



FUNDAMENTACIÓN Y PRESENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO DE REDES DE APRENDIZAJE E INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL

FUNDAMENTS AND PRESENTATION FOR A NETWORKING DIAGNOSIS TOOL FOR ORGANIZATIONAL LEARNING AND INNOVATION

Carlos Andrés Franco Pachón¹

RESUMEN

Esta ponencia aborda un marco teórico que relaciona la importancia de las redes de la organización con la adquisición de capacidades para la gestión del conocimiento y la innovación. Se propone una herramienta basada en el análisis exploratorio de las redes de conocimiento de las organizaciones, que permite su identificación, caracterización y diagnóstico de las relaciones, mostrando indicadores útiles para la gestión de conocimiento y se presentan los resultados de una primera aplicación en una empresa manufacturera con la intención de exponer los análisis a los que se puede acceder y las implicaciones de gestión que conlleva, en términos de lineamientos y planes de acción para la construcción y aprovechamiento de dichas redes al interior de las organizaciones.

ABSTRACT

This paper addresses a theoretical framework that relates the importance of networks in the organization with the acquisition of skills for knowledge management and innovation. It proposes a tool based on the exploratory analysis of the knowledge networks of organizations, enabling their identification, characterization and diagnosis of relationships, showing useful indicators for knowledge management and presents the results of a first application in a manufacturing company with the intention of exposing the analysis to which they can access and management implications involved, in terms of guidelines and action plans for the construction and use of such networks within organizations.

Palabras Clave: Networking, Gestión de Innovación, Redes de Innovación, Flujos de Conocimiento

Keywords: Networking, Innovation Management, Innovation Networks, Knowledge Flows

¹ Ingeniero Mecánico (Universidad Nacional de Colombia), Especialista en Gestión de Innovación, Candidato a Magister en Gestión Tecnológica (Universidad Pontificia Bolivariana), Director Técnico y Consultor-Socio en Gestión del Conocimiento e Ideas Aplicadas en TTM Consulting. Fundador y director ejecutivo de PRO I+D. franco@ttm.com.co – franco@proimasd.com

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la competitividad empresarial y las dinámicas en que se han configurado los mercados, han producido un incremento importante en la especialización y la división del conocimiento especializado (Nonaka, 2005; Dantas, Bell, 2009), lo que le ha creado una necesidad a las organizaciones de desarrollar capacidades que les permitan absorber y capitalizar fortalezas externas importantes para aumentar su competitividad. Para esto, muchas organizaciones han comenzado a visualizar la importancia de gestionar sus relaciones (Cross, et al 2001; Borgatti, Cross, 2003) ya que éstas les permite acceder a recursos complementarios que le serían

difíciles de obtener de manera individual (Koschatzky, 2002b)

Desde varios frentes, se ha enfatizado en que el conocimiento es uno de los principales dinamizadores de la actividad económica y empresarial (Ichijo, Nonaka, 2007) por lo que la generación y adquisición de éste se convierte en un elemento estratégico para las organizaciones. En este sentido, Borgatti y Cross (2003) sustentan que en los procesos de análisis de información y de creación de conocimiento, el individualismo y el aislamiento se han visto reemplazados por comunidades de aprendizaje, donde el



conocimiento fluye dentro de una dinámica relacional entre los integrantes la comunidad.

Es así que el paradigma de la Innovación abierta (Chesbrough, 2003; Chesbrough, Vanhaverbeke, West, 2006) plantea que la información, las ideas y el conocimiento que son valiosos, pueden llegar a las empresas tanto desde el interior como desde el exterior, lo que ha fomentado la apreciación de las relaciones entre actores debido a su importancia (Cross, et al 2001; Borgatti, Cross, 2003) y han hecho que el aprendizaje tecnológico empresarial haya ido cambiando el enfoque del fortalecimiento interno de las empresas, al desarrollo de sistemas de innovación y aprendizaje ((Laursen, Salter, 2006; Rampersad, Quester, Troshani, 2009; Dantas, Bell, 2009).

En el mismo sentido, Freeman (1991) argumenta que la agrupación de estos intereses estratégicos que tiene cada actor al relacionarse en una comunidad, sumado a las sinergias que surgen como resultado de las complementariedades en conocimiento, recursos y habilidades que aporta cada actor, crean dualidades que, al agruparse, construyen Redes, que son caracterizadas por la localización de los actores, el nivel de accesibilidad, densidad y por las características de separación espacial y/o relacional y grados de centralidad de los actores (Requena, 1989; Belussi y Arcangeli, 1998).

Estudios presentados por Freeman (1991), demuestran que algunas de las características más importantes para la innovación se encuentran en: (1) el entendimiento exacto de las necesidades de los clientes, que hacen que el fortalecimiento de los vínculos entre los usuarios y productores sean cada vez más importantes. (2) la adecuada comunicación interna entre los diferentes actores del desarrollo de una innovación, que permite mantener la congruencia en las actividades. (3) la vinculación con fuentes externas, que alimenten el conocimiento con que se cuenta y provean a la empresa de información técnica y/o especializada y (4) la investigación conectada con diferentes actores de avanzada de todo el mundo, características que dan validez al paradigma de innovación abierta, en el que hasta las unidades de Investigación y Desarrollo (I+D) mejor estructuradas, comienzan a identificar, conectar y

potenciar fuentes de conocimiento externo como procesos medulares para desarrollar innovaciones.

De esta manera se comienza a mostrar la importancia que tiene la construcción de sistemas sociales alrededor de la innovación, estos sistemas, que son una red, se pueden configurar como estructuras organizacionales y sus Actores cuentan con capacidades especiales que complementan otros dentro de la red, y las Interacciones permiten el flujo de conocimiento que se prestan así para el aprendizaje y la innovación (Dantas, Bell, 2009), es por esto que identificar y entender, a partir del análisis de redes organizacionales, cómo están fluyendo el conocimiento, la información, los recursos tangibles e intangibles, entre los diferentes actores de una red (o como no fluyen) se convierte en un elemento de estudio importante en la planificación estratégica corporativa (Cross, et al 2001).

Esta ponencia busca presentar una herramienta de Análisis de Redes Organizacionales (ARO), utilizada en procesos de consultoría y el marco teórico que la fundamenta, dicha herramienta es utilizada para la gestión del conocimiento, el aprendizaje organizacional y la innovación, ya que permite visualizar, a partir de características especiales de los actores y sus interacciones y permite entregar información para la toma de decisiones gerenciales.

MARCO TEÓRICO

El Análisis de Redes Organizacionales (ARO), es una herramienta que permite estudiar las redes construidas alrededor de relaciones entre individuos, empresas, entre otros. Estas redes van naciendo y se van desarrollando con las actividades realizadas en el día-día y que, a nivel empresarial, usualmente permanecen invisibles a la dirección de una compañía (Cross, et al 2001).

Las redes informales, según Freeman (1991), son las más comunes e importantes dentro de una estructura organizacional, ya que el flujo de conocimiento que se da por medio de estas redes contempla características especiales en cuanto a su accesibilidad y contenido, debido al carácter informal de estas redes, son identificadas tardíamente o se hacen incontrolables (Cross, Parker y Sasson, 2003).



Para poder realizar el análisis completo y acertado y lograr alcanzar un entendimiento de una red organizacional, es necesario describir perfectamente, en términos de rigurosidad y exactitud, la estructura de las relaciones duales entre los actores de la red a estudiar (Hanneman, Riddle, 2005). La utilización de métodos gráficos para describir las redes es uno de los mecanismos más utilizados, recalando incluso la trascendencia que tuvo la teoría de grafos usada en matemáticas en el desarrollo del análisis de redes sociales (Requena, 1989; Belussi y Arcangeli, 1998; Cross, et al, 2001; Cross, Parker y Sasson, 2003; Hanneman, Riddle, 2005), ya que presenta las relaciones de una manera sistemática y concisa. Mapeando gráficamente una red en un ARO, es posible trasladar miles de relaciones duales a un gráfico más manejable para el análisis.

Para poder levantar el gráfico, es necesario realizar un levantamiento de información adicional, de manera muy general, este proceso consiste en la identificación de los actores, su caracterización en grupos de interés y los niveles de interacción entre ellos, con esta información se realiza un proceso de validación de la mismas y luego se acude a una herramienta de software para graficar el mapa de la red. Teniendo lo anterior, es posible ya proceder con el análisis de la red en sus tres dimensiones, la red en su todo, los vínculos y los actores (Krackhardt y Hanson 1993) y que puede hacerse desde dos perspectivas, la de la red Personal (egocéntrico) y la de la red Grupal (Cross y Parker 2004).

Considerando las dimensiones de la red, un primer análisis a realizar, de tipo cualitativo se hace hacia los vínculos entre los actores. Esto permite identificar algunas características puntuales sobre tales vínculos y que dan indicios del tipo de red que se analiza, la Tabla 1 muestra algunas de las métricas que pueden revisadas en esta dimensión.

Posterior al análisis de la primera dimensión de las redes asociada a los vínculos se analizan las otras dos dimensiones, la asociada a los Actores y la asociada a la Red en general. El análisis de estas dimensiones no es tan cualitativo sino que es más Cuantitativo. Este tipo de análisis cuantitativo permite identificar características importantes tanto de los individuos como de la red en general,

algunos de los elementos que se pueden analizar en este paso son presentados en la Tabla 2 y la Tabla 3.

Tabla 1. Elementos comunes en Análisis de vínculos en Redes Organizacionales

Métrica	Definición
Vínculos directos	Relaciones directas entre dos actores
Vínculos Indirectos	Relación entre dos actores mediada por uno o más actores
Frecuencia	Cantidad de veces que ocurre un vínculo
Estabilidad	Existencia de un vínculo a través del tiempo
Fortaleza	Intensidad de la relación entre los actores
Dirección de la relación	Sentido en que fluye la relación entre los actores
Simetría (reciprocidad)	Manera en que la relación es bidireccional

Fuente: Adaptado de Cross, Parker, Sasson, 2003

Tabla 2. Elementos comunes en Análisis de Actores en Redes Organizacionales

Métrica	Definición
Vínculos Directos	Número de vínculos directos con otros actores
Vínculos Entrantes	Número de vínculos entrantes desde otros actores
Vínculos Salientes	Número de vínculos salientes hacia otros actores
Diversidad	Número de vínculos con actores heterogéneos
Cercanía	Se refiere a la cercanía de otros actores o la facilidad de acceder a ellos
Intermediación	Se refiere a la intermediación que hace un actor con otros dos que tienen entre sí vínculo indirectos
Centralidad	Se refiere a lo central que es un actor en la red, definido por el número actores con los que interactúa
Prestigio	Se basa en la asimetría de la relación, ya que al actor con más prestigio es el objeto de la relación, más no la fuente. Vínculos entrantes vs vínculos salientes

Fuente: Adaptado de Cross, Parker, Sasson, 2003



La Tabla 2 muestra que dentro de un ARO, el llegar a cuantificar el número de vínculos entrantes y salientes que tenga un actor permitirá concluir sobre sus características y participación dentro de la red, entregando también información sobre sus niveles de centralidad y prestigio.

Tabla 3. Elementos comunes para describir redes completas en Análisis de Redes Organizacionales

Métrica	Definición
Tamaño	Número de actores en la red
Nivel de Inclusión	Número total de actores en la red, menos número de actores aislados (sin conectarse con otros actores)
Conectividad	El grado en que actores en la red están vinculados a otros por vínculos directos o indirectos
Densidad	Relación entre el número actual de vínculos con el número de posibles vínculos en la red
Simetría	Relación entre el número de vínculos simétricos contra el número total de redes.

Fuente: Adaptado de Cross, Parker, Sasson, 2003

Dentro de los análisis generales a la red, se observan elementos que permiten identificar la fortaleza o debilidad de ésta, la manera cómo están conectados los diferentes actores y distribución en general de la red.

Al ser las redes, un conjunto de relaciones sociales, es importante entonces tener presente dentro del ARO los mecanismos de comunicación y las pautas de comportamiento de los actores, ya que son elementos importantes para el funcionamiento de la red (Koscharky, 2002). Dentro de estos elementos comportamentales, estudios han propuesto contemplar algo denominado las características relaciones de los actores de las redes (Cross, et al 2001; Borgatti, Cross, 2003; Cross, Parker, 2004), que ayudan de alguna manera a predecir el comportamiento de una relación o interacción. Estos estudios identifican básicamente tres características relacionales que adquieren peso en la dinámica de la red. Estas son: (1) Tener claridad sobre los conocimientos, capacidades y complementariedades que ofrece el otro actor de la red, (2) tener alta seguridad en que los conocimientos y las complementariedades que ofrece el otro actor son validos según las

necesidades e intereses que se tienen y (3) tener la forma de acceder a lo que ofrece ese actor, acceso en términos de tiempo y dinero. Identificar estas características dentro de una red, permite construir elementos para la toma decisiones acerca de las acciones a emprender para mejorar la participación de los diferentes actores de la red.

Las anteriores características relacionales son importantes en cuanto a la construcción y mantenimiento de las interacciones entre actores, para la búsqueda de información y la generación de nuevo conocimiento, además han sido consistentes en numerosos estudios realizados (Cross, et al, 2001; Borgatti, Cross 2003; Cross, Parker, 2004), Tener claridad en los conocimientos que otros tienen y que pueden servir de complemento es un paso esencial para que se dé el acercamiento y la interacción entre individuos, pero también es necesario hacer el conocimiento visible a otros, para esto, Cross, et al (2001) hablan de implementar sistemas de perfiles y habilidades u otros que permitan identificar conocimientos, habilidades y otras características de actores que complementen una red o permitir la movilidad de los individuos entre los diferentes subgrupos de las redes para aumentar su conocimiento sobre los demás actores.

En el tema de acceso, el conocimiento y los recursos son importantes siempre y cuando estén disponibles. Esta disponibilidad, está relacionada en términos de tiempo y dinero, para esto, la optimización de los canales de comunicación se convierte en el elemento clave para el desarrollo de esta característica relacional (Cross, Parker, 2004).

En el mismo sentido, Cross y Thomas (2009) mencionan tres estadios importantes que deben estar presentes en una red de alta eficiencia. Estos estadios son el Estructural, el Relacional y el Comportamental. El estadio Estructural, busca mantener en los actores importantes algunas de las características que les permitan participar en puntos clave de la red, aquí, los problemas más frecuentes están relacionados con hacer que estos actores claves ocupen puestos que sean “cuellos de botella”, alrededor de los cuales se comienza a crear dependencia y lentitud en el ritmo del flujo de información de la red. También se puede caer en otro problema que es la de otorgar poder

jerárquico a estas personas que se ubican en posiciones clave de la red, haciendo que, poco a poco, comiencen a ser asilados por las mismas dinámicas de las redes.

El estadio relacional busca crear y fortalecer las relaciones que se llevan dentro de las redes, esta dimensión presenta problemas relacionados con la desconexión con otros actores con los cuales no se fortalezcan las relaciones y perdiendo posiblemente algunas capacidades importantes que pueden complementar de manera positiva la red. El estadio Comportamental, está relacionado con la calidad de las relaciones. Los problemas más comunes en esta dimensión, están relacionados con la superficialidad de las relaciones que se llevan, impidiendo que por esto, la información y el conocimiento que fluyen no sean tan adecuados como deberían ser. También, si las relaciones entre los actores de las redes no están alineadas estratégicamente, estas podrían prestarse para que se desvíen los reales objetivos e intereses estratégicos de estructuración de la red.

LA HERRAMIENTA

La herramienta desarrollada es usada como una herramienta de gestión, ya que permite identificar el estado en que se encuentran las interacciones entre actores.

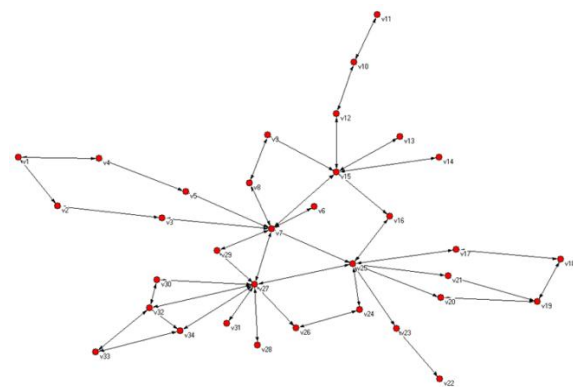
La herramienta se construye adaptando las propuestas de Krackhardt y Hanson (1993) y Cross y Parker (2004) aquí se comienza identificando un grupo de importancia estratégica en el cual se va a realizar el análisis. Este grupo puede ser de personas u organizaciones. Luego de identificado, se realiza una selección de las características más importantes por la que se van a clasificar los actores. Esto es, para una red de Innovación en una empresa, se comienza identificando una primera característica que puede ser el aporte a las capacidades específicas de innovación. Otro grupo puede ser el rango o posición dentro de la empresa y otra puede ser su nivel de formación o experiencia, todo depende de lo que se quiera obtener. Luego de tener claridad en lo que se busca, se levanta el inventario inicial de actores y con esto se llega a donde cada uno de ellos para la clasificación de sus características y para identificar las interacciones que tienen con los diferentes actores.

Lo siguiente es hacer un cruce de información para identificar los posibles errores en la recolección de los datos originados por la entrega de información que no es muy coherente, esto va ligado a los mecanismos de control que se establezcan en la creación y diseño de cuestionarios y encuestas. Con la información consolidada, se pasa a procesar la información mediante una herramienta informática que permita crear los grafos para el análisis de la red. Con este procesamiento y la ayuda de las herramientas informáticas, es posible comenzar a identificar las características propias de la red construida, tanto en sus vínculos, sus actores como en la red en general (Tabla 1, Tabla 2, Tabla 3) y dar lineamientos que permitan trazar estrategias que mejoren el estado actual detectados con el análisis.

APLICACIÓN

El ejercicio que se presenta como aplicación, fue desarrollado en una empresa manufacturera de la ciudad de Medellín a un grupo de individuos que pueden aportar a los procesos de innovación. Dicho grupo conformaba una red debido a que entre ellos existían interacciones que tenían un interés estratégico para cada actor y para la organización, luego de recolectar la información que permite la agrupación y la identificación de las interacciones, se ingresaron los datos al software y se obtuvo el mapa de la red, la Figura 1 muestra el mapa de la red obtenido a partir de la información suministrada por los 34 actores encuestados.

Figura 1. Mapa de la red



Fuente: Elaboración propia con Software Pajek

En la Figura 1 se puede apreciar cómo los diferentes actores interactúan en la red sobre el tema de innovación. La red presenta los siguientes

indicadores básicos de composición que son mostrados en la Tabla 4.

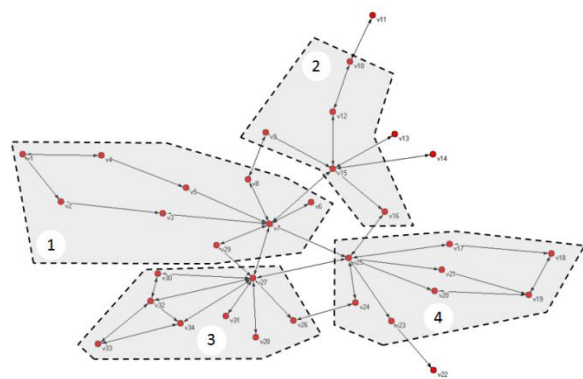
Tabla 4. Características básicas de la red

Métrica	Definición
Tamaño	34 nodos
Nivel de Inclusión	100% todos los actores están conectados así sea con un solo actor
Conectividad	88 conexiones entre actores
Densidad	7.6%
Simetría	38% de las relaciones son simétricas

Fuente: Elaboración propia

Un aspecto importante es mirar cómo se integran e interactúan los actores que se agrupan bajo diferentes características. La Figura 2 muestra los diferentes grupos o Clústeres relacionados con las capacidades de innovación a los que aportan a la empresa de manera formal, es decir, bajo la figura de un departamento o jefatura.

Figura 2. Distribución de Clústeres dentro de la red



Fuente: Elaboración propia con Software Pajek

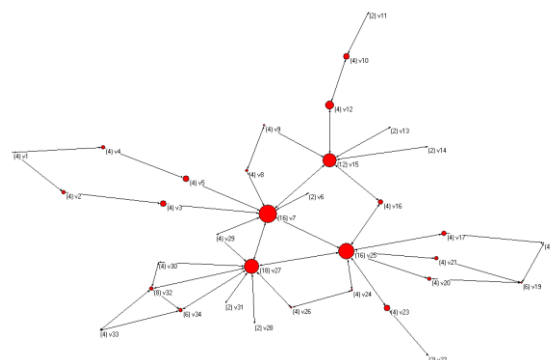
Aquí, el grupo encerrado por la figura (1) es el relacionado con I+D, o sea los actores que le aportan a los procesos de desarrollo técnico dentro de la empresa. El Clúster (2) tiene a los que trabajan por el mercadeo, el Clúster (3) tiene los que manejan la producción y el Clúster (4) toda la parte gerencial y estratégica de la empresa. Los actores que están por fuera de las áreas, son externos a la organización.

Este gráfico muestra por ejemplo los grados de separación que hay entre el actor que más

centralidad que tiene el equipo de I+D con respecto a algunos de los actores de la misma unidad. Igualmente pasa con el núcleo estratégico, donde se observa la poca inclusión que tienen ciertos actores dentro de la red. Es posible que alguno de estos actores que está alejado del clúster de I+D o de Mercadeo pueda aportar en gran medida a la respectiva unidad y esté siendo en este momento desaprovechado como canalizador de conocimiento.

La Figura 3, presenta la gráfica de la red destacando los grados de centralidad de los actores, en este caso hay un actor central y tres actores secundarios, por la cantidad de vínculos que le llegan.

Figura 3. Mapa de Red destacando los actores con mayor centralidad



Fuente: Elaboración propia con Software Pajek

CONCLUSIONES

Como conclusión general, con esto se cuenta con una herramienta adicional que puede ser utilizada en procesos de gestión de innovación, para controlar los flujos de conocimiento o información y poder establecer planes de acción sobre los diferentes puntos críticos que se observen.

REFERENCIAS

- Abello, R, Madariaga, C, (1999) Las redes sociales ¿Para Qué?. *Psicología desde el Caribe*, 2-3, 116-135
- Belussi, F.; Arcangeli, F. (1998) A typology of networks: flexible and evolutionary firms. *Research Policy*, 27, 415-428
- Borgatti, S.; Cross, R. (2003) A Relational View of Information Seeking and Learning in Social Networks. *Management Science*, 49(4)



- Brass, D. (1995) A Social network Perspective on Human Resources Management. *Research in Personnel and Human Resources Management*, 13, 39-79
- Chesbrough, H. (2003) The Era of Open Innovation. *MIT Sloan Management Review*, 44(3), 35-41
- Chesbrough, H.; Vanhaverbeke, W.; West, J. (2006) Open innovation: researching a new paradigm. Oxford University Press, New York
- Cross, R.; Parker, A.; Prusak, L.; Borgatti, S. (2001) Knowing What We Know: Supporting Knowledge Creation and Sharing in Social Networks. *Organizational Dynamics*, 30(2)
- Cross, R.; Parker, A.; Sasson, L.; (2003) Networks in the knowledge economy. *Oxford University Press, Inc.* New York
- Cross, R.; Parker, A. (2004) The hidden power of social networks: understanding how work really gets done in organizations. *Harvard Business School Publishing*, Boston.
- Cross, R.; Thomas, R. (2009) Driving results through social networks: Hot top organizations leverage networks for performance and growth. *Jossey-Bass*, San Francisco.
- Dantas, E, Bell, M (2009) Latecomer firms and the emergence and development of knowledge networks: The case of Petrobras in Brazil. *Research Policy*, 38, 829-844
- Freeman, C (1991) Network of Innovators: A synthesis of research issues. *Research Policy*, 20, 499-514
- Freeman, LC (2004) The Development of Social Network Analysis, A Study in the Sociology of Science. *BookSurge*, North Charleston (published in digital form at <http://aris.ss.uci.edu/~lin/book.pdf>)
- Hanneman, RA; Riddle, M. (2005) Introduction to social network methods. *University of California, Riverside* (published in digital form at <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>)
- Ichijo, K; Nonaka, I (2007) Knowledge creation and management: new challenges for managers. *Oxford University Press.* New York
- Koscharzky, K. (2002a) Fundamentos de la Economía de Redes. Especial enfoque a la innovación. *Economía Industrial*, 4(346)
- Koscharzky, K. (2002b) Networking and Knowledge Transfer between Research and Industry in Transition Countries: Empirical Evidence from the Slovenian Innovation System. *Journal of Technology Transfer*, 27, 27-38
- Krackhardt, D.; Hanson, J. (1993) Informal Networks: The company behind the chart. *Harvard Business Review*, 71(4)
- Laursen, K.; Salter, A. (2006) Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance. *Strategic Management Journal*, 27, 131-150
- López, AM.; Pulido, A. (2004) Predicción y Modelización Económica: La Importancia de las Redes de Investigación. *Revista económica de Castilla - La Mancha*, 4, 271-298
- Moreno, J.L. (1953) *Who Shall Survive?*, 2nd Edition *Beacon House*, Beacon City (online edition at <http://www.asgpp.org/docs/WSS/WSS.html>)
- Nonaka, I. (2005) Knowledge management: critical perspectives on business and management. *Routledge*, New York.
- Nooy, W.; Mrvar, A.; Batagelj, V. (2005) Exploratory Social Network Analysis with Pajek. *Cambridge University Press*, New York.
- Rampersad, G, Quester, P, Troshani, I (2009) Managing innovation networks: Exploratory evidence from ICT, biotechnology and Nanotechnology networks. *Industrial Marketing Management* (Article in Press doi:10.1016/j.indmarman.2009.07.002)
- Requena, F (1989) El concepto de Red Social. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas-REIS*, 48, 137-152
- Roberson, PL, Langlois, RN (1995) Innovation, networks and vertical integration. *Research Policy*, 24, 543-562
- Rogers, EM (2005) Diffusion of Innovations 5th Edition. *Free Press*, New York