

Artículo 3. El análisis en redes de aprendizaje organizacional como herramienta en la administración empresarial

Jiménez Jarquín, Valentín Inocente;
Navarrete Narváez, Juan Carlos;
García Jiménez, Omar; Vega Lara,
Francisco Javier

Tecnológico de Estudios Superiores
del Oriente del Estado de México

Resumen

En este trabajo se presentan los avances de nuestra investigación, la cual consiste en la aplicación de la Perspectiva de Redes en el estudio del Proceso de Aprendizaje Organizacional en una empresa de servicio ubicada en la Ciudad de México. El análisis de redes representa una herramienta fundamental en el proceso de modelación de Sistemas, específicamente en este trabajo se trata de sistemas sociales, los cuales se caracterizan como un tipo de Sistemas Complejos. Se propone construir y analizar una red, en la cual los nodos representan a los empleados de la compañía y los arcos simbolizan una relación de aprendizaje colaborativo. Se construye la red y se analiza su estructura utilizando el software PAJEK diseñado por Vladimir & Mrvar (2016). Con el propósito de comprobar tres suposiciones acerca de la misma. La primera suposición es que la estructura de esta red podría aproximarse al modelo de red libre de escala bajo la regla de conexión preferencial, la segunda suposición es que los factores de agregación en la red podrían ser: la experiencia de los empleados, la distancia, el género, relaciones de amistad y jerarquía. La última suposición es que en diferentes unidades de negocio de la misma organización se formarán redes con estructuras

El análisis en redes de aprendizaje organizacional como herramienta en la administración empresarial.

diferentes, con tamaños, distribución de vecinos y coeficientes de agregación diferentes. En este primer acercamiento se recopilaron datos en una unidad de negocio de la organización, se construyó la red para realizar un análisis visual y se reporta el resultado del análisis exploratorio de la misma.

Palabras clave

Aprendizaje organizacional, Análisis de redes sociales, Redes complejas, Redes de aprendizaje organizacional, Sistemas Complejos.

Abstract

This paper presents the advances of our research, which consists in the application of the Network Perspective in the study of the Organizational Learning Process in a service company located in Mexico City. The analysis of networks represents a fundamental tool in the process of modeling of Systems, specifically in this work it deals with social systems, which are characterized as a type of Complex Systems. It is proposed to build and analyze a network, in which the nodes represent the employees of the company and the arcs symbolize a collaborative learning relationship. The network is built and its structure is analyzed using the PAJEK software designed by Vladimir & Mrvar (2016). In order to check three assumptions about it. The first assumption is that the structure of this network could approximate the scale-free network model under the preferential connection rule, the second assumption being that aggregation factors in the network could be: employee experience, distance, gender, relations of friendship and hierarchy. The last assumption is that in different business units of the same organization networks will be formed with different structures, with

ISSN: 2594-1674

different sizes, distribution of neighbors and aggregation coefficients. In this first approach, data was collected in a business unit of the organization, the network was constructed to perform a visual analysis and the result of the exploratory analysis of the same is reported.

Keywords

Organizational learning, Social network analysis, Complex networks, Organizational learning networks, Complex Systems.

Introducción

El concepto de aprendizaje organizacional es discutido de manera implícita por primera vez por March & Simon en 1958 quienes afirman que las organizaciones enfrentan momentos de decisión, ante los cuales se deben formular estrategias para resolverlos, lo cual conlleva a un escenario de aprendizaje (March & Simon 1958). Posteriormente se introduce de manera explícita el concepto de aprendizaje organizacional, donde se concibe a la organización como un sistema complejo, adaptativo y, por consiguiente, con cierta autonomía que logra adaptarse mediante una estructura jerárquica de procesos, proponen que las organizaciones enfrentan un ciclo de aprendizaje en el cual responden a factores externos aplicando ciertos procedimientos, aumentando las posibilidades de volver a usar dichos procedimientos, es decir, logran el aprendizaje [8]. La propuesta de aprendizaje organizacional tomó gran auge con la publicación de Peter Senge "*The fifth discipline*", Senge propone una visión sistémica de las organizaciones y afirma que una organización inteligente es la que se encuentra en constante aprendizaje colectivo e individual, dicho aprendizaje debe tomar en cuenta a todos los participantes en la organización, se debe

considerar que cada colaborador puede aportar ideas valiosas al proceso de aprendizaje, de esa manera se podrá conseguir un mayor compromiso con la propia organización (Senge,1990).

Revisión de la Literatura.

El Aprendizaje Organizacional se define como la capacidad de las organizaciones de crear, organizar y procesar información, para generar nuevo conocimiento individual, de equipo, organizacional e inter organizacional, generando una cultura que lo facilite y permitiendo las condiciones para desarrollar nuevas capacidades, diseñar nuevos productos y servicios, incrementar la oferta existente y mejorar procesos orientados a la perdurabilidad (Garzón Castrillón & Fisher, 2008).

Se han propuesto diversos modelos de aprendizaje organizacional (Chris & Schön, 1978; Cohen & Prusak, 2001; Cyert & March, 1963; Huber, 1991; Pawlowsky, 2001). Todos ellos coinciden en una tarea común que consiste en compartir el conocimiento, cuya característica más significativa es la transferencia de conocimiento. Algunos autores utilizan los términos de compartición del conocimiento y transferencia de conocimiento de manera indiscriminada, incluso proponen ambos términos como sinónimos [20], algunos otros autores proponen que la transferencia de conocimiento es un subproceso de la compartición de conocimiento, y que éste último además incluye la necesidad de búsqueda y la propia búsqueda del conocimiento (Hansen, Mors & Løvås, 2005).

El proceso de aprendizaje organizacional puede darse de manera individual hacia la organización y de manera contraria de la organización hacia el nivel individual (Alcover &

Gil, 2002; Al-Hashem & Shaqrah, 2012; Crossan, Lane & White, 1999).

A continuación se propone un proceso sintetizado de aprendizaje organizacional (Gráfica. 1).



Gráfica 5 Proceso de aprendizaje organizacional propuesto.

Aunque el conocimiento se crea en la mente de los individuos, su desarrollo se da en redes sociales enriquecidas por el contacto entre personas, grupos y organizaciones. Las organizaciones con una cultura de aprendizaje generan oportunidades creativas para el desarrollo del conocimiento y para que éste sea compartido mediante el contacto interpersonal. Una preocupación de las tecnologías de la información en cuanto al aprendizaje organizacional consiste en buscar los medios para lograr la conexión de las personas para potenciar su capital intelectual individual. Las redes sociales son una fuente muy valiosa para transmitir y mantener el conocimiento en las organizaciones (Al-Hashem & Shaqrah, 2012).

Una red se define como un grupo de objetos, también denominados nodos o vértices, relacionados o unidos entre ellos, por medio de arcos (Knoke & Yang, 2008). Una red social se

El análisis en redes de aprendizaje organizacional como herramienta en la administración empresarial.

define como un grupo de personas relacionadas, esas relaciones pueden ser de amistad, contacto sexual, colaboración o información, entre otras. El análisis de una red social puede tener como propósito identificar a los individuos o grupos que juegan el rol más importante, identificar puntos críticos, nodos o grupos aislados, buscar oportunidades para acelerar el flujo de información, lograr la eficacia y eficiencia de los canales de comunicación, resaltar la importancia de las redes informales, potenciar la colaboración entre compañeros y mejorar el proceso de innovación y aprendizaje (Olivier, 2009).

El aprendizaje organizacional es un evento social en el cual un grupo de personas que, con sus recursos y sus relaciones dinámicas logran hacer uso del conocimiento compartido con el propósito de mejorar el proceso de aprendizaje y crear nuevos conocimientos (Cohen & Prusak, 2001). Las redes de aprendizaje organizacional contribuyen de manera significativa a las capacidades innovadoras de las organizaciones al exponerlas a nuevas fuentes de ideas propiciando un rápido acceso a los recursos y mejorando la transferencia de conocimiento (Powell & Grodal, 2004).

Una red de aprendizaje organizacional es un tipo de red social, en la que los nodos son personas y los arcos, representan la compartición de conocimiento (Jones, 2001). Las redes sociales representan “quién conoce a quién” y las redes de conocimiento representan “quién sabe qué” (Pathak, Srivastava & Contractor, 2006).

Se han estudiado dos perspectivas del aprendizaje organizacional (Škerlavaj & Dimovski, 2007).; la perspectiva de adquisición y la de participación. La perspectiva de adquisición se propone en los primeros estudios realizados sobre el aprendizaje organizacional, concibe al aprendizaje como un proceso individual de

ISSN: 2594-1674

adquisición de conocimiento y habilidades y considera que el conocimiento es un objeto que se transfiere de una persona a otra, ésta deja de lado la idea de que el aprendizaje es un proceso social que depende de las relaciones entre los miembros de la organización. La perspectiva de participación propone que el aprendizaje se origina dentro de grupos mediante la práctica en las labores cotidianas en las organizaciones y no incluye la idea de que el conocimiento puede surgir a nivel individual.

La perspectiva de adquisición propone que el aprendizaje se origina cuando una persona le enseña a otra y la perspectiva de participación propone que el aprendizaje se origina mientras una persona observa la práctica de otra. Una tercera propuesta, hecha es la perspectiva de redes (Elkjaer, 2003), que sintetiza las dos anteriores al concebir al aprendizaje como un proceso de adquisición de conocimiento e incluir a la habilidad de análisis y comunicación como elementos importantes en el proceso, además propone que el aprendizaje se origina en ambos sentidos, a nivel individual, al adquirir el conocimiento y como el producto de la interacción de un grupo de personas, además que las personas son el punto inicial y final del proceso de aprendizaje.

Una red R consiste en un conjunto de N nodos $V = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$ y un conjunto de parejas ordenadas $\varepsilon = \{(x_i, x_j)\} \subset V \times V$. Cada pareja ordenada (x_i, x_j) se denomina conexión dirigida del nodo x_i al nodo x_j . Se denominan vecinos de x_i todos los nodos que están conectados al nodo x_i .

Si para cada pareja $(x_i, x_j) \in R$ existe una pareja $(x_j, x_i) \in R$ entonces se trata de una red no dirigida. Las conexiones de una red no dirigida son simétricas, es decir, si un nodo x_i está conectado a un nodo x_j , entonces x_j también está conectado

con x_i . Por otro lado, en una red dirigida, no todas las conexiones son simétricas, es decir, alguna conexiones son asimétricas, esto es, x_i está conectado con x_j , pero x_j no está conectado con x_i . Nuestra red es de tipo dirigido, debido a que una persona a puede aprender de un compañero b , pero no necesariamente b debe aprender de manera recíproca de a .

En una red, no todos los nodos deben estar conectados entre ellos y no todos los nodos deben tener conexiones, pueden existir nodos aislados o grupos de nodos conectados entre sí pero aislados de la red, estos grupos son denominados islas. Una red puede consistir en una sola isla.

Metodología

Analisis de redes complejas

El análisis de redes puede dividirse en Exploratorio y Confirmatorio. El análisis exploratorio tiene como propósito estudiar y comprender la estructura de la red de una manera descriptiva. Por otro lado, en el análisis confirmatorio se realizan pruebas de hipótesis para corroborar correlaciones, características hipotéticas de una red, semejanzas entre dos o más redes o cambios significativos de una red en diferentes periodos (Škerlavaj, & Dimovski, 2007).

Otra clasificación del estudio de las redes complejas es el análisis de la Estructura y Dinámica (Albert & Barabási, 2002). El análisis de la estructura de las redes consiste en observar la forma en cómo están conectados los nodos, este análisis comprende el grado los agentes, el grado promedio de la red, el coeficiente de agregación, el análisis del efecto de “mundos pequeños”, la longitud promedio, la distribución de tamaño de las islas y el tamaño de la “isla gigante”. El estudio

ISSN: 2594-1674

de la distribución de las conexiones de una red consiste en calcular la probabilidad P de que un nodo escogido al azar tenga k conexiones, la cual se denomina grado de distribución de las conexiones. Por otro lado el análisis de la dinámica de las redes trata de estudiar cómo interactúan los nodos entre sí, como el estudio de la sincronización, transiciones de fase, aprendizaje y procesos difusivos. En este avance, se hace un análisis visual de la red y un análisis exploratorio que comprende el estudio de los grados de los agentes y el grado promedio de la red.

El grado de cada agente: Al número k_i de vecinos del nodo x_i se le llama grado de x_i . Es decir, el número de agentes que están conectados al nodo observado. Se puede observar un grado de entrada y salida; en nuestro caso, el grado de entrada significa la cantidad de colaboradores que aprenden de cierto agente y el grado de salida representa el número de compañeros de los cuales aprende cierto agente. Evidentemente, el grado interesante para nuestro estudio es el de entrada (Ecuación 1), podríamos considerar importantes a los agentes con mayor grado de entrada, estos podrían ser conductores de conocimiento, lo cual representa un punto clave para formular estrategias de mejora del flujo de información en las organizaciones. En una futura investigación se propone el estudio de las características psicosociales de los agentes importantes (con mayor grado de entrada).

$$k_i = \sum x_{ij} \quad (1)$$

El grado promedio \bar{k} de la red se expresa en la Gráfica. (2).

$$\bar{k} = \sum_{i=1}^N \frac{k_i}{N}$$

Gráfica 2

Construcción y análisis de la red

Para recopilar los datos, se diseñó un cuestionario tipo “roster”, basado en el instrumento que aplican Škerlavaj, Dimovski & Desouza (2010). En el cual se proporcionó a los empleados una lista con todos los nombres de sus compañeros y se les pidió que indicaran las personas de quien aprenden en el trabajo y por qué motivo, además se les pidió algunos datos demográficos, como el género, la edad y la antigüedad en la compañía. Se aplicó el instrumento a todos los empleados de una unidad de negocio de una empresa de servicio ubicada en la ciudad de México.

El número total de empleados es de 108, de los cuales, 4 son gerentes, 7 coordinadores y 97 miembros staff multifuncional. El proceso de aplicación fue en el periodo del 28 de mayo al 15 de junio del 2018. El proceso de validación del tipo de cuestionario se describe en Škerlavaj, Dimovski & Desouza (2010).

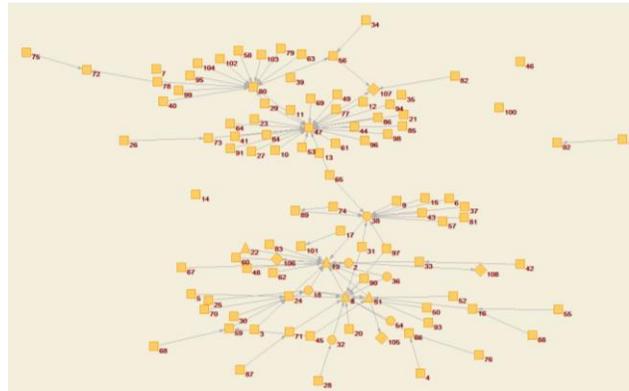
Resultados

Se capturaron los datos y se realizó el análisis de los mismos usando el programa PAJEK (Vladimir & Mrvar, 2016). En la figura 2 se presenta la red para una inspección visual. Los nodos en forma de cuadro representan a los empleados staff multifuncional, los círculos simbolizan a los coordinadores y los triángulos a los gerentes de la unidad de negocio. Las flechas representan una relación de aprendizaje de un miembro hacia otro, podrían existir conexiones doble dirigidas, esto quiere decir que un empleado podría aprender de un compañero y éste del primero de manera recíproca.

Se puede observar a simple vista que existe una cantidad reducida de agentes con un gran número de conexiones de entrada y que la gran mayoría de los agentes tienen pocas

conexiones de entrada y muchos de ellos no cuentan con ninguna conexión de entrada.

Otra conclusión de la inspección visual de la red es que se forman dos grandes islas fuertemente conectadas. Las dos islas se conectan entre sí por un agente con conexiones de salida.

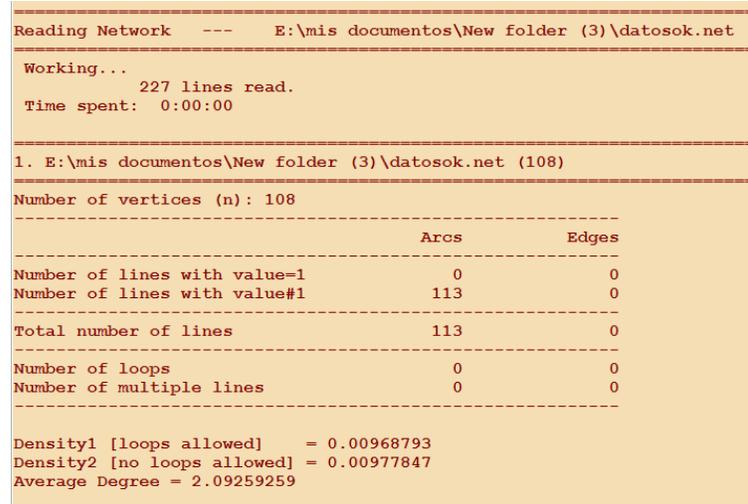


Gráfica 3 Red de aprendizaje construida en PAJEK (26)

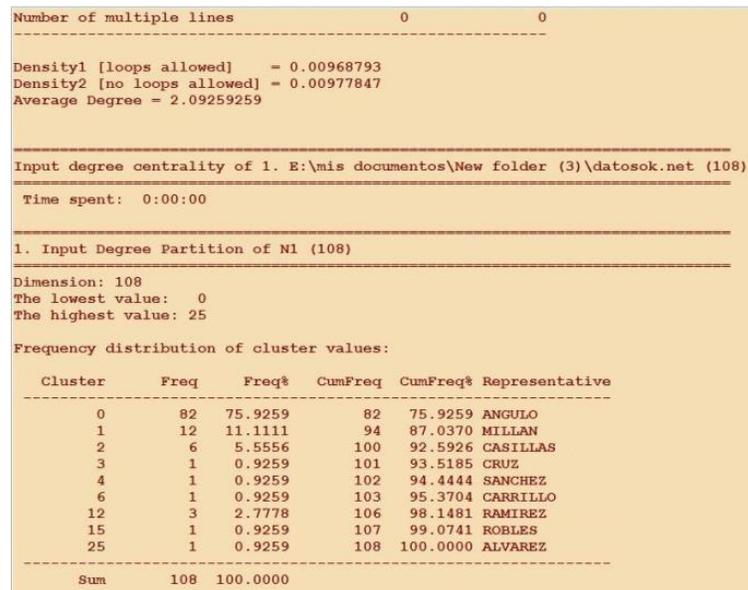
En la Gráfica 4 se muestran los datos fundamentales de la red. Como se puede observar, el número total de agentes en la red es de $N = 108$, se presentan $V = 227$ conexiones. La densidad de la red es de $.00977847$, se observa este valor debido a que no existen bucles en nuestra red, es decir, un agente no puede estar conectado con sí mismo. Por último, el grado promedio de la red $\bar{k} = 2.09259259$.

En la Gráfica 4 se muestra el reporte correspondiente a la tabla de frecuencias de los grados de entrada por agente. Se puede observar que el empleado con el mayor grado de entrada tuvo 25 conexiones, el segundo 15, se encuentran tres empleados con 12 conexiones. Por otro lado, se puede observar que 100 empleados sólo tuvieron dos conexiones o menos y que 82 de ellos no tuvo ninguna conexión.

El análisis en redes de aprendizaje organizacional como herramienta en la administración empresarial.



Gráfica 4 Reporte de datos fundamentales de la red obtenido en PAJEK (26)



Gráfica 5 Tabla de frecuencias del grado de entrada de los agentes de la red

Discusión

En este trabajo se propone la aplicación de la perspectiva de redes en el estudio del proceso de Aprendizaje organizacional. Conducir de manera adecuada el proceso de aprendizaje organizacional podría contribuir de manera significativa al desarrollo de las capacidades innovadoras de las compañías al exponerlas a nuevas fuentes de ideas, propiciando un rápido acceso a los recursos y mejorando el manejo del conocimiento; su creación, compartición, aplicación y trascendencia, aportando de esa

ISSN: 2594-1674

forma a lograr ventajas competitivas a las organizaciones. Para lograr conducir el proceso de manera adecuada, en primer lugar es importante comprender como éste se genera en la organización. Para comprender cómo se presenta el proceso de aprendizaje en las organizaciones, las redes representan una herramienta útil. Para detectar agentes críticos conductores de conocimiento, conocer sus características y comprender los factores que determinan la preferencia de conexión de los agentes en la red.

Conclusiones

En este primer avance de la investigación se recolectan datos en una empresa de servicio, se construye la red, se realiza un análisis visual y exploratorio de la misma. Los resultados obtenidos del proceso de análisis son los siguientes:

Existe una cantidad reducida de agentes con un gran número de conexiones de entrada y que la gran mayoría de los agentes tienen pocas conexiones de entrada y muchos de ellos no cuentan con ninguna conexión de entrada. Esto quiere decir que una cantidad reducida de empleados aportan conocimiento a un gran número de compañeros, ellos podrían ser puntos clave para mejorar el flujo de información en la organización ya que se consideran conductores de conocimiento. Por otro lado, la gran mayoría de los empleados aportan conocimiento a un número reducido de compañeros o a ninguno de ellos.

Se forman dos grandes islas fuertemente conectadas, en una de ellas el agente central es un staff multifuncional y en la otra un coordinador, esto podría significar que la posición jerárquica de los empleados podría no ser un factor de agregación en esta red. Las dos islas se conectan entre sí por un agente con conexiones de salida, esto quiere decir que ese empleado aprende de un "miembro" de cada una de las dos islas, quizás

podría ser un punto de enlace entre ellas para mejorar el flujo de información.

El número total de agentes en la red es de $N = 108$, se presentan $V = 227$ conexiones. La densidad de la red es de .00977847. El grado promedio de la red $\bar{k} = 2.09259259$, es decir, cada empleado transmite conocimiento a 2.09 compañeros, en promedio.

El empleado con el mayor grado de entrada tuvo 25 conexiones, el segundo 15, se encuentran tres empleados con 12 conexiones. Por otro lado, se puede observar que 100 empleados sólo tuvieron dos conexiones o menos y que 82 de ellos no tuvo ninguna conexión, esto quiere decir que la gran mayoría no comparte conocimiento con sus compañeros y que un número muy reducido de empleados aportan conocimiento a una cantidad grande de compañeros.

En futuros avances de la investigación se completará el análisis exploratorio de la estructura de la red y un análisis confirmatorio para probar las siguientes hipótesis:

1. La distribución de la red podría aproximarse a una topología libre de escala, bajo la regla de la adhesión preferencial.

2. Los principales factores de agregación podrían ser: La experiencia, la proximidad física, el género, relaciones de amistad o jerarquía. Los empleados con mayor experiencia en la organización tienen más posibilidades de que otros empleados aprendan de ellos, por lo tanto tendrán un mayor nivel de conectividad. Empleados que tienen sus puestos de trabajo cercanos tendrán más posibilidades de aprender uno del otro. Empleados del mismo género podrían tener una mayor posibilidad de hacer una relación de aprendizaje. Si existe una relación de amistad entre dos empleados, estos podrían tener una mayor posibilidad de sostener una

ISSN: 2594-1674

relación de aprendizaje. Los empleados podrían aprender de sus superiores, empleados con nivel jerárquico mayor podrían tener un mayor nivel de conectividad.

3. La distribución de las redes podrían ser diferentes en distintas unidades de negocio de la misma organización.

Referencias

- Albert, R., & Barabási, A. L. (2002). Statistical Mechanics of Complex Networks. *Reviews of Modern Physics*, Vol. 74, No. 1 , 47-97.
- Alcover, C. M., & Gil, F. (2002). Crear conocimiento colectivamente: aprendizaje organizacional y grupal. *Revista de psicología del trabajo y de las organizaciones*, Vol. 18, No. 3 , 259-301.
- Al-Hashem, A., & Shaqrah, A. (2012). Social knowledge network as an enabling factor for organizational learning. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, Vol. 40 No. 1 , 1-8.
- Barabási, A. L., & Albert, R. (1999). Emergence of Scaling in Random Networks. *Science*, Vol. 286 , 509-512.
- Chris, A., & Schön, D. A. (1978). *Organizational learning: a theory of action perspective*. Reading Massachusetts: Addison-Wesley.
- Cohen, D., & Prusak, L. (2001). *In Good Company: How Social Capital Makes Organizations Work*. Harvard Business School Press.
- Crossan, M. M., Lane, H. W., & White, R. E. (1999). An organizational learning framework: From intuition to institution. *Academy of Management Review*, Vol 24 N. 3 , 522-537.
- Cyert, R., & March, J. G. (1963). *A Behavioral Theory of the Firm*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Elkjaer, B. (2003). Organizational Learning "The third way". *Management Learning* , 419-434.
- Erdős, P., & Rényi, A. (1959). On random graphs. *Publicationes Mathematicae*, Vol. 6 , 290-297.
- Garzón Castrillón, M. A., & Fisher, A. L. (2008). Modelo teórico de aprendizaje organizacional. *Pensamiento y Gestión*, No. 24 , 195-224.
- Hansen, M. T., Mors, M. L., & Løvås, B. (2005). Knowledge sharing in organizations: multiple networks, multiple phases, Vol. 48, No. 5. *Academy of Management Journal* , 776-793.
- Huber, G. P. (1991). Organizational learning. The Contributing Processes and the literatures. *Organization Science* , 88-115.
- Jones, P. M. (2001). Collaborative Knowledge Management, Social Networks and Organizational Learning. En M. J. Smith, & G. Salvendy, *Systems, Social, and Internationalization Design Aspects of Human-Computer Interaction* (págs. 306-

- 309). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kapp, K. M. (1999). Transforming your manufacturing organization into a learning organization. *Hospital material management quarterly* .
- Knoke, D., & Yang, S. (2008). *Social Network Analysis*. Sage Publications.
- March, J. G., & Simon, H. A. (1958). *Organizations*. New York: John Wiley.
- Olivier, S. (2009). *Social Network Analysis*. Asian Development Bank , 1-5.
- Pathak, N., Mane, S., Srivastava, J., & Contractor, N. S. (2006). Knowledge Perception Analysis in a Social Network. *SDM 06* .
- Paulin, D., & Suneson, K. (2012). Knowledge Transfer, Knowledge Sharing and Knowledge Barriers - Three Blurry Terms in KM. *The electronic journal of knowledge management* , 81-91.
- Pawlowsky, P. (2001). Management science and organizational learning. En M. Dierkes, A. Berthoin-Antal, J. Child, & I. Nonaka, *Handbook of Organisational Learning and Knowledge* (págs. 61-88). Oxford: Oxford University Press.
- Powell, W. W., & Grodal, S. (2004). Networks of innovators. En H. Fagerberg, D. C. Mowery, & R. R. Nelson, *The Oxford handbook of innovation* (págs. 56-85). Oxford University Press.
- El análisis en redes de aprendizaje organizacional como herramienta en la administración empresarial.
- Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline: the art and practice of the learner organization*. New York: DoubleDay/Currency.
- Škerlavaj, M., & Dimovski, V. (2007). Towards Network Perspective of Intra-Organizational Learning: Bridging the Gap between Acquisition and Participation Perspective. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, Vol. 2 , 44-58.
- Škerlavaj, Dimovski & Desouza (2010). Patterns and structures of intra-organizational learning networks within a knowledge-intensive organization. *Journal of Information technology*, Vol. 25, N. 2, 189-204.
- Vemić, J. (2007). Employee Training and Development and the Learning Organization. *Economics and Organization*, Vol 4 N. 2 , 209-216.
- Vladimir, B. and Mrvar, A. (2016). *Pajek*. Ljubljana, Slovenia: OMIC TOOLS.