

Análisis de Redes en Colombia: expansión e irrupción en el campo global

Jorge Palacio¹

Grupo de Investigaciones en Desarrollo Humano – Gidhum
Departamento de Psicología - Universidad del Norte

Gabriel Vélez Cuartas

Grupo de Investigación Redes y Actores Sociales
Departamento de Sociología - Facultad de Ciencias Sociales y Humanas
Universidad de Antioquia

Resumen

Se presenta un panorama general de la situación y el desarrollo del análisis de redes en Colombia tanto desde el punto de vista bibliográfico como de la descripción de los investigadores y grupos visibles en el ámbito académico. La exploración utiliza dos tipos de metodologías: por un lado, un análisis de carácter bibliográfico con algunas herramientas cuantitativas, y por otro lado un análisis de carácter cualitativo, el cual se vale de una breve entrevista aplicada a investigadores expertos en el ámbito nacional seleccionados mediante la técnica de bola de nieve. Estas dos metodologías han sido complementadas con rastreos en sistemas de información disponibles en Colciencias (Scienti-GrupLacs) y algunas páginas web. De otro lado, el rastreo bibliográfico da cuenta de los usos generales que se hace del término redes en la literatura publicada en revistas Scopus, la revista Social Networks y la Revista Redes.

Palabras clave: Colombia – Redes – Cienciometría – Investigadores.

Network Analysis in Colombia: Expansion and entry into the global

Abstract

This article offer an overview of the situation and development of network analysis in Colombia from both a bibliographic point of view and a description of researchers and visible academic groups. The argumentation uses two types of methodologies: first, a bibliographical analysis with some scientometric tools, and secondly, a qualitative analysis, which uses a short interview applied to expert researchers in the selected national level through the snowball technique. These two approaches have been complemented with traces in information systems available on Colciencias (Scienti-GrupLacs) and some web pages. Also, the bibliographic research offer an analysis of the general uses of the term networks in the literature published in Scopus magazines, the journal Social Networks and the journal Redes.

Key words: Colombia – Networks – Scientometric – Researchers.

¹ Enviar correspondencia a: jpalacio@uninorte.edu.co (Jorge Palacio Sañudo), gabrielvelezcuartas@gmail.com (Gabriel Velez Cuartas).



El Analisis de Redes en Colombia presenta un incremento significativo desde el 2001, momento en el cual Lozares, Molina y García (2001) realizan un primer estudio sobre el estado de análisis de redes en España y Latinoamérica entre 1998 y 2001. Se observan ya las primeras publicaciones con investigadores colombianos, y se hace evidente la presencia de físicos y matemáticos en diferentes estudios, con el evidente aporte del trabajo interdisciplinario. En un estudio posterior llevado a cabo por Molina, Teves y Maya (2004) sobre la investigación en redes en Iberoamérica, se observa que se mantiene el crecimiento e interés por la investigación en este campo. Además, en Colombia aparecen 12 usuarios en la lista REDES, y se presentan dos ponencias en la IV Mesa Hispana realizada en Eslovenia en el marco del *XXIV International Sunbelt Social Network Conference*. Luego, en la Memoria de Gestión de la Revista Redes (Maya, 2010) se observa un crecimiento exponencial de las publicaciones en este campo, así como de las consultas que se hacen a la revista REDES, donde aparece Colombia como uno de los países que más visitas hace a sus publicaciones.

Se puede decir que en Colombia no sólo está emergiendo, sino también creciendo y en proceso de consolidación el trabajo en análisis de redes. En 13 años ha crecido el número de grupos, investigadores y publicaciones. Es importante destacar que se observan patrones de crecimiento en campos usualmente visibles en la producción global de análisis de redes: ciencias de la computación, ciencias sociales, ingenierías, física y matemática. Esto da cuenta de las fortalezas y capacidades potenciales para un trabajo interdisciplinario desde una futura institucionalización del campo para Colombia y Latinoamérica.

Redes y publicaciones en Colombia

Al considerar las sutiles fronteras disciplinarias que dibuja el panorama de la utilización del concepto de redes en el mundo, es importante indagar por su uso en un territorio como Colombia para observar campos diversos de utilización. Se debe tener en cuenta que desde el punto de vista global, según el polémico ranking global de Scimago 1996-2012, Colombia ocupa la posición 53 en producción de artículos científicos con 35.890. Sin embargo, en el ámbito regional, Colombia se presenta en el 5to lugar después de Brasil, México, Argentina y Chile. Aunque para 2011, Colombia sólo aportó el 5,12% de la producción regional, presenta la mayor tasa de variación anual de crecimiento de la producción 49,3%, en contraste con Brasil 29,1%; Chile 25,8%; México 19,9%; y Argentina 19,9%.

Este panorama permite plantear la importancia de hacer un rastreo general del término redes en la producción, en tanto la institucionalización de la producción científica en Colombia puede considerarse como emergente. En la emergencia, las instituciones que permiten la validación y discusión de temas especializados no pueden entenderse como consolidadas, pues no es posible encontrar asociaciones o redes sólidas y con amplia tradición que permitan certificar la existencia de un campo propio. A lo sumo, pueden encontrarse investigadores que pertenecen a redes internacionales y comienzan a difundir y construir comunidades locales o regionales dentro del mismo país. Este es el caso del análisis de redes y por tanto las aplicaciones que puedan encontrarse en la literatura, pueden ser insulares, con conexiones fuertes tal vez en el ámbito internacional, pero que dependen aún de puentes internacionales para participar de comunidades. Por ello se hace la indagación previa en bases de datos como Scopus que permitan arrojar un panorama general de los usos del término.

Al realizar una búsqueda de los textos escritos en Colombia asociados con la palabra "network", resultan 2018 artículos que representan alrededor del 5,6% de la producción científica. De ellos, 1190 expresamente mencionan el término "network" en sus palabras claves. Hay 527 nominaciones diferentes para el término, y como es de esperarse, están asociadas principalmente al campo de la computación y la ingeniería de sistemas para diseño de hardware y software. Así, el término con mayor frecuencia de aparición en estos textos es el de "neural network" con una centralidad de grado de 160 y acompañada de términos como: *computer network*, *artificial neural network*, *wireless sensor network*, *electric network analysis*, *network architecture*, entre otros muchos. Hay dos tipos de procedimientos metodológicos que resultan interesantes además de las redes neuronales, como lo son las redes bayesianas para la graficación de probables relaciones de dependencia entre variables y las redes de Petri para la descripción de sistemas distribuidos. Procedimientos de distribución de diferentes tipos como redes estocásticas o árboles también aparecen como procedimientos que frecuentemente son aplicados en el desarrollo de análisis de redes.

Otros usos frecuentes del término redes están asociados a la descripción de dinámicas en redes sociales web 2.0 y técnicas de *networking*, la utilización del concepto como metáfora para descripción de infraestructuras y estructuras biológicas, la descripción de procesos químicos de fluidos, descripción de vías para el transporte de cargamento, etc. No hay un uso directo del análisis como herramienta metodológica, pero si se utilizan en muchos casos grafos y herramientas estadísticas especialmente. Al tratarse de metáforas o nombres de

eventos, procedimientos, máquinas, tejidos o herramientas no las consideramos de gran valor para este breve estudio.

En un rastreo fino se pudieron detectar términos que permitían ubicar textos asociados específicamente al análisis de redes sociales en su aplicación en distintos campos. Se hallaron 60 artículos repartidos por tipo de la siguiente forma: 41 artículos y 19 ponencias (Ver anexo). Las ponencias principalmente aparecen en memorias de congresos dedicados a las ciencias de la computación, telemática y sistemas de información e ingeniería óptica, mientras que los artículos aparecen en publicaciones de Psicología, Economía y Administración, Ingeniería, Medicina, Salud Pública, Sociología, Ciencia Política, Ciencias de la Información y Física. Las aplicaciones son diversas y en muchos campos siguiendo la tendencia internacional de las publicaciones en el campo. En la tabla 1 se observan los 33 términos relativos a redes (*networks*) encontrados en los artículos.

Términos metodológicos	Referencias a teorías	Términos médicos y biológicos	Términos sociales
Social network analysis	Network theory Social network theory	Artificial immune network	Social network
Two-mode network	Dependency network	Gene regulatory network	Research network
Analysis of social network		Healthcare social network	Behavior network
Network analysis		Healthcare service network	Semantic network
Scale free network		Protein interaction network	Communication network
Random network		Gene network	Collaborative network
Boolean network			Enterprise network
Large-scale network			Personal network
Scale-free network			Collaboration network
Network clustering			Entrepreneurship network
			Scientific network
			Contact network
			Candidate network

Tabla 1. Términos relativos a Redes encontrados en los artículos.

Aunque los términos describen diferencias teóricas, metodológicas y objetuales, los artículos a los que se refieren no necesariamente desarrollan en amplitud los conceptos (sólo son palabras claves). Más bien estos términos pueden ser considerados estrategias de búsqueda que permiten ubicar procedimientos, conceptos utilizados u objetos que pueden ser vistos como redes. A continuación se describe como se asocian estos conceptos con los temas presentes en los artículos.

Los términos metodológicos hacen referencia a artículos que desarrollan procedimientos de clustering, distancias entre nodos, análisis algorítmicos utilizando procedimientos booleanos, fuzzynetworks, umbrales de difusión, distribuciones y estudios de caso. Esto se aplica al análisis de subculturas urbanas, redes de genes, análisis de redes corporativas, redes epidémicas, análisis de imágenes astronómicas, análisis de eventos relacionados y análisis semánticos.

Los términos teóricos describen patrones migratorios en Colombia, uso de la teoría de redes para mejorar patrones de aprendizaje de las matemáticas en niños y el desarrollo de procedimientos matemáticos a través del concepto de redes de dependencia. Los términos médicos y biológicos describen redes de genes y trayectorias genéticas, estudios de tratamientos para enfermedades tropicales y descripción de redes para analizar servicios médicos.

Los términos sociales describen artículos relativos a la producción científica, las dinámicas de la web 2.0, descripción de comportamiento de grupos utilizando sofisticadas herramientas que combinan procedimientos estadísticos y de análisis de redes sociales, redes personales del conflicto armado, redes políticas, toma de decisiones, redes científicas, redes de colaboración y simulación de la colaboración, redes empresariales y triple hélice, redes de innovación.

Hay gran cantidad de temas provenientes de diferentes disciplinas. Si bien el tema de redes en Colombia es emergente desde un punto de vista institucional (en tanto no hay asociaciones nacionales de carácter interdisciplinario para este tema), es relevante destacar que de los 60 artículos, en dos terceras partes aparecen colombianos como primeros autores. Sólo una tercera parte de los autores colombianos aparecen en posiciones secundarias en la colaboración. Esto implica un conocimiento importante en el desarrollo metodológico generando nuevas herramientas en el país. La mayoría de estos artículos, 56 se han escrito desde el 2008 (en los últimos 6 años). Vale la pena destacar que el primero se escribió en 1997, lo que denota la presencia en el país de la metodología desde hace más de una década, pero con un desarrollo muy reciente.

La distribución de los artículos sobre análisis de redes en el país puede arrojar un listado que permite identificar experticias (basándonos en la afiliación del primer autor que aparece en el texto). La Universidad de los Andes es la que más ha escrito del tema en revistas Scopus, ya que cuenta con 13 artículos especialmente en los campos de ciencias de la computación, genética, ciencias cognitivas, modelación de relaciones de eventos, redes organizacionales y análisis de textos. Vale la pena anotar que el único texto escrito por un investigador afiliado a una

institución colombiana, pertenece a la Universidad de los Andes en colaboración con la Universidad de Melbourne.

Le sigue la Universidad de Antioquia con 9 artículos en epidemiología, redes corporativas y empresariales, ciencias de la información, genética, computación y estudio de imágenes astronómicas. La Universidad Nacional sede Bogotá tiene 6 artículos relativos a genética e inmunología. La Universidad del Valle aparece con 4 artículos relativos a ciencias de la computación, genética y redes personales en el conflicto armado del país. La Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá tiene 3 artículos relativos a análisis bibliométricos y de colaboración. La Universidad del Norte tiene dos artículos relativos a redes personales de personas en situación de pobreza o desplazamiento, y el CIAT otros dos con temas agrícolas. Otras instituciones y universidades con publicaciones en diferentes temas asociados al análisis de redes se presentan en la tabla 2:

Universidad de San Buenaventura	Universidad del Cauca
Fundación Universitaria Konrad Lorenz	Universidad del Magdalena
Ministerio de Protección Social	Universidad del Sinú
Pontificia Universidad Javeriana Cali	Universidad Eafit
Universidad Autónoma de Bucaramanga	Universidad ICESI
Universidad Autónoma de Occidente	Universidad Nacional de Colombia sede Medellín
Universidad Pontificia Bolivariana	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Universidad de Córdoba	Universidad de Caldas
Universidad del Bosque	CORPOICA
Universidad de la Sabana	

Tabla 2. Otras universidades e instituciones con artículos que han utilizado Análisis de Redes.

Todas la Universidades no sólo pertenecen a las ciudades más grandes del país: Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla, sino que aparecen también en ciudades intermedias como Santa Marta, Montería, Tunja y Bucaramanga. Es importante destacar que en el único medio especializado en lenguas hispana y portuguesa para el análisis de Redes Sociales (Revista Redes) hay 7 artículos (ver tabla 3).

Aparecen dos instituciones que no publican en revistas Scopus en éste tema: Universidad Externado de Colombia y la Universidad de Medellín. La primera con tres artículos sobre redes socio-técnicas desde el punto de vista de la ecología, la segunda con un artículo sobre el conflicto armado. La Universidad de Antioquia presenta 3 artículos más en el inventario sobre redes interorganizacionales, redes de colaboración científica y un artículo teórico metodológico, además de la coordinación de un monográfico sobre las redes de la ciencia. La Universidad del

Norte agrega también uno más a su inventario sobre redes personales en desplazados por la violencia.

NÚMERO	AUTOR - TÍTULO
Vol 4 (2003): Selección de las ponencias presentadas en la sesión iberoamericana del Subelt XXII (Cancún)	<i>Dolly Crstina Palacio, Rafael Hurtado, Leonardo Garavito.</i> Redes socio-ambientales en tensión: El caso de la gestión ambiental de los humedales de Bogotá.
Vol 9 (2005): Volumen especial sobre visualización	<i>Jorge Enrique Palacio Sañudo, Camilo Alberto Madariaga Orozco.</i> Redes sociales personales y calidad de vida en personas desplazadas por violencia política: el caso de Barranquilla (Colombia).
Vol 10 (2006): Volumen especial sobre cognición	<i>Juan Camilo Plata Caviedes.</i> Reconstrucción de las redes sociales: el caso de las FARC, el ELN y las ACCU-AUC.
Vol 13 (2007): Volumen Misceláneo	<i>Dolly Cristina Palacio, Maria Clara van der Hammen.</i> Redes heterogéneas del patrimonio. Los Casos del Centro histórico y el humedal Córdoba, Bogotá (Colombia)
Vol 12 (2007): Monográfico "Tercer Sector y economía social: un enfoque de redes"	<i>Gabriel Vélez Cuartas.</i> Tendencias del Tercer Sector a partir del análisis de las relaciones de interdependencia
Vol 12 (2007): Monográfico "Tercer Sector y economía social: un enfoque de redes"	<i>Leonardo Garavito.</i> Redes de gestión compartida entre organizaciones de la sociedad civil en la localidad de Ciudad Bolívar, 2005-2006. Un insumo para la política pública en Bogotá D.C.
Vol 19 (2010): Monográfico: Las redes sociales en la ciencia	<i>Francisco Collazo, María Elena Luna, Gabriel Vélez Cuartas.</i> Surgimiento de las prácticas científicas de colaboración en la ciencia mexicana con cobertura en los índices internacionales

Tabla 3. Investigadores colombianos que han publicado en la revista REDES.

En total en Colombia, de acuerdo a la base de datos Scopus, la revista Redes y el Journal Social Networks se han escrito 68 artículos especializados en la aplicación del análisis de redes. Si bien es una cantidad modesta de artículos y no corresponden a todo el espectro posible de análisis, si es relevante la explosión del campo en los últimos 6 años. Hay una fuente muy importante de desarrollos en múltiples disciplinas y un potencial inmenso para el trabajo interdisciplinario en el campo si se apunta al desarrollo institucional que soporte esta labor. Igualmente, se convierte en un reto la construcción de estrategias que permitan atraer esta masa de investigadores para publicar sus trabajos en la revista Redes, lo que implica continuar en el camino de incrementar su visibilidad.

Grupos e investigadores

Con respecto a la situación del análisis de redes en Colombia desde el punto de vista de los investigadores y grupos visibles en el ámbito académico, se realizó una

exploración cualitativa partiendo de los investigadores que respondieron al llamado realizado en la lista REDES@LISTSERV.REDIRIS.ES y de otros contactos que previamente se tenían por los Seminarios de Análisis de Redes Sociales (ARS) que se han realizado en Barranquilla. Se solicitó a cada persona responder a un cuestionario de seis preguntas abiertas donde se indagaba de manera general sobre su grupo de investigación, las investigaciones realizadas que utilizaban el ARS y sobre otros investigadores que pudieran referir en Colombia por su trabajo con el ARS. A partir de este muestreo en Bola de nieve se lograron contactar veintidós (22) personas de las cuales respondieron efectivamente quince (15). De estos últimos se toma la información que se presentan en la tabla 4, organizados por Universidad, Grupos e Investigadores.

Universidad	Grupo de investigación	Investigadores
Universidad del Norte (Barranquilla)	Grupo de Investigaciones en Desarrollo Humano - GIDHUM	Camilo Madariaga
		Jorge Palacio
		Eliana Sanandres
		Belkys Castro
Corporación Universitaria Reformada (Barranquilla)	Psicología, Cultura y Sociedad	José Hernando Ávila T.
Universidad Externado De Colombia (Bogotá)	Procesos sociales, Territorios y Medio ambiente	Dolly Cristina Palacio
		Leonardo Garavito
Universidad Nacional (Bogotá)	Econofísica y sociofísica	Rafael G. Hurtado H.
Universidad de Antioquia (Medellín)	Redes y actores sociales	Gabriel Vélez Cuartas
	Gobierno y asuntos públicos	Julián Cárdenas
	Centro de Estudios Ciudad de Medellín	Alix Bibiana Gómez
Universidad del Valle (Cali)	Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos	José Gabriel Cataño R.
		Boris Salazar Trujillo
		Lina María Restrepo
		María del Pilar Castillo
		Diana Marcela Jiménez
Universidad Nacional (Manizales)	Ambientes Inteligentes Adaptativos	Leonardo Raffo
	Percepción y Control Inteligente	Germán Augusto Osorio Z.
		Sebastián Robledo G.
		Gerard Olivar T.

Tabla 4. Universidades, grupos e investigadores que se identificaron en el estudio cualitativo.

De manera general y tratando de seguir un orden cronológico, se observan cuatro grandes grupos de investigadores que se concentran en todo el país, y que trabajan en diversos temas. En Barranquilla y Bogotá se ubican los grupos más antiguos, mientras que el más reciente parece ser el de Manizales. Los temas de interés social y psicológico, tales como pobreza, narcotráfico y apoyo social se trabajan sobre todo en Barranquilla y Cali. Mientras que los temas de territorio y medioambiente se abordan sobre todo en Bogotá. Las redes interorganizacionales y procesos de mercadeo se trabajan en Medellín y Manizales, y las redes complejas y estudios bibliométricos se focalizan sobre todo en Medellín, Manizales y Bogotá.

Desde una mirada más específica a cada grupo, se puede observar que en la Universidad del Norte el trabajo en el tema de redes se inicia con Camilo Madariaga quien desde 1996 estudió con Raimundo Abello y José Amar las redes sociales en sectores pobres del norte de Colombia, bajo una perspectiva cualitativa, de redes de intercambio social o micro redes a nivel de barrio. Posteriormente llega una mirada estructural a partir de 1999, momento donde se integra Jorge Palacio con temas relacionados con las redes personales en jóvenes desplazados por la violencia política. Entre el 2009 y el 2012 llegan José Avila y Eliana Sanandres a la Maestría en Desarrollo Social para abordar las Redes Sociales y el apoyo social de personas en proceso de desmovilización, y en poblaciones que han sufrido por la ola invernal. En el 2012 Belkys Castro, en el Doctorado de Psicología, estudia desde las Redes, la participación social y política de los jóvenes en Bogotá.

Es necesario indicar también que en Barranquilla, la Universidad del Norte ha organizado dos Seminarios Internacionales de Análisis de Redes en Colombia (2011 y 2013), apoyados por Isidro Maya, Daniel Holgado e Ignacio Ramos del Laboratorio de redes personales y comunidades de la Universidad de Sevilla.

En Bogotá se identificó a los investigadores Dolly Cristina Palacio, Leonardo Garavito y Rafael Hurtado. La incursión en las redes se inicia para Dolly Cristina Palacio desde 1999 como una manera de complementar el enfoque "Actor-Red" de su tesis doctoral. Luego participó en los Sunbelt de Redes del 2003 y 2007. Por otro lado, el Dr Hurtado se introduce en esta perspectiva desde la Física y los estudios de Ciencia y Tecnología en Colombia. En su calidad de director del Observatorio de Ciencia y Tecnología, invitó en el 2006 a Wasserman y Everett para el entrenamiento de algunos investigadores colombianos en la metodología de Redes. Actualmente trabaja en redes complejas con temas interdisciplinarios y estudiantes de diferentes carreras, y en la Universidad Nacional imparte un curso de "socio-física". En Bogotá, también encontramos al Dr. Leonardo Garavito, quien se inicia en el 2003 con el tema de las interacciones de las organizaciones sociales que defienden los humedales en Bogotá. Su último estudio es sobre la movilización social por el agua en la cuenca de México.

En Medellín se encuentran los investigadores Gabriel Vélez, Edinson Brand y Julián Cárdenas del grupo Redes y Actores Sociales de la Universidad de Antioquia. Gabriel Vélez en compañía de Edinson Brand incursionan en 2007 en el tema de redes, con un estudio sobre las organizaciones comunitarias en el municipio de Medellín y la forma como se organizaban para los temas de la política pública, de allí se surgieron distintos proyectos locales en evaluación de política pública y

valoración de redes de políticas públicas. El tema de la política pública se especializó específicamente en el de política de ciencia, tecnología e innovación y de allí la preocupación por la cienciometría. Desde esta preocupación, Gabriel Vélez dirigió un monográfico en la revista REDES en compañía de Francisco Collazo y Ainhoa de Federico sobre las redes sociales en la ciencia. Hoy ha consolidado dos líneas de su grupo de investigación utilizando las redes sociales para describir, por un lado, la situación de la ciencia en la región y, por el otro, las redes interorganizacionales. Actualmente lidera el blog del grupo².

Por otro lado, Julian Cardenas, realiza en el 2006 una primera publicación sobre las redes de poder económico en Europa, donde muestra como hay un pequeño grupo de propietarios que controlan las principales empresas europeas. Una de sus últimas publicaciones en el 2013 es sobre las élites empresariales en Colombia.

En la facultad de Economía de la Universidad de Antioquia también está Alix Gómez quien trabaja relaciones entre actores, agentes e instituciones desde el análisis de redes personales.

Finalmente en Medellín, se pudo ubicar en el Instituto Tecnológico Metropolitano a Gabriel Cataño quien ha trabajado en Redes de conocimiento en sistemas regionales de innovación.

En Cali se encuentra un grupo de investigadores del Departamento de Economía de la Universidad del Valle conformado por Boris Salazar, Lina María Restrepo, María del Pilar Castillo, Diana Marcela Jiménez y Leonardo Raffo, quienes trabajan en temas relacionados con las Redes Personales y el Mercado Laboral, así como Redes, Conflicto y Narcotráfico, y también sobre Redes y entidades prestadoras de servicios de salud.

En Manizales trabajan Germán Osorio, Sebastián Robledo y Gerard Olivar, quienes están incursionando en el campo de las redes desde 2012 a partir de diferentes miradas: Por un lado está Gerard Olivar que está comenzando a trabajar en redes complejas y expansión de epidemias, y por otro lado está Germán Osorio que trabaja en la recuperación de información utilizando el procesamiento de lenguaje natural (redes semánticas), y Sebastian Robledo que se interesa en el mercadeo multinivel y la comercialización de productos a través de estructuras sociales.

² Grupo de investigación redes y actores sociales UdeA, contenidos web disponibles en: <http://redesyactoresocio.blogspot.com.es/p/blog-page.html>

En la exploración de la lista REDES, también se el recopilatorio de recursos de Carlos Díaz en el cual se registra desde hace poco tiempo diferentes actividades e información sobre el ARS en Colombia y a nivel mundial³.

Estudios en proceso o proyección a futuro

Por todo lo anterior, se puede apreciar que el Análisis de Redes en Colombia está en un claro proceso de expansión e irrupción en el campo global. Algo muy diferente a la percepción de los autores al iniciar esta exploración. Desde el punto de vista bibliográfico se encontraron 68 artículos especializados con aplicaciones en múltiples disciplinas y un potencial inmenso para el trabajo interdisciplinario, que se refleja en el crecimiento de los últimos seis años. No hay duda que el reto será poder articular estos trabajos y publicaciones a la revista REDES para incrementar su visibilidad.

Con respecto a los grupos de investigación identificados en el estudio cualitativo, se observa que son un total de diez, repartidos en Universidades Públicas y Privadas, que se distribuyen entre el centro y la periferia del país, lo cual confirma la fuerza con la cual está creciendo el Análisis de Redes en Colombia.

Los temas más relevantes que se observaron en los grupos de investigación, para ser visibles o reforzarse en un futuro próximo, tienen que ver con cuatro grandes áreas: Redes inter-organizacionales, mercado laboral y de comercialización de productos; Redes e indicadores bibliométricos; Redes, conflictos, narcotráfico y poblaciones vulnerables; Redes y salud.

Por ciudades se pueden organizar de la siguiente manera:

Medellín: Análisis de redes transnacionales de élites empresariales en América Latina; Innovación social; Investigaciones en triple hélice y mapas de la ciencia.

Manizales: Redes complejas en la expansión de epidemias; Redes sociales y mercadeo multinivel; Procesamiento de lenguaje natural y minería de textos (redes semánticas) para la recuperación de información; Difusión social de productos a través de redes sociales utilizando modelado y agentes para la simulación.

Bogotá: Redes complejas que involucran la socio-física, el medio ambiente y el territorio.

³ Disponible en: <http://www.scoop.it/ars-en-colombia>

Barranquilla: Apoyo social y redes personales en poblaciones vulnerables tales como personas desmovilizadas de los grupos armados, desplazados por la violencia política y por catástrofes ambientales. La interacción de la cultura y las redes para entender el proceso traumático.

Bibliografía

Lozares, C, Molina. J., García, A. (2001). Sesión Hispana sobre Análisis de Redes Sociales. Sunbelt XXI. Budapest 25-28 de Abril de 2001. Redes – Revista hispana para el análisis de las redes sociales. Vol. 1, #1.

Maya, I. (2010). Memoria de gestión de la Revista REDES. Período 2006-2009. Revista REDES <<http://revista-redes.rediris.es>>. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales, 1 de enero de 2010.

Molina, J., Teves, L., Maya, I. (2004). El análisis de redes en Iberoamérica: una agenda de Investigación. REDES- Revista hispana para el análisis de redes sociales. Vol. 6, #1, Jun./Jul. 2004.

ANEXO: ARTÍCULOS EN LA BASE DE DATOS SCOPUS

KEY WORD	TI	JOURNAL SCOPUS	Año	1ª autor colomb.	AFILIACIÓN	DEPENDENCIA
Redes sociales	Redes sociales como mecanismo de supervivencia: Un estudio de casos en sectores de extrema pobreza	Revista Latinoamericana de Psicología	1997	si	Universidad del Norte	Maestría Proyectos de Desarrollo Social
Dependenc ynetwork	A comparison of several predictive algorithms for collaborative filtering on multi-valued ratings	Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing	2004	si	Universidad Autónoma de Bucaramanga	Laboratorio de Computo Especializado
Artificial Immune Network	A comparative analysis of artificial immune network models	GECCO 2005 - Genetic and Evolutionary Computation Conference	2005	si	Universidad Nacional Bogotá	
Contactnet work	Investigation of the asymptotic states of granular materials using a discrete model of anisotropic particles	Powders and Grains 2005 - Proceedings of the 5th International Conference on Micromechanics of Granular Media	2005	no	Universidad de los Andes	Departamento de Ingeniería Civil
Collaborati onnetwork	Scientific production and collaboration networks in editorial and publishing processes	Cuadernos de Desarrollo Rural	2008	no	Pontificia Universidad Javeriana Bogotá	Instituto de Estudios Rurales
Collaborati venetwork	Using systems thinking and social network theory to improve children's mathematical problem solving skills	52nd Annual Conference of the International Society for the Systems ScInternational Society for the Systems Sciences - 52nd Annual Conference of the International Society for the Systems Sciences 2008	2008	si	Universidad de los Andes	
Gene regulatory network	Gene flow and the genealogical history of Heliconiusheurippa	BMC EvolutionaryBiology	2008	si	Universidad de los Andes	Departamento de Ciencias Biológicas
Healthcare servicenet work	Health care service networks: Strategic alliances in Colmédica, a Colombian company	Cuad. Adm.	2008	si	Pontificia Universidad Javeriana Bogotá	
Professiona l network	Facebook as a network of librarians, information scientists and archivists in Latin America	Prof. Inf.	2008	si	Universidad de Antioquia	Escuela Interamericana de Bibliotecología
Randomnet work	The epidemic threshold theorem with social and contact heterogeneity	Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering	2008	si	Universidad de Antioquia	Facultad Nacional de Salud Pública
Scale-free network	Ideal free distributions in growing networks	Proceedings of the American Control Conference	2008	no	Universidad de los Andes	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Semantic network	Platform for the analysis of written texts in terms of conceptual graphs: Study case, cybernetics of cybernetics course	WMSCI 2008 - The 12th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics, Jointly with the 14th International Conference on Information Systems Analysis and Synthesis, ISAS 2008 - Proc.	2008	si	Universidad de los Andes	
Entrepreneurship network	Research into social and entrepreneurship networks: A literature review and future agenda	Innovar	2009	si	Universidad Eafit	Departamento de Finanzas
Gene network	Gene network motifs as dynamic systems	Proceedings of the IEEE International Conference on Control Applications	2009	si	Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Gene regulatory network	A c-Myc regulatory subnetwork from human transposable element sequences	Molecular BioSystems	2009	no	CORPOICA	
Gene regulatory network	A developmental systems perspective on epistasis: Computational exploration of mutational interactions in model developmental regulatory networks	PLoS ONE	2009	si	Universidad de Antioquia	Grupo de Física y Astrofísica Computacional
Network analysis	Interrelations among twenty definitions-descriptions for information literacy concept: Macro-definition proposal	ACIMED	2009	si	Universidad de Antioquia	Escuela Interamericana de Bibliotecología
Social Network	Genetic diversity and population structure of common bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) landraces from the East African highlands	Theoretical and Applied Genetics	2009	no	CIAT	
Social Network	The decision to move: A theoretical model based on a case study	Anal. Polit.	2009	si	Universidad del Valle	Departamento de Economía
Social Network	What is the value of desertion?	Rev. Econ. Inst.	2009	si	Universidad del Valle	Departamento de Economía
Candidate network	Simulation of vertical handover algorithms with NCTUns	Summer Computer Simulation Conference, SCSC 2010 - Proceedings of the 2010 Summer Simulation Multiconference, SummerSim 2010	2010	si	Universidad Autónoma de Occidente	Grupo de Investigación en Telemática e Informática Aplicada
Communication network	Modeling of distributed control systems in intelligent building based on colored Petri nets	IEEE Latin America Transactions	2010	no	Universidad del Valle	Escuela de Ingeniería Mecánica
Contact network	Modeling the social obesity epidemic with stochastic networks	Physica A: Statistical Mechanics and its Applications	2010	no	Universidad de Córdoba	Departamento de Matemáticas y Estadísticas
Gene regulatory network	Comparison of the transcriptional profiles of patients with dengue fever and dengue hemorrhagic fever reveals differences in the	Biomedica	2010	si	Universidad del Bosque	Grupo de Virología

	immune response and clues in immunopathogenesis					
Protein interaction network	Protein network prediction and topological analysis in Leishmania major as a tool for drug target selection	BMC Bioinformatics	2010	si	Universidad de Antioquia	PECET
Research network	Knowledge Management as a Tool for the Productive Transformation of a Region in a Developing Country	Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, ECKM	2010	si	Pontificia Universidad Javeriana Cali	
Analysis of social network	Structural indicators and clusters of actors in the social network of an urban subculture	Rev. Colomb. Psicol.	2011	si	Universidad del Sinú	
Artificial immune network	Recent advances in artificial immune systems: Models and applications	AppliedSoft Computing Journal	2011	no	Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá	Departamento de Ciencias de la Computación
Behavior network	An evolutionary behavioral model for decision making	AdaptiveBehavior	2011	si	Fundación Universitaria Konrad Lorenz	
Boolean network	Modeling of genetic regulatory networks in the differentiation of neural crest stem cells to sensory neurons by means of boolean networks	Revista Facultad de Ingenieria	2011	si	Universidad de los Andes	Departamento de Ingeniería Química
Enterprise network	Comparative analysis between the chain of textile-apparel in Jiangsu Province in China and the department of the Atlántico-Colombia	Ingeniare	2011	si	Universidad del Magdalena	
Gene regulatory network	Genetic diversity of Phytophthora infestans in the Northern Andean region	BMC Genetics	2011	si	Universidad de los Andes	
Network analysis	How does network structure affect partnerships for promoting physical activity? Evidence from Brazil and Colombia	Social Science and Medicine	2011	no	Ministerio de Protección Social	
Network Clustering	Network clustering by graph coloring: An application to astronomical images	International Conference on Intelligent Systems Design and Applications, ISDA	2011	no	Universidad de Antioquia	Instituto de Matemáticas
Personal network	Personal networks and quality of life in Colombian individuals demobilized from the armed conflict	Univ. Psychol.	2011	si	Universidad del Norte	Grupo de Investigaciones en Desarrollo Humano
Social Network	"Price-quakes" shaking the world's stock exchanges	PLoS ONE	2011	no	Universidad de los Andes	Departamento de Matemáticas
Collaboration network	Adaptive data distribution for collaboration	ICEIS 2012 - Proceedings of the 14th International Conference on Enterprise Information Systems	2012	si	Pontificia Universidad Javeriana Bogotá	Departamento de Ingeniería de Sistemas

Communication network	A network design methodology proposal for E-health in rural areas of developing countries	Proceedings of the 6th Euro American Conference on Telematics and Information Systems, EATIS 2012	2012	si	Universidad de San Buenaventura	Escuela de Ingeniería
Gene network	Changes in the topology of gene expression networks by human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) integration in macrophages	Virus Research	2012	no	Universidad del Valle	Departamento de Ciencias Fisiológicas
Gene network	Coffee transcriptome visualization based on functional relationships among gene annotations	Advances in Intelligent and Soft Computing	2012	si	Universidad de Caldas	Departamento de Sistemas e Informática
Healthcare social network	Architectural approach for quality and safety aware healthcare social networks	Studies in Health Technology and Informatics	2012	si	Universidad del Cauca	Departamento de Ingeniería Telemática
network analysis	Varieties of corporate networks: Network analysis and fsQCA	International Journal of Comparative Sociology	2012	si	Universidad de Antioquia	Departamento de Sociología
Social Network	Keeping Up with the Souzas: Social Influence and Electoral Change in a Weak Party System, Brazil 2002-2006	Latin American Politics and Society	2012	no	Universidad de los Andes	
Social Network Analysis	Network organization of corporate power a typology of corporate networks	Rev. Int. Sociol.	2012	si	Universidad de Antioquia	Departamento de Sociología
Boolean network	Some remarks concerning the algorithmic analysis of gene regulatory networks	Electronic Notes in Theoretical Computer Science	2013	si	Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá	Departamento de Matemáticas
Collaborative network	How to anticipate the level of activity of a sustainable collaborative network: The case of urban freight delivery through logistics platforms	IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies	2013	no	Universidad de la Sabana	Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas
Communication network	Leadership groups on Social Network Sites based on Personalized PageRank	Mathematical and Computer Modelling	2013	no	Universidad Nacional de Colombia sede Medellín	Escuela de Sistemas
Contact network	Computing Tutte polynomials of contact networks in classrooms	Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering	2013	si	Universidad de Antioquia	Escuela Nacional de Salud Pública
Gene regulatory network	An Improved Method for TAL Effectors DNA-Binding Sites Prediction Reveals Functional Convergence in TAL Repertoires of <i>Xanthomonas oryzae</i> Strains	PLoS ONE	2013	no	Universidad Nacional Bogotá	
Gene regulatory network	Genome-wide identification of regulatory elements and reconstruction of gene regulatory networks of the green alga <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> under carbon	PLoS ONE	2013	no	Universidad de los Andes	Departamento de Ciencias Biológicas

	deprivation					
Large-scalenetwork	On an exact method for the constrained shortest path problem	Computers and OperationsResearch	2013	si	Universidad de los Andes	Departamento de Ingeniería Industrial
Network theory	Migration patterns in Colombia from the perspective of network theory	Cuad. Econ.	2013	si		
Scale free network	Evolutionary vaccination dilemma in complex networks	Physical Review E - Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics	2013	no	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Departamento de Física
Scientific network	Characterization of the inter institutional scientific networks universidadpontificiaBolivariana, headquarter Medellin - Colombia	J. Technol. Manage. Innov.	2013	si	Universidad Pontificia Bolivariana	
Social Network	A population dynamics model for opinion dynamics with prominent agents and incentives	Proceedings of the American Control Conference	2013	si	Universidad de los Andes	Departamento de Eléctrica y electrónica
Social Network	Emissions abating technology adoption under the SO2 permit market: A social networks approach	Proceedings - SocialCom/PASSAT/BigData/EconCom/BioMedCom 2013	2013	no	CIAT	
Social Network	Quality of social networks and educational investment decisions	Journal of Socio-Economics	2013	si	Universidad ICESI	
Social Network Analysis	Effect of households' social networks on lice infestation among vulnerable mexican children: A qualitative comparative analysis	Journal of Tropical Pediatrics	2013	no	Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá	Departamento de Salud Pública
Social Networks	Short- and long-term stability in organizational networks: Temporal structures of project teams	Social Networks	2013	no	Universidad de los Andes	Departamento de Administración
Two-modenetwork	Modeling Relational Events: A Case Study on an Open Source Software Project	OrganizationalResearchMethods	2014	si	Universidad de los Andes	Escuela de Administración