (p.ej., contactos formales, percepción de afinidad o participación conjunta en proyectos). Entre los resultados del estudio destacan la conexión que existe entre la percepción de afinidad (homofilia) y la red de posibilidad de contactos futuros, es decir, las organizaciones que se perciben similares se corresponden con aquellas con las que existe mayor intención de participar en el futuro en iniciativas conjuntas. Por otro lado los test de permutaciones no paramétricos muestran que tanto la homofilia como la previsión de establecer alianzas, inciden notablemente en la decisión de mantener una estrategia activa de contactos informales. En la tabla 3 presentamos un fragmento del estudio descrito analizando la red de participación conjunta en proyectos.

Tabla 3. Descripción de las medidas de cohesión y centralidad correspondientes al segundo estudio de caso

Medidas

Valores y descripción

Ilustración visual

Densidad¹: La red presenta una densidad global de 20.16% existiendo un total de 200 vínculos. Es una densidad moderada, pero al ser un tipo de relación que exige el máximo nivel de consenso y confianza, se puede asumir que entra dentro de los parámetros que suelen darse en redes inter-organizativas y alianzas estratégicas.

Reciprocidad: muestra un valor del 24.2%. Se trata de un valor muy por debajo del esperado lo que puede significar que las empresas entienden la colaboración en proyectos de manera flexible, siendo necesario incrementar el valor de este indicador en orden a mejorar la coordinación interna de la red.

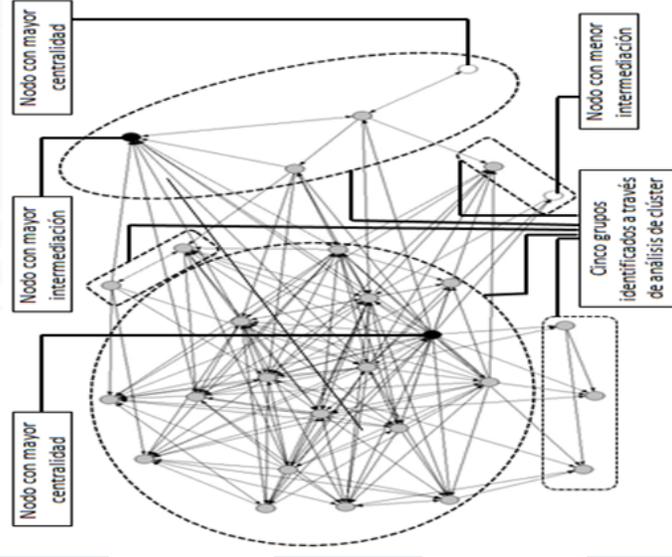
Homofilia: Calculamos el índice E-i tomando como atributo la antigüedad de la organización, arrojando un valor de 0.480 lo que parece reflejar cierta heterofilia en la decisión de establecer contactos en función de la trayectoria en el sector. Es decir, en esta red en concreto, las empresas culturales pueden decidir establecer contactos con otras empresas siguiendo otros criterios como la disciplina artística.

Centralización²: La centralización en la red de participación en proyectos equivale al 51.40%. Es un valor elevado dado que los vínculos se concentran en la mitad de actores. Existe un grupo muy activo en materia de colaboración, mientras la mitad de integrantes están prácticamente inactivos en esta relación.

Subgrupos: Empleamos el análisis de conglomerados por el procedimiento de optimización, obteniendo una solución adecuada que identifica 5 subgrupos, mostrando un índice de ajuste final 0.535 y un valor de $R^2=0.220$. La solución óptima se produce cuando el procedimiento forma clústeres con un solo nodo.

Centralidad de Grado: Oscila entre 80.64 del más central hasta .22 del actor menos. Ambos son identificados con color negro y blanco respectivamente. Eliminamos a tres nodos aislados para efectuar los cálculos y también del grafo. La red completa cuenta con una centralidad media de 32.46 (DT=21.41).

Intermediación: El actor con mayor intermediación le corresponde un valor de 7.01 y el de menor equivale a 0.01. Se identifican con color negro y blanco respectivamente. La red cuenta con una intermediación media de 1.91 (DT=3.27).



¹ Un paso previo que hay que efectuar antes de calcular los indicadores de cohesión, es dicotomizar las matrices. Este paso transforma las matrices valoradas en binarias. Si no se efectúa este procedimiento previo, los valores de los parámetros de cohesión quedan sesgados.

² Una centralización del 100% indica que todos los contactos recaen en un único actor, mientras que una centralización del 0% indicaría que ningún contacto mantiene más contactos que el resto.

Finalmente otro de los hallazgos significativos fue el lograr identificar una serie de factores endógenos que explican la ocupación de posiciones estratégicas en la red inter-organizativa. Entre estos factores destacan el (a) disponer de un espacio propio de representación de espectáculos, (b) contar con un especialista en publicidad y relaciones públicas y (c) haber obtenido un éxito reciente con alguna producción cultural. El descubrimiento de estos factores fue posible gracias al análisis de las medidas de centralidad y cohesión, combinado con la utilización de estrategias cualitativas de contraste, concretamente se empleó el grupo de discusión y el *feedback* visual con una muestra de representantes de las organizaciones. La adopción de métodos mixtos en los estudios que aplican herramientas de evaluación estructural suele ser un acierto en la medida en que la información que proporciona la metodología cualitativa, complementa la información que aportan los indicadores y facilita conocer el contexto social en el que se producen las interacciones que modelan la estructura de las redes. En el apartado final discutimos algunas consideraciones que deben tener en cuenta los investigadores interesados en aplicar herramientas de análisis estructural en sus diseños de investigación.

Conclusiones

A lo largo del texto hemos desgranado los principales conceptos y niveles de análisis que pueden ser abordados a través de un análisis estructural. El objetivo de este manuscrito es mostrar las decisiones fundamentales que es preciso tomar para aplicar los métodos y teorías propios de la ciencia de las redes de forma exitosa. El ARS nos provee de una amplia gama de indicadores y procedimientos matemáticos que hacen posible analizar prácticamente cualquier tipo de sistema que adopte la forma de una red social. Sin embargo es necesario ir construyendo en paralelo la teoría necesaria para interpretar estas medidas y conocer los factores que condicionan el surgimiento y la evolución de las redes. Con esto nos referimos a que el análisis estructural no debe ser empleado como el objetivo mismo de la investigación, debemos ir más allá para tratar de conocer el efecto que la configuración de la red produce en el comportamiento de los actores, o bien analizar la medida en que la posición o el rol que un actor desempeña en la red puede alterar la estructura del sistema en su conjunto.

Con este propósito el manuscrito ha empleado datos de investigaciones en las que el ARS sirvió como herramienta de diagnóstico y análisis. El primer estudio de caso es una muestra de la utilidad del análisis estructural para conocer diferentes dimensiones del apoyo social en un colectivo en claro riesgo de exclusión social como son los desplazados y los refugiados. Muchos estudios analizan el fenómeno del desplazamiento y los procesos migratorios transnacionales evaluando diferentes tipos de variables socio-económicas, como el nivel de ingreso, el acceso a recursos socio-sanitarios y bienes inmuebles etc. Sin

duda esta información relativa a las posibilidades de obtener recursos materiales es útil y necesaria, pero esta perspectiva de análisis convencional a menudo no considera que en muchas ocasiones, la vía para acceder a estos recursos no transcurre por canales formales como instituciones o procedimientos burocráticos, sino a través de contactos informales e incluso a través de sujetos a los que ni tan siquiera conocemos en persona. La noción de capital social es una buena muestra de cómo los contactos débiles con personas con las que mantenemos una relación esporádica o eventual, a veces son la clave para acceder a información como base de la búsqueda de nuevas oportunidades.

Por otro lado el ARS hace posible que tomemos conciencia de la posición real que ocupamos en una determinada estructura social, como puede ser el caso de una clase en la escuela (Watling-Neal et al., 2016), una organización (Kildduff, Crossland, Tsai y Krackhardt, 2008), una red inter-organizativa (Ramos y Maya-Jariego, 2013) o una comunidad virtual (Wellman y Gulia, 1997). En general las personas tienden a verse más centrales en las redes de lo que realmente son debido a sesgos cognitivos (Krackhardt, 1987). Por lo que el análisis estructural ofrece una información veraz y objetiva relativa a la estructura de la red en la que estamos inmersos y a los potenciales beneficios que podemos obtener si entramos en contacto con determinados actores o grupos.

En el segundo estudio de caso que hemos descrito empleamos esta estrategia, en primer lugar efectuamos un análisis descriptivo de la red y en segunda instancia procedimos a presentar los resultados del estudio a los participantes en la investigación. Como nos manifestaron los propios participantes en esta segunda etapa de contraste cualitativo, ellos mismos en algunos casos no eran conscientes del papel que su organización tenía para vertebrar la estructura de la red. Sin embargo en otros casos los participantes no imaginaban el alto grado de aislamiento de su entidad respecto al resto de organizaciones. La evidencia les sirvió para explicar los resultados recientes de su organización. Este tipo de articulación metodológica sirve como herramienta de diagnóstico y de intervención al mismo tiempo, puesto que a partir de los resultados descriptivos, es posible proponer estrategias de intervención estructural destinadas a aprovechar al máximo la morfología del sistema. Desde luego también podemos hacer la lectura contraria, emplear el ARS para identificar aquellos actores con los que sería conveniente romper los vínculos, cuando el objetivo es detener el contagio (por ejemplo en el caso de la transmisión de enfermedades infecciosas) o tratar de revertir un proceso de influencia social negativo (en personas en proceso de desintoxicación de narcóticos que deben separarse de sus antiguos contactos).

Otro de los elementos que dotan de valor al análisis estructural en comparación con otros encuadres metodológicos, es su capacidad para hacer emerger espacios sociales. En el caso de la evaluación de redes de apoyo social, la identificación de subgrupos posibilita identificar los contextos de interacción social entre los que el individuo reparte su tiempo y sus recursos. Esta información es difícil de obtener a través de preguntas convencionales por el esfuerzo cognitivo que le supone al entrevistado separar con nitidez cada contexto,

en buena parte porque como hemos visto, los espacios sociales suelen presentar un grado variable de solapamiento. Por tanto el ARS aporta información detallada sobre las estructuras intermedias (por ejemplo pertenencia a organizaciones, clubes deportivos, asociaciones de vecinos, parroquias etc.) que dan forma a nuestro entramado de relaciones.

Finalmente no queremos concluir sin antes mencionar que cualquier estrategia de análisis que pretenda abundar en la comprensión de los fenómenos que moldean la estructura de los sistemas sociales, necesariamente debe ir acompañada de una sólida reflexión teórica, pero también de un profundo conocimiento del contexto social objeto de estudio. La investigación produce datos que posteriormente serán analizados por los investigadores, pero estos datos son proporcionados por personas, y las personas adaptan su comportamiento en función del contexto social en el que se encuentren. Espacios de interacción social como la escuela o el centro de trabajo proporcionan a quienes interactúan allí una serie de códigos de comportamiento y de roles definidos que marcan la pauta de la interacción social. Por lo tanto para alcanzar una comprensión real del sistema relacional analizado, es necesario construir ese conocimiento contando con información certera del contexto físico en el que se produce la interacción. Consideramos que es necesario incluir en los diseños de evaluación estructural algunas dosis de trabajo etnográfico, de acercamiento a la población meta (particularmente si hablamos en términos de intervención) y de visitar y entrar en contacto con estos espacios de interacción siempre que sea posible.

Desde nuestra experiencia podemos afirmar que las actividades que verdaderamente nos han permitido dotar de significado a los indicadores obtenidos a través del ARS, de conocer de primera mano el contexto social que tratábamos de analizar y de ofrecernos pistas para poder cambiarlo, fue precisamente interactuar con el colectivo que nos proporcionó la información, transitar los mismos lugares que ellos frecuentaban y tratar de entender los factores endógenos y exógenos que inciden en el establecimiento de contactos. Finalmente confiamos en que este trabajo pueda ayudar a los académicos interesados en desarrollar análisis estructurales, a conocer tanto las decisiones relevantes que es necesario tomar en la etapa del diseño metodológico, como el amplio abanico de oportunidades que nos ofrece el ARS para desarrollar de forma exitosa nuestra labor como científicos sociales.

Referencias

- Barabási, A. L. (2002). *Linked: How everything is connected to everything else and what it means*. New York: Plume.
- Barrera, M. (1980). A method for the assessment of social support networks in community survey research. *Connections*, 3, 8-13.
- Berners-Lee, T. (1999). Realising the Full Potential of the Web. *Technical Communication: Journal of the Society for Technical Communication*, 46(1), 79-82.
- Blau, P. M. (1982). Structural sociology and network analysis. En Peter Marsden y Nan Lin (Eds). *Social structure and network analysis* (pp. 273-280). California: Sage.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Shirey, P. R. (1990). LS sets, lambda sets and other cohesive subsets. *Social Networks*, 12(4), 337-357.
- Borgatti, S. P., & Halgin, D.S. (2011). On Network Theory. *Organization Science*, 22, 1168-1181.
- Brandes, U., Borgatti, S. P., & Freeman, L. C. (2016). Maintaining the duality of closeness and betweenness centrality. *Social Networks*, 44, 153-159.
- Burt, R.S. (1983). Range. En Ronald S. Burt y Michael J. Minor (Eds.) *Applied Network Analysis*. Beverly Hills: Sage.
- Burt, R.S. (1992). *Structural holes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Castells, M. (2001). *La galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, empresas y sociedad*. Barcelona: Plaza y Janés.
- Cao, L., Qi, G., Tsai, S. F., Tsai, M. H., Del Pozo, A., & Huang, T. S. (2011). Multimedia information networks in social media, *Social Network Data Analytics*, 1, pp. 413-445.
- Cross, R., Nohria, N., & Parker, A. (2012). Six myths about informal networks and how to overcome them. *Sloan Management Review*, 43.
- De Miguel, V., & Tranmer, M. (2010). Personal support networks of immigrants to Spain: A multilevel analysis. *Social Networks*, 32(4), 253-262.

- Dunbar, R. (1992). Neocortex size as a constraint on group size in primates. *Journal of Human Evolution*, 22(6), 469-493.
- Feinberg, M. E., Riggs, N. R. & Greenberg, M. T. (2005). Social networks and community prevention coalitions. *Journal of Primary Prevention*, 26(4), 279-298.
- Freeman, L. C. (2000). Visualizing social networks. *Journal of Social Structure*, 1(1), 4.
- Freeman, L.C. (1979). Centrality in Social Networks: Conceptual Clarification. *Social Networks*, 1, 215-239.
- Gamson, W. A. (1961). A Theory of Coalition Formation. *American Sociological Review*, 26, 373-382.
- Garton, L., Haythornthwaite, C., y Wellman, B. (1997). Studying online social networks. *Journal of Computer Mediated Communication*, 3(1), doi: 10.1111/j.1083-6101.1997.tb00062.x
- Hite, J. M., & Hesterly, W. S. (2001). The evolution of firm networks: From emergence to early growth of the firm. *Strategic Management Journal*, 22(3), 275-286.
- Isett, K. R., & Provan, K. G. (2005). The evolution of dyadic interorganizational relationships in a network of publicly funded nonprofit agencies. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 15(1), 149-165.
- Kildduff, M., Crossland, C., Tsai, W. & Krackhardt, D. (2008). Organizational network perceptions versus reality: A small world after all? *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 107, 15-28.
- Kiss, A. N., & Danis, W. M. (2008). Country institutional context, social networks, and new venture internationalization speed. *European Management Journal*, 26(6), 388-399.
- Knoke D. & Yang, S. (2008). *Social Network Analysis*. (2nd Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Krackhardt, D. (1987). Cognitive social structures. *Social Networks*, 9(2), 109-134.
- Kwon, K., & Lease, A. M. (2014). Perceived influence of close friends, well-liked peers, and popular peers Reputational or personal influence? *Journal of Social and Personal Relationships*, 31(8), 1116-1133.

- Larson, A. (1992). Network dyads in entrepreneurial settings: A study of the governance of exchange relationships. *Administrative Science Quarterly*, 37(1), 76-104.
- Laumann, E. O., Marsden, P. V., & Prensky, D. (1989). The boundary specification problem in network analysis. En Freeman, L. C., White, D. R. y A. K. Romney (Eds.) *Research methods in social network analysis*. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers, pp. 61-87.
- Maya-Jariego, I., Holgado, D. & Ramos-Vidal, I. (2014). Network Analysis (Long Entry). En Michalos, A. C. (Ed.). *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*. London: Springer, pp. 4351-4355.
- McCarty, C. (2002). Structure in personal networks. *Journal of Social Structure*, 3(1),.
- McCarty, C., & Wutich, A. (2005). Conceptual and empirical arguments for including or excluding ego from structural analyses of personal networks. *Connections*, 26(2), 82-88.
- McPherson, M., Smith-Lovin, J., & Cook, J. (2001). Birds of a feather: Homophily in social networks. *Annual Review of Sociology*, 27, 415-444.
- Mizruchi, M. S., & Marquis, C. (2006). Egocentric, sociocentric, or dyadic?: Identifying the appropriate level of analysis in the study of organizational networks. *Social Networks*, 28(3), 187-208.
- Ramos, I., & Maya-Jariego, I. (2013). Alianzas y redes de colaboración entre las agrupaciones culturales de las Artes Escénicas en Andalucía. *Empiria: Revista de Metodología en Ciencias Sociales*, 26(2), 15-34.
- Ramos-Vidal, I. (2014). Influencia de la estructura de las redes personales sobre el desarrollo de procesos comunitarios en desplazados colombianos. *Psychologia: Avances de la disciplina*, 8(1), 43-54.
- Ramos-Vidal, I. (2015). Aportaciones del Análisis de Redes Sociales para evaluar el capital social a nivel individual y colectivo. En Contreras, C. y Charry, C. (Eds.), *Perspectivas críticas sobre Capital Social*. México D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana. (En prensa)

- Ramos-Vidal, I., Holgado, D. & Maya-Jariego, I (2014). Las redes personales de los desplazados internos por la violencia política en Colombia. *TRACE: Travaux et recherches dans les Amériques du Centre*, 65, 51-68.
- Rheingold, H. (2000). *The virtual community: Homesteading on the electronic frontier*. Cambridge: MIT press.
- Requena, F. (1989). El concepto de red social. *REIS*, 48, 137-152.
- Roth, P. A. (1987). *Meaning and method in the social sciences: A case for methodological pluralism*. Cornell: Cornell University Press.
- Scott, J., & Carrington, P. J. (Eds.). (2011). *The SAGE handbook of social network analysis*. London: Sage.
- Smircich, L., & Morgan, G. (1983). *Beyond method: Strategies for social research*. Beverly Hills: Sage.
- Sytch, M., Tatarynowicz, A., & Gulati, R. (2012). Toward a theory of extended contact: The incentives and opportunities for bridging across network communities. *Organization Science*, 23(6), 1658-1681.
- Tortoriello, M., & Krackhardt, D. (2010). Activating cross-boundary knowledge: the role of Simmelian ties in the generation of innovations. *Academy of Management Journal*, 53(1), 167-181.
- Van der Gaag, M. & Snijders, T. A. B. (2005). The Resource Generator: social capital quantification with concrete items. *Social Networks*, 27, 1-29.
- Wasserman, S. (1977). Random directed graph distributions and the triad census in social networks. *Journal of Mathematical Sociology*, 5(1), 61-86.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications*. New York: Cambridge University Press.
- Watling-Neal, J, Neal, Z. P., & Cappella, E. (2016). Seeing and being seen: Predictors of accurate perceptions about classmates' relationships. *Social Networks*, 44, 1-8.
- Wellman, B. (1997). An electronic group is virtually a social network. In S.Kiesler (Ed.), *The culture of the internet*. Hillsdale , NJ : Lawrence Erlbaum.

Wellman, B. (2001). Computer networks as social networks. *Science*, 293(5537), 2031-2034.

Wellman, B., y Berkowitz, S. D. (Eds.). (1988). *Social structures: A network approach* (Vol. 2). CUP Archive.

Wellman, B., y Gulia, M. (1997). Net surfers don't ride alone: Virtual community as community. In P.Kollock & M.Smith (Ed.). *Communities in cyberspace*. Berkeley: University of California Press.

Wellman, B., Haase, A. Q., Witte, J., & Hampton, K. (2001). Does the Internet increase, decrease, or supplement social capital? Social networks, participation, and community commitment. *American Behavioral Scientist*, 45(3), 436-455.

