

DOSSIER *Economía social y cooperativismo*

Completamos en este número la entrega de colaboraciones sobre Economía social en homenaje a nuestro compañero y anterior director de la revista, profesor Alfonso Carlos Morales Gutiérrez, fallecido el 12 de diciembre de 2012. Como ya indicamos, estos textos forman parte de investigaciones –alguna de ellas, tesis doctorales– en que el profesor Morales Gutiérrez participaba o han sido realizadas siguiendo líneas abiertas por él.

Análisis de la red social de investigación científica en un centro universitario

Antonio Ariza–Montes y Noel Muniz Rodríguez¹

Resumen: La generación y difusión del conocimiento científico está recogido en el ADN de las instituciones universitarias. En este sentido, el estudio de redes sociales se erige en una poderosa herramienta para analizar y comprender las relaciones de colaboración, muchas de ellas informales, que existen en el seno de una organización. A través del análisis de coautorías en publicaciones científicas, en este artículo se investiga la estructura de influencias que existe en un centro universitario, identificando aquellos autores que, además de desarrollar una importante labor investigadora, han sido capaces de generar una red de relaciones que aumenta el capital intelectual de la institución. Las conclusiones del estudio ponen de manifiesto la existencia de una red social desintegrada, incompleta y, a veces, poco equitativa, en la que la categoría académica ni determina, ni asegura, una posición relevante y central dentro de la red

Palabras clave: *redes sociales, investigación, publicaciones científicas, universidad.*

Fecha de recepción: 21 de marzo de 2013.

Fecha de admisión definitiva: 21 de noviembre de 2013.

¹ Universidad Loyola Andalucía.

Analysis of the scientific research social network in a university center

Abstract: The generation and dissemination of scientific knowledge is contained in the DNA of university institutions. In this sense, studying social networks becomes a powerful tool to analyze and understand partnerships that exist within an organization, many of which are informal. Through analysis of co-authorship in scientific publications, this article studies the structure of influences that exist in a university research center, identifying authors who, in addition to developing major research work, have been able to generate a network of relationships to increase the intellectual capital of the institution. The findings of the study reveal the existence of a disintegrated social network, incomplete and sometimes not equally distributed, in which academic category neither determines nor ensures a relevant and central position within the network.

Key words: *social networking, research, scientific publications, college.*

Analyse du réseau social de recherche scientifique dans une centre universitaire

Résumé: La production et diffusion de la connaissance scientifique est recueillie dans l'ADN des institutions universitaires. En ce sens, l'étude des réseaux sociaux se fonde sur un puissant outil pour analyser et comprendre les relations de collaboration, beaucoup d'entre-elles informelles, et qui existent au sein d'une organisation. À travers l'analyse de plusieurs auteurs dans des publications scientifiques, nous étudierons dans cet article la structure d'influence qui existe dans un centre universitaire, en identifiant les auteurs qui, en plus de développer un travail important de recherche, ont été capables de créer un réseau de relations qui augmente le capital intellectuel de l'institution. Les conclusions de l'étude mettent en relief l'existence d'un réseau social désintégré, incomplet et, quelques fois, peu équitable, et où la catégorie académique ne détermine ni assure une position de première importance et centrale à l'intérieur du réseau.

Mots clefs: *réseaux sociaux, recherche, publications scientifiques, université.*

1. Las redes sociales universitarias y la generación de conocimiento

La generación de conocimiento representa la base sobre la que se cimentan los procesos de aprendizaje organizacional que, a su vez, permiten el desarrollo de las capacidades de adaptación que requieren las organizaciones que aspiren a sobrevivir en los contextos de competitividad tanto actuales como futuros. La eficacia de este proceso de naturaleza colectiva requiere de ciertas condiciones particulares como son la visión compartida, el trabajo en equipo o el pensamiento sistémico (Senge, 1990). Por consiguiente, aprovechar el entusiasmo y la capacidad

de aprendizaje de la gente en todos los niveles de la organización –integrando la percepción, la creación de conocimiento y la toma de decisiones (Choo, 1998)–, hacen posible la aparición de las organizaciones inteligentes, aquellas con la habilidad de incorporar los cambios de manera más rápida, lo que implica adoptar un enfoque sistémico donde la clave del éxito radique en los aspectos de naturaleza intangible: autocontrol, los modelos conceptuales compartidos, aprendizaje colectivo... En este sentido, Selnes y Sallis (2003) afirman que más de dos terceras partes de todas las colaboraciones que dan lugar a nuevos desarrollos técnicos se originan gracias a las redes informales de colaboración interpersonal.

Uno de los capitales más importantes de las organizaciones del siglo XXI es sin duda el conocimiento, siendo todavía más relevante en las instituciones de índole académica. La universidad y sus organismos departamentales no escapan a esta realidad, al contrario, la creación de conocimiento científico está recogido en el ADN de estas organizaciones, en su propia esencia, esperándose de ellas que asuman como función primordial la creación de conocimiento, un saber cuyos resultados más relevantes deberían plasmarse en publicaciones científicas.

Dada la complejidad que caracteriza al entorno actual, las relaciones de colaboración entre investigadores que aportan diferentes capacidades –con independencia de que pertenezcan o no a distintas áreas de conocimiento– resultan extremadamente útiles para mejorar el desempeño de este tipo de organizaciones. En toda institución suelen manifestarse las relaciones de colaboración entre sus miembros, pero con más frecuencia de lo que sería deseable, la dirección suele desconocer con la suficiente exactitud cuáles son dichas relaciones que soportan la generación y transferencia de conocimientos y que de algún modo condicionan su grado de competitividad, tanto a nivel institucional como social. En muchas ocasiones tales relaciones, la mayoría de naturaleza informal, representan fielmente la forma en que se desarrolla el trabajo en el seno de la organización, así como el modo en que se generan sus investigaciones. Por esta circunstancia resulta importante tratar de analizar y comprender el tipo de vínculos que se manifiestan entre sus miembros. Precisamente, el análisis de las redes sociales constituye una herramienta de gran utilidad para analizar y comprender las relaciones de colaboración que existen en el interior de una organización (Anklam, 2003).

Sin ningún género de duda, en el desarrollo actual de las ciencias intervienen elementos que van más allá de las propias disciplinas científicas, y que están relacionados con las estructuras sociales inherentes a los procesos sociales y a su difusión (Casanueva, Escobar y Larriaga, 2007). Pese a que el armazón de relaciones sociales que se yuxtaponen a las estrictamente formales puede condicionar los progresos que se obtienen en el conocimiento científico de una universidad, tanto en el ritmo como en las áreas que son objeto de investigación, lo cierto es que en

toda comunidad científica se encuentran miembros excluidos total o parcialmente de las redes de investigación y, por ende, de la producción de conocimiento e información que en ellos se genere. Por el contrario, tal y como advierten Gaete y Vásquez (2008), habrá otros sujetos que ocupen posiciones más relevantes, influyentes o importantes en la dinámica investigadora, ya sea por relaciones de estatus profesional y experiencia, por la cantidad de proyectos que ejecutan, por la cantidad de investigadores que implican o agrupan, por la calidad y cantidad de publicaciones o, entre otros factores, por los recursos que son capaces de movilizar. Todo este entramado de elementos va generando poco a poco un estatus y un prestigio profesional que distingue a unos investigadores de otros.

Por otra parte, en la praxis de la investigación universitaria es frecuente que los investigadores participen en paralelo en diferentes proyectos científicos, lo que da pie a la aparición de vínculos relacionales entre distintos grupos. Todo ello motiva la aparición de estructuras reticulares, ya sean de naturaleza formal o de carácter informal, por donde fluye el conocimiento, en la medida en que se transmite la información entre los distintos investigadores pertenecientes a diferentes grupos de investigación. En estos contextos relacionales es donde brotan nuevos posicionamientos de influencia y de poder sobre el flujo de información y conocimiento, roles que pueden ser muy distintos a los posicionamientos tradicionales de poder y decisión fundados en atributos como las categorías profesionales o académicas (Gaete y Vásquez, 2008).

Justamente, este trabajo se fundamenta en la presunta existencia de esas estructuras sociales o colegios invisibles que actúan como la lluvia fina, ejerciendo su poder e influencia sobre una disciplina en diferentes ámbitos, sean estos sociales, económicos, académicos, etc. Más en concreto, se inspira en la figura del profesor Alfonso Carlos Morales, un eminente maestro y mejor amigo que, a pesar de habernos dejado recientemente, pervive en la memoria colectiva de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales–ETEA a través de su obra, un legado en forma de esa red de investigación a la que se entregó con pasión durante toda su trayectoria profesional, contribuyendo generosamente a generarla, avivarla y mantenerla en el tiempo. Una red que compartió a manos llenas con muchos otros investigadores de la comunidad universitaria a la que pertenecía.

Bajo el paraguas de este principio inspirador, este artículo indaga acerca de las interacciones que se producen entre los miembros de la comunidad científica formada por los profesores y colaboradores de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Córdoba (ESEA). El objetivo que se persigue es comprobar si tales interacciones, tanto personales como académicas, han producido como resultado una red social que condicione el progreso del conocimiento en dicho centro universitario de la Compañía de Jesús.

Partiendo de un enfoque inductivo, se adopta como punto de partida la realidad social que existe actualmente en la comunidad científica analizada. Así, el artículo propone un estudio exploratorio fundamentado en datos extraídos de las relaciones sociales y académicas que se manifiestan entre los distintos miembros que forman la colectividad académica objeto de investigación.

El progreso científico depende sobremanera del tipo e intensidad de los vínculos que se producen entre diferentes investigadores y grupos de investigación. La estructura de las relaciones que se producen entre investigadores puede condicionar el desarrollo científico, incrementar el grado de colaboración entre científicos o establecer una red de contactos que permita conectar a investigadores de cualquier parte del mundo en pocos pasos (Barabasi y otros, 2002; Newman, 2001). Los miembros de toda comunidad científica se encuentran inmersos en una serie de círculos sociales explícitos e implícitos que condicionan su producción investigadora, limitándola o expandiéndola. Estos círculos sociales se corresponden con la noción de "colegios invisibles" propuesta por Crane (1972), unos círculos de personas que desarrollan su actividad investigadora bajo la influencia de un líder con un reconocido prestigio y una elevada productividad científica. En torno a ellos se establece una red de comunicación tanto formal como informal, donde los integrantes establecen un círculo social en el que no necesariamente se conocen de forma personal.

El presente trabajo sigue la línea de la investigación de Molina, Muñoz y Doménech (2002). Estos autores utilizan el análisis de coautorías para identificar las estructuras sociales egocéntricas que surgen a partir de tres científicos –un matemático, un médico oncólogo y un biólogo molecular– que ocupan una posición clave en su área de especialidad. Esta misma metodología ha sido utilizada por Sierra (2003) para analizar la selección de tribunales en la adjudicación de plazas en el CSIC, llegando a concluir que la estructura social puede condicionar el resultado final.

Para lograr los objetivos propuestos, en el siguiente apartado se realiza una breve introducción acerca de la Teoría de Redes Sociales. En el apartado 3 se concreta el propósito y objetivos de la investigación. En el apartado 4 se presenta el diseño empírico y los principales resultados del mismo y, finalmente, en el apartado 5 se resumen las principales conclusiones obtenidas.

2. Una aproximación al análisis de redes sociales

Aunque el análisis de redes sociales se aplica hoy día en numerosos ámbitos de investigación –estructuras de poder e influencia, integración social, movimientos políticos y cívicos, criminalidad y terrorismo, redes científicas y académicas, etc.–, lo cierto es que el momento en el que los analistas de las estructuras sociales comenzaron explícitamente a utilizar la idea de *social network* es difícil de determinar con precisión (Scott y Carrington, 2011).

Una red social no es otra cosa que un conjunto de nodos socialmente relevantes conectados por una o más relaciones. Los nodos (o los miembros de la red) son unidades que están vinculadas por las relaciones cuyos modelos van a ser objeto de estudio. Esas unidades son generalmente personas u organizaciones, pero también pueden ser páginas webs, artículos, países, vecinos, departamentos o posiciones dentro de la organización... El análisis de redes sociales se interesa sobre todo por las relaciones que se manifiestan entre los integrantes de la red. Estas relaciones pueden incluir colaboraciones, amistad, negocios, movimiento de recursos, flujo de información, apoyo social o cualquier otra posible conexión identificable.

Estudiar las redes sociales supone algo más que conocer algunas características básicas de sus medidas fundamentales como densidad, centralidad, etc. Por el contrario, requiere un conjunto de asunciones acerca de cómo se puede describir y explicar mejor el fenómeno social de interés. De este modo, el análisis de redes no asume que el entorno, los atributos o las circunstancias afectan a los actores independientemente, sino que todo ello interactúa de forma sistémica condicionando el resultado final.

A modo de resumen, los principios rectores del análisis de redes según Marin y Wellman (2011) serían los siguientes:

a) Relaciones, no atributos

Los individuos (y las organizaciones y las páginas webs y los países...) indudablemente poseen atributos particulares: raza, género, tamaño, ubicación, régimen político... Mientras que otras áreas de investigación focalizan el análisis en el individuo, los analistas de redes sociales argumentan que las causas de los fenómenos no hay que buscarlas en los individuos, sino en la estructura social. Así, mientras que los sujetos con atributos similares pueden comportarse de forma similar, aquellos que explican estas similitudes buscando atributos comunes pierden

la perspectiva de que los individuos con atributos comunes a veces ocupan posiciones similares en la estructura social y, por consiguiente, los resultados similares son originados por las restricciones, oportunidades y percepciones creadas por estas similares posiciones en la red. Adoptando este enfoque, es decir, estudiando el comportamiento incrustado en las redes sociales, los científicos sociales consiguen explicar modelos a nivel macro.

b) Redes, no grupos

Estudiar a los miembros de un grupo (empleados en diferentes departamentos, residentes de diferentes distritos...) como si estos tuvieran una influencia uniforme sobre el resto de miembros solo tendría sentido si todos los miembros fueran uniformes, o sea, si cada uno de ellos compartiera la misma relación con el grupo. Pero que esta uniformidad se manifieste no es lo habitual. En todo colectivo se integran individuos más o menos comprometidos que otros, más o menos vinculados a otros, más o menos identificados o más o menos reconocidos por el resto de sujetos. Pensando en términos de la comunidad universitaria encontraríamos a catedráticos, profesores titulares, adjuntos, a tiempo completo, parcial, invitados, eméritos..., y para terminar de aumentar la diversidad habría que añadir a los estudiantes, el personal no docente o los antiguos alumnos. Una aproximación desde la teoría de redes analizaría esta colectividad desde la óptica de la fortaleza y naturaleza de las conexiones entre los diferentes miembros: fondos y recursos que fluyen hacia determinados sujetos, la frecuencia de socialización de otros miembros... Y por supuesto, no se pueden estudiar los grupos considerando que los miembros de un colectivo son excluyentes de otros grupos. Al contrario, los integrantes de grupos múltiples constituyen la base de la estructura social, creando puentes entre algunos grupos y evitando los puentes con otros (Blau, 1994; Feld, 1981; Breiger, 1974).

c) Relaciones en un contexto relacional

Los analistas de redes sociales estudian modelos de relación, no relaciones entre pares. Esto significa que mientras que las relaciones son medidas como las existentes entre pares de nodos, comprender el efecto y significado de un vínculo entre dos nodos requiere tener en cuenta los amplios modelos de vínculos dentro de la red (Barnes, 1972). La naturaleza de las relaciones entre dos sujetos puede variar basándose en su relación con terceras personas. Por ejemplo, entender las relaciones de apoyo, celos o competición entre hermanos requiere comprender y

tener en cuenta la relación de cada niño con sus padres. Asimismo, las relaciones padres-hijos están afectadas también por las relaciones de cada padre con el otro. De este modo, si se asume que cada par actúa de forma independiente, quedarían ocultos los procesos que generan los grandes patrones de la red

Otro importante aspecto metodológico a considerar en el análisis de redes es decidir qué tipo de redes y qué tipo de relaciones se van a estudiar. Dos de las dimensiones más importantes a considerar serían las siguientes:

a) Redes completas frente a redes egocéntricas

Las redes completas observan a vista de pájaro la estructura social completa de la red, centrándose en el conjunto de todos los nodos más que en uno en particular (Hanneman y Riddle, 2011). El análisis de estas redes se inicia con una lista de nodos y se incluyen datos de la presencia o ausencia de vinculación entre cada par de nodos. Por su parte, las redes egocéntricas centran la atención en un nodo de los alrededores, conocido también como ego. El estudio se focaliza sobre los nodos que comparten relaciones de elección con el ego, así como en las relaciones que existen entre esos nodos. Los datos a explorar en una red ego pueden extraerse de una red completa, escogiendo un nodo focal y examinando únicamente a los nodos conectados con este ego.

b) Redes de un modo frente a redes de dos modos

La mayoría de los investigadores de redes completas recopilan información de un único tipo de nodo dentro de la red. Sin embargo, algunos problemas de investigación requieren la recolección y análisis de dos tipos de nodos. Se trata sobre todo de aspectos que no pueden evaluarse de forma bidireccional. Por ejemplo, una persona puede atender un evento o puede pertenecer a una organización, sin embargo, una persona no puede pertenecer a otra persona y un evento no puede atender a otro evento (Borgatti y Halgin, 2011).

Tras adoptar las decisiones metodológicas pertinentes, el investigador dispone de un conjunto de datos con los que obtener diferentes tipos de medidas de la estructura social objeto de su investigación. Entre otros:

a) Propiedades de la red, que incluye asuntos como el número de relaciones que presenta un nodo o el grado en que un nodo interactúa como puente con otro (Freeman, 1979).

- b) Existencia de parejas que pueden variar en cuanto a la fortaleza o reciprocidad de los vínculos, la similitud que existe entre ellos, su contenido, etc.
- c) Análisis de la red como un todo, donde se estudian aspectos como la proporción de parejas conectadas con otras (densidad), la longitud de camino necesario para conectar a pares de nodos, la fortaleza de los vínculos, el grado de dominación de la red por parte de un actor central, la homogeneidad de los nodos, etc.
- d) Posibilidad de segmentar la red en subgráficos, es decir, la existencia en la estructura global de grupos y subgrupos con propiedades características y diferenciales del resto.

Para el análisis de los datos existe software específico que facilita la labor de los investigadores de las estructuras sociales. En la investigación empírica que se desarrolla en los próximos apartados se utilizará uno de estos programas informáticos, en concreto, el paquete UCINET 6 desarrollado por Borgatti, Everett y Freeman (2002).

3. Propósito y objetivos

El propósito de este trabajo se centra en la detección de las redes de colaboración entre investigadores que se establecen a la hora de publicar trabajos científicos en coautoría. Para ello se ha tenido en cuenta la producción científica del claustro de profesores y colaboradores de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Córdoba (ETEA).

Los objetivos concretos son:

- Identificar las redes de colaboración en publicación de trabajos en coautoría.
- Visualizar las redes de colaboración institucional entre miembros de la red social investigada.
- Evaluar en qué medida las relaciones entre los miembros responden a aspectos académicos o, por el contrario, dependen de los criterios de amistad y proximidad entre los individuos.
- Distinguir a los docentes e investigadores más productivos.

4. Estudio empírico

4.1. Metodología

Para el análisis de la red social de investigadores de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Córdoba (ETEA) se seleccionó a todos aquellos profesores y colaboradores que hubieran mantenido alguna relación contractual o de colaboración con dicho centro universitario durante el período comprendido entre enero de 2000 y enero de 2013. El análisis de la estructura de influencias en las redes de publicaciones científicas puede ayudar a comprender el desarrollo del capital intelectual de un área, departamento o facultad. En esta línea de pensamiento, indagar acerca de la estructura de la red sacará a la luz quiénes son aquellos autores que, además de desarrollar una importante labor investigadora, han sido capaces de generar una red de relaciones fructífera a nivel personal, grupal y organizacional. En el análisis de las redes científicas, sólo recientemente se han adoptado enfoques basados en las coautorías (ver por ejemplo Barabási, 2001) siendo habitual el estudio de las mismas utilizando las citas de publicaciones como índice principal a partir del cual establecer la estructura de relaciones.

Existen diferentes opciones metodológicas para aproximarse al estudio de la red de coautorías o colaboraciones entre investigadores. La alternativa que se utiliza en la presente investigación trata de establecer la red total mediante un proceso de bola de nieve, adoptando como punto de referencia a uno de los autores relevantes de la red que será identificado como *ola cero*, en este caso el profesor Alfonso Carlos Morales. A partir de él se identifica una *primera ola* integrada por todos los investigadores con los que ha publicado en coautoría el profesor Morales. El procedimiento se repite una y otra vez hasta que la lista se sature, es decir, hasta que no aparezcan autores nuevos.

Hay que dejar claro que el objetivo de este trabajo no es realizar un inventario de la producción científica del centro universitario, en general, ni de ninguno de sus investigadores, en particular. A modo de ejemplo se puede citar que la *ola cero*, la correspondiente al profesor Morales es la que presenta un mayor número de impactos científicos con 67 artículos en revistas, 17 colaboraciones en obras colectivas y 14 libros, entre otras valiosas aportaciones. La pretensión del estudio es otra: analizar la estructura de la red social, o sea, indagar acerca de las interacciones que existen entre los miembros de la comunidad científica objeto de estudio.

Para lograr este fin se han adoptado varias decisiones metodológicas. En primer lugar, en relación con las coautorías se acordó considerar exclusivamente a los investigadores vinculados estrechamente con la Facultad. Aun siendo conscientes de la importancia que para la comunidad universitaria adquiere el estrechar lazos con colegas de otras instituciones universitarias, tanto nacionales como internacionales, lo cierto es que los vínculos entre miembros pertenecientes a un mismo centro suelen ser más intensos. En segundo lugar, se optó por incluir únicamente las coautorías relativas a la publicación de artículos en revistas, excluyendo por tanto otras producciones científicas procedentes de la dirección de tesis doctorales, la colaboración en la elaboración de libros o capítulos de libros, la participación en congresos... Finalmente, se decidió recoger aquellas coautorías que aparecen registradas en Dialnet, la principal base de datos de artículos científicos de habla hispana. Aunque la especialización en publicaciones de España y América Latina pudiera parecer un hándicap, lo cierto es que a los efectos que interesan a esta investigación –centrada en una población objetivo perteneciente a un mismo centro universitario– resulta más que suficiente, ya que permite mostrar las relaciones de colaboración entre sus miembros.

Sobre la base de tales directrices se construyó a continuación una matriz de adyacencia cuadrada sobre la coparticipación de investigadores en publicaciones en revistas científicas, teniendo en consideración que cada artículo puede estar firmado por varios autores. Los datos están representados por una matriz de afiliación en la que los valores de cada una de las celdas X_{ij} pueden ser 1 ó 0, en función de si se ha firmado o participado como autor o coautor. La matriz de afiliación, por tanto, refleja las relaciones entre los integrantes de la comunidad investigadora objeto de este trabajo. Para la elaboración de los análisis que se presentan a continuación se utilizó SPSS y UCINET 6.0, el software especializado más difundido entre los analistas de redes sociales.

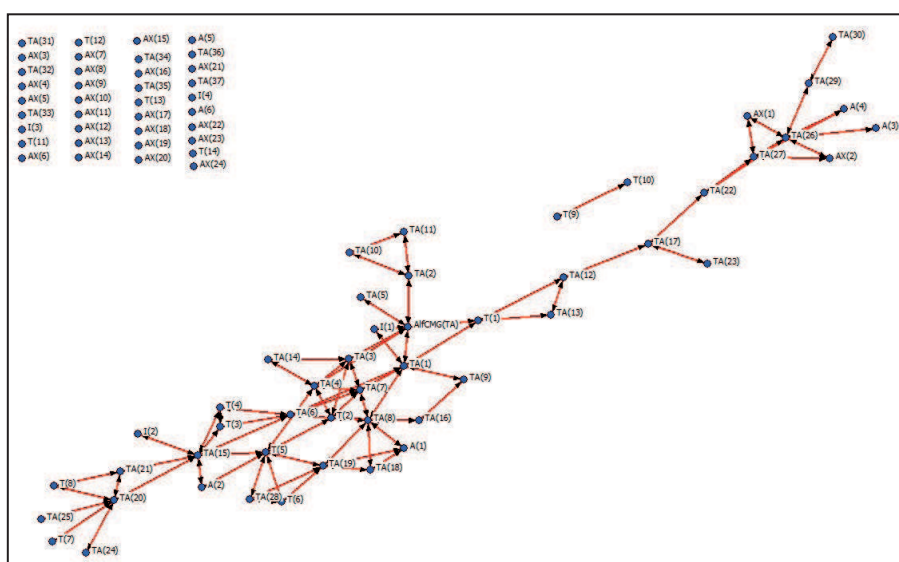
4.2. Análisis de resultados

4.2.1. Exploración inicial de la red

Como punto de partida, en la figura 1 se presenta una imagen global de la red de investigadores de ETEA. Cada investigador aparece representado por un nodo, y cada unión muestra la coincidencia de estos individuos en, al menos, una publicación científica común. Llegados a este punto hay que advertir que, dado que este artículo pretende constituir un austero homenaje a la memoria del profesor Alfonso Carlos Morales, y dada la posición tan relevante que ocupaba

en la estructura de la red social de investigación de ETEA, nuestro querido amigo es el único de los nodos que aparece identificado nominalmente por las siglas de su nombre completo (AlfCMG). Por motivos obvios, el resto de investigadores que conforman la red aparecen anonimizados mediante un número junto con su correspondiente categoría profesional: Titular de Área (TA), Titular (T), Adjunto (A), Auxiliar (AX) o Investigador (I).

FIGURA 1. Red social de investigadores



Fuente: elaboración propia.

Algunas **características generales** extraídas a partir de las propiedades básicas de la red serían las siguientes:

- No existe una red social integrada por completo. Al contrario, el 43,02% del total de miembros no ha participado en una publicación científica en coautoría con otros, entre ellos siete profesores titulares de área (el 18,92% del total) y cuatro profesores titulares (10,81% del total).
- Otra característica fundamental es la elevada densidad que existe en el centro de la red, lo que podría indicar la existencia de un grupo de investigación, más

o menos estable, formado probablemente por la élite investigadora del centro. Tal y como se aprecia en la figura 1, el profesor Alfonso Carlos Morales ocupa una posición ilustre y prominente en ese centro de la red.

- Al observar la periferia de la red se aprecia la existencia de pequeños grupos de investigadores que, o bien conforman otros grupos de investigación diferentes, o bien se trata de investigadores cuasaislados, cuya única vía de acceso a la red se localiza en algún nodo intermedio que les hace de puente con el resto de la estructura social. Esta elevada intermediación supone un serio obstáculo para participar en la red y acceder a los recursos que puedan circular por la misma.

En otro orden de cosas, el modo de conectarse de los miembros de un grupo resulta de gran interés para comprender sus atributos y comportamientos. Por ejemplo, los sujetos estrechamente conectados suelen tener más capacidad de influencia y también ser más influenciados. En el mismo sentido, los rumores fluyen más rápido cuando existen ratios elevados de conexión, aunque al mismo tiempo se facilita el flujo de información. Algunos grupos pueden estar compuestos de individuos muy parecidos entre sí por el modo de conectarse entre ellos, mientras que grupos pueden mostrar diferencias muy marcadas, donde exista una pequeña élite de personas centrales fuertemente conectadas, y una gran masa de personas que presenten pocas conexiones. En definitiva, cómo se conectan los sujetos de un grupo puede estar indicando matices como la solidaridad, la densidad moral o la complejidad de la organización social del grupo. Para conocer cómo se conectan los individuos de la red social de ETEA, en los próximos párrafos se analizan aspectos como el tamaño, la distancia, la densidad y la cohesión de la red.

a) Tamaño y distancia

El tamaño de una red social es muy importante al condicionar la estructura de las relaciones entre sus miembros, dado que cada actor dispone de una serie de recursos limitados para crear y mantener las relaciones sociales. En este sentido, un mayor tamaño de la red sugeriría que los nodos se encuentran más conectados (Borgatti et al., 1992), aunque algunos de estos nodos tengan que realizar un ímprobo esfuerzo para poder participar con otros nodos de la red.

La red que se analiza en este trabajo es de tamaño considerable, ya que integra a un total de 86 investigadores. Un concepto estrechamente relacionado con el tamaño es la distancia que existe en la estructura de la red. La distancia entre dos

puntos de la red viene determinada por la longitud del camino más corto que debe recorrer uno de los agentes para acceder a otro y determina en qué medida los individuos están incrustados en la red social, al examinar la distancia de cada sujeto con los demás. La distancia media de la red de ETEA –entendida como la media de las distancias más cortas entre todos los miembros de la red tomados uno por uno– es de 4,5, lo que viene a significar que, por término medio, cualquier miembro de la red necesita entre 4 y 5 conexiones para alcanzar a otro. Por otro lado, la distancia basada en la cohesión para esta red alcanza un valor de 0,095, lo que está indicando un grado de interconexión entre los nodos de la red muy bajo. En principio, esta circunstancia dificultaría que una gran parte de los investigadores puedan acceder a los distintos recursos que circulan por la red, entorpeciendo de este modo la participación en publicaciones conjuntas.

b) Densidad

Otra propiedad de toda red social es la densidad, es decir, la proporción de todas las relaciones posibles que realmente se producen. Esta propiedad de la red cuantifica la cantidad promedio de lazos que se crean dentro de ella. La red de coautorías entre investigadores de ETEA presenta una densidad de 0,0224. Este valor apunta a que la conectividad entre los miembros de la red es mínima, alcanzando únicamente el 2,24% de conexiones entre actores respecto del total posible. La falta de cohesión dentro del grupo no constituye una propiedad uniforme, dada la notable dispersión que existe en la red, tal y como pone de manifiesto el resultado de la desviación típica (0,1481). La forma alargada de la red apunta a que en la misma cohabitan ciertas zonas de conectividad elevada –lo que se traduce en una importante centralidad de algunos nodos– con otras donde la conexión es muy limitada. Todo ello provoca grandes desigualdades en el acceso a la información y al conocimiento dentro de la red.

c) Centralidad de la red

La centralidad de grado constituye una medida de poder basada en el grado de cada sujeto (Freeman, 1979), es decir, fundamentada en el número de relaciones que mantiene dicho individuo. A mayor grado de centralidad, mayores oportunidades de poder, mayor autonomía y más oportunidad de elección. De acuerdo con los resultados presentados en la tabla 1, cada miembro de la red de investigación de ETEA presenta, por término medio, 1,907 grados de centralidad, lo que supone un valor realmente bajo teniendo en cuenta el considerable

tamaño de la estructura global. Por otro lado, si se observan los valores máximos y mínimos, se aprecia que existe al menos un nodo con 8 grados y otros con 0, lo que pone de relieve que el valor promedio está claramente condicionado por la existencia de una gran cantidad de nodos con valores extremos². Esto último se ve claramente reafirmado por el coeficiente de variación $([Std\ Dev/ Mean]*100)$ que alcanza un valor de 121,18, considerado bastante alto, confirmando que en esta red las ventajas posicionales se distribuyen de forma muy desigual entre los distintos nodos.

TABLA I. Centralidad de la red: estadísticos descriptivos

		1	2	3
		Grado	Número de grado	Partición
		_____	_____	_____
1	Media	1,907	2,244	0,012
2	Desviación Stand.	2,311	2,719	0,014
3	Suma	164,000	192,941	1,000
4	Varianza	5,340	7,391	0,000
5	SSQ	772,000	1.068,512	0,029
6	MCSSQ	459,256	635,648	0,017
7	Euc Norm	27,785	32,688	0,169
8	Mínimo	0,000	0,000	0,000
9	Máximo	8,000	9,412	0,049
10	Observaciones	86,000	86,000	86,000

Centralización de la red = 7,34%

Heterogeneidad de Blau = 2,87%. Normalizada (IQV) = 1,73%

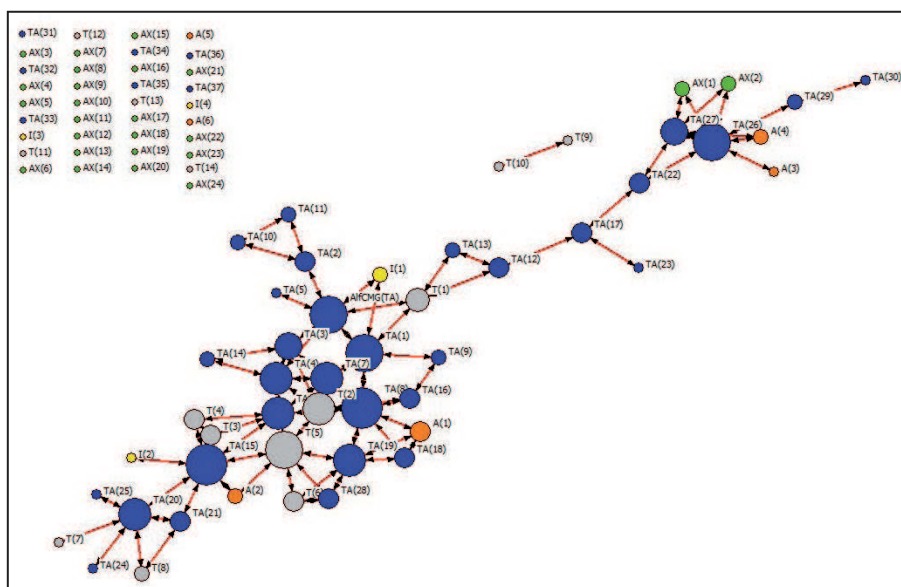
Fuente: elaboración propia.

² Concretamente hay dos miembros de la red –los Titulares de Área 8 y 15– que presentan 8 publicaciones en coautoría. A continuación les siguen tres profesores Titulares de Área y uno Titular –entre los que por supuesto se encuentra el profesor Alfonso Carlos Morales junto con TA-1, TA-26 y T-5–, con 7 artículos científicos publicados en colaboración con otros colegas.

4.2.2. Centralidad de grado

En este apartado se pretende identificar la relación que pudiera existir entre la categoría profesional de los actores principales de la red y el grado de centralidad que se manifiesta en la misma. Una primera aproximación gráfica se presenta en la figura 2, caracterizada en términos de la centralidad de grado de los nodos (a mayor tamaño mayor centralidad del individuo) y de la categoría profesional del sujeto.

FIGURA 2. Red de investigadores según categoría profesional y grado de centralidad



Fuente: elaboración propia.

Tal como se puede apreciar en dicha figura no existe siempre una relación directa entre la centralidad que ocupa el investigador y la categoría profesional del mismo. Aunque hay varios Titulares de Área que ocupan posiciones centrales (8, 15, 1, Alfonso Carlos Morales, 26, 7, 6, 4, 20..., por este orden), también se encuentran profesores Titulares que destacan por su grado de centralidad, sobre todo el T-5, el T-2 y el T-1. Más significativo aún resulta el hecho de que haya profesores

auxiliares como A-1 y A-4, e incluso personal investigador como I-1, que muestren mayor grado de centralidad en la red que muchos profesores Titulares y Titulares de Área, sujetos que por su status profesional deberían ocupar una posición más relevante en el conjunto de la red social de investigación de ETEA.

4.2.3. Centralidad por intermediación

La centralidad por intermediación cuantifica la frecuencia o el número de veces que un nodo actúa como puente a lo largo del camino más corto entre otros dos individuos, determinando de este modo la posibilidad que tiene un actor de interferir –o facilitar– la comunicación entre otros miembros del grupo. Aquellos sujetos que actúan como “nodos puente” son más poderosos, al tener la capacidad de romper contactos entre individuos, arrinconar a ciertos sujetos o prevenir determinadas relaciones.

TABLA 2. Indicadores de intermediación de la red: estadísticos descriptivos

		1	2
		Intermediación	Intermediación
		_____	_____
1	Media	44,360	1,243
2	Desviación Stand.	102,817	2,880
3	Suma	3815,000	106,863
4	Varianza	10571,393	8,295
5	SSQ	1078375,000	846,123
6	MCSSQ	909139,750	713,336
7	Euc Norm	1038,448	29,088
8	Mínimo	0,000	0,000
9	Máximo	429,000	12,017
10	Observaciones	86,000	86,000

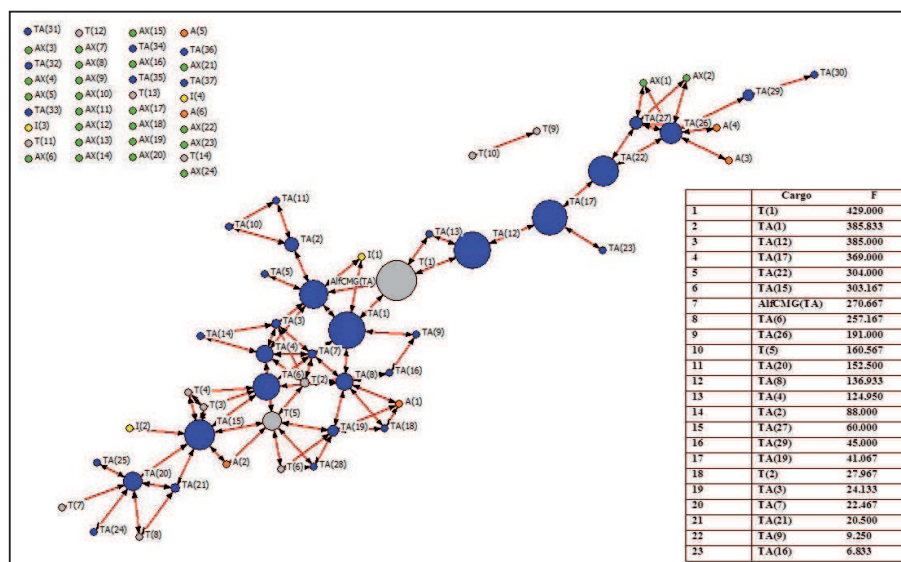
Índice de centralización de la red = 10,90%

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2 se presentan los principales indicadores de intermediación para la red de investigadores objeto de estudio. En términos generales, se percibe que los atributos de intermediación de la red se distribuyen de manera desigual. Esto es debido a la existencia de una gran variación en las puntuaciones para los distintos actores, al presentarse muchos nodos con valor cero y otros que alcanzan valores máximos de hasta 429 puntos. Esta circunstancia se reafirma al obtenerse una media muy baja de 44,36 puntos, acompañada por una elevada desviación típica (102,817).

Por consiguiente, y tal como se visualizaba en los análisis exploratorios anteriores, cabe esperar que en la red de investigación de ETEA exista una proporción más bien baja de sujetos con puntuaciones elevadas en cuanto a su grado de intermediación. En la figura 3 se observa que solo 23 nodos –un 26,7% del total– obtienen valores de intermediación distintos de cero, es decir, que tienen poder para comunicar a un grupo de nodos con el resto de la red. Este resultado indica que el 73,3% restante son individuos que se encuentran excesivamente aislados y con poca capacidad de influencia en el funcionamiento de la red.

FIGURA 3. Red de investigadores según categoría profesional y grado de centralidad de intermediación



Fuente: elaboración propia.

En el contexto de este estudio, los investigadores con mayor grado de intermediación se configuran como nodos conectores entre posibles coautores de distintas publicaciones científicas y, al mismo tiempo, intermediarios de los conocimientos que se generan en estas relaciones. Así, los individuos mejor conectados, los que pueden influir con mayor facilidad al resto de nodos y que además intermedian y/o controlan la información de ciertos nodos con el resto de la red son, por este orden, T-1, TA-1, TA-12, TA-17, TA-22, TA-15 y, como no, el profesor Alfonso Carlos Morales. Resulta significativo que el nodo con mayor grado de centralidad de intermediación sea un profesor titular y no un titular de área, cuya mayor categoría profesional debería de traducirse en una mejor posición en la estructura de la red social. Esta circunstancia viene motivada por su capacidad para actuar como puente –igual que ocurre con los Titulares de Área 12, 17 y 22– entre el grupo mayoritario de la izquierda y el grupúsculo más pequeño de la derecha de la figura.

4.2.4. Grupos y subgrupos

Para entender la estructura de cualquier red y, especialmente, el grado de cohesión entre sus miembros, resulta de gran utilidad el estudio de los subgrupos. El análisis de los grupos y subgrupos que existen en una red social sirve para identificar posiciones similares de actores en la red. Estas relaciones se determinan en función de la relación que un nodo establece con el resto de actores circundantes.

Los grupos constituyen indicadores de centros neurálgicos, ya que son las estructuras más fuertemente cohesionadas, poniendo de manifiesto espacios de alta identificación y solidaridad entre los actores (Gaete y Vásquez, 2008). En los términos de la presente investigación, este análisis permite identificar grupos formados por investigadores con una elevada cohesión y transversalidad en diferentes publicaciones.

La técnica conocida como “cliques” permite identificar a los grupos de la red que mantienen una elevada densidad entre sí, al mismo tiempo que presentan una escasa conectividad con el entorno. De este modo, un grupo se identifica como “cliques” si cada individuo se ha vinculado directamente con cada uno de los demás, mostrando de este modo el grado en que los actores se conectan directamente entre sí por fuertes vínculos de cohesión.

Los resultados de este análisis descubren en la estructura social de ETEA la existencia de cinco grupos formados como mínimo por cuatro miembros, al mismo tiempo

que se pone de manifiesto la inexistencia de ningún "clique" que integre a más de cuatro investigadores (ver tabla 3).

TABLA 3. Cliques de la red

1	TA (1)	TA (6)	TA (7)	TA (8)
2	TA (8)	TA (18)	A (1)	TA (19)
3	TA (3)	TA (4)	TA (7)	T (2)
4	TA (6)	T (3)	T (4)	TA (15)
5	T (5)	TA (19)	T (6)	TA (28)

Fuente: elaboración propia.

De los 16 actores que participan en los 5 "cliques", 10 son titulares de áreas, cinco titulares y un único profesor auxiliar. En todos los "cliques" hay como mínimo dos profesores titulares de área que serán los que orienten las publicaciones dada su categoría y experiencia profesional. Así, el primero de los "cliques" está integrado exclusivamente por profesores titulares de área, mientras que en los restantes se da entrada a profesores titulares y a un profesor auxiliar. La participación de un mismo actor en varios cliques es muy limitada, quedando reducida a la integración de los titulares de área 6, 7, 8 y 19 en dos grupos.

5. Conclusiones

Muchos son los beneficios que reporta la integración en grupos de colaboración científica –intercambio de propuestas, socialización de nuevos miembros, mayor posibilidad de lograr visibilidad y prestigio, aumento de la productividad, etc.–, sin embargo, en este artículo se ha comprobado mediante el análisis de redes sociales que no todo el mundo participa en la estructura social de igual manera, existiendo en la comunidad académica sujetos aislados, otros egocéntricos, pivotando en torno a algún investigador relevante, etc. La posición que se ocupa en la red determina las posibilidades de acceso al conocimiento, provocando que algunos investigadores se estanquen mientras que otros progresan y ganan estatus y prestigio profesional.

Las principales aportaciones de este trabajo se podrían resumir en las siguientes.

Red social desintegrada. En la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales-ETEA existe una red social en los procesos de elección de compañeros para la publicación en coautoría de trabajos en revistas científicas, una estructura de naturaleza informal donde destaca un grupo central de investigadores con cierto prestigio que ocupan posiciones centrales en la red. En este punto hay que destacar sobremanera la labor de nuestro añorado amigo Alfonso Carlos Morales. La elevada densidad del centro de la red cohabita con la existencia de pequeños grupos e individuos muy alejados de ese núcleo.

Red social incompleta. Al mismo tiempo la red se puede considerar incompleta, ya que casi uno de cada dos investigadores no ha participado nunca en una publicación científica en coautoría dentro de la estructura de la red de ETEA. Esta exclusión social restringe el acceso de los individuos a los recursos que circulan por la red a la vez que empobrece el capital intelectual de la institución.

Red social poco equitativa. El análisis de datos reticulares ha puesto en evidencia que, en muchos casos, no existe una relación directa entre la categoría profesional del investigador y su protagonismo y centralidad dentro de la red. Al contrario, algunos de los sujetos que actúan como nodos-puente presentan una categoría profesional inferior a la de titular de área, la máxima posible dentro del centro universitario analizado.

En definitiva, el análisis de esta estructura social permite identificar nítidamente al grupo de investigadores principales que integran la red, concluyendo que la categoría académica ni determina, ni asegura, una posición relevante y central dentro de la red.

La metodología de análisis de redes sociales presentada en este artículo resulta de gran utilidad a los responsables de la investigación universitaria. El diagnóstico inicial debería acompañarse de políticas de fomento y orientación de la producción científica hacia los objetivos del centro, implementando prácticas de gestión que favorezcan la integración, reduzcan la distancia y aumenten la conectividad. Para lograr este objetivo se debería incentivar, entre otras cosas, la labor de "mentorazgo" que algunos profesores experimentados realizan con los investigadores noveles.

6. Bibliografía

ANKLAM, P. (2003) "Knowledge management and the social network", *Knowledge Management Magazine*, 6 (8). Disponible en: www.byeday.net/ona/documents/KM%20and%20the%20social%20network.pdf [Consultado: 4 de marzo de 2013].

BARABÁSI, A. L., JEONG, H., RAVASZ, R., NEDA, Z., BISHKEK, T. y SCHUBERT, A. (2002) "Evolution of the Social Network of Scientific Collaboration": *Physica*, 311.

BARABASI, A. L., JEONG, H., NÉDA, Z., RAVASZ, E., DCHUBERT, A. y VICSEK, T. (2001) "Evolution of the social network of scientific collaborations", Disponible en: arxiv.org/PS_cache/condmat/pdf/0104/0104162.pdf [Consultado: 4 de marzo de 2013].

BARNES, J. A. (1972) *Social Networks*, Reading, MA, Addison–Wesley.

BLAU, P. M. (1994) *Structural Context of Opportunities*, Chicago, University of Chicago Press.

BORGATTI, S. P., EVERETT, M. G. y FREEMAN, L. C. (1992) *Ucinet, version IV*, Analytic Technology, Columbia, SC.

BORGATTI, S. P. y HALGIN, D. (2011) "Analyzing Affiliation Networks", In John Scott and Peter Carrington (eds.), *Handbook of Social Network Analysis*, Thousand Oaks, Sage.

BORGATTI, S. P., EVERETT, M. G. y FREEMAN, L. C. (2002) *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis*, Harvard, MA, Analytic Technologies.

BREIGER, R. (1974) "The duality of persons and groups", *Social Forces*, 53, 181–190.

CASANUEVA, C., ESCOBAR, P. y LARRIAGA, C. (2007) "Red social de Contabilidad en España a partir de los tribunales de tesis", *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 36 (136), 707–722.

CHOO, C. W. (1998) *The Knowing Organization: How Organizations Use Information to Construct Meaning, Create Knowledge, and Make Decisions*, Nueva York, Oxford University Press.

CRANE, D. (1972) *Invisible Colleges: Diffusion of Knowledge in Scientific Communities*, Chicago, University of Chicago Press.

FELD, S. (1981) "The focused organization of social ties", *American Journal of Sociology*, 86, 1015–1035.

FREEMAN, L. (1979) "Centrality in social networks: Conceptual clarification", *Social Networks*, 1, 215–39.

GAETE, J. M. y VÁSQUEZ, J. I. (2008) "Conocimiento y estructura en la investigación académica: una aproximación desde el análisis de redes sociales", *REDES—Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 14, 5, junio.

HANNEMAN, R. A. y RIDDLE, M. (2011) "Concepts and Measures for Basic Network Analysis", In John Scott and Peter Carrington (eds.). *The Sage Handbook of Social Network Analysis*, SAGE, pp. 364–367.

MARIN, A. y BARRY W. (2011) "Social Network Analysis: An Introduction", In John Scott and Peter Carrington (eds.). *The Sage Handbook of Social Network Analysis*, SAGE, pp.11–25.

MOLINA, J. L., MUÑOZ, J. M. y DOMENECH, M. (2002) "Redes de publicaciones científicas: un análisis de la estructura de coautorías", *REDES—Revista Hispana para el análisis de redes sociales*, 1,3.

NEWMAN, M. E. J. (2001) "The Structure of Scientific Collaboration Networks", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98, 2, pp. 404–409.

SCOTT, J. y CARRINGTON, P. (2011) *The SAGE Handbook of Social Network Analysis*, Londres, Sage Publications.

SELNES, F. y SALLIS, J. (2003) "Promoting relationship learning", *Journal of Marketing*, 67, pp. 80–95.

SENGE, P. (1990) *La Quinta Disciplina. Cómo impulsar el aprendizaje en la organización inteligente*, Madrid, Juan Granica.

SIERRA, G. (2003) "Reconstrucción de los tribunales del CSIC en el periodo 1985–2002: profesores de investigación en el área de Física", *Apuntes de Ciencia y Tecnología*, 7, pp. 30–40.