ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE FACULTADES
Y ESCUELAS DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN
Organismo de Cooperación y Estudio de la Unión
de Universidades de América Latina y el Caribe

XV Asamblea General

25 al 28 octubre del 2016
en la Ciudad de Medellín Colombia,
siendo sede la Universidad EAFIT bajo las siguientes:

Modelo de red para medir el aprovechamiento del conocimiento en Pymes

Modelo de red para medir el aprovechamiento del conocimiento en Pymes

ÁREA TEMÁTICA
Administración

SUB ÁREA
Gestión del conocimiento

AUTORES
Giselle Pinochet
Rafael Gutiérrez
Hermes Morán

INSTITUCIÓN
Universidad Antonio Nariño

DOMICILIO
Bogotá, Colombia

NÚMERO DE TELÉFONO Y FAX
(+57 1) 338-4960 ext. 106

DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
www.uan.edu.co

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA
Cra 3 este # 47 a -15

RESUMEN

El aprovechamiento del conocimiento en las empresas da lugar al desarrollo de nuevas capacidades organizacionales. No obstante, la carencia de indicadores cuantitativos para medir el aprovechamiento del conocimiento dificulta la gestión de los procesos asociados. El objetivo de este trabajo es exponer los resultados del diseño y aplicación de un modelo para evaluar cuantitativa y objetivamente el aprovechamiento del conocimiento en Pymes, y con ello superar la falencia de la medición de capitales intangibles.

Entendiendo las empresas como sistemas formados por la interacción entre trabajadores- y el aprovechamiento del conocimiento como producto de dicha interacción- se emplea la ciencia de redes, una poderosa herramienta de creciente aplicación en sistemas sociales para modelar y analizar el sistema en mención. A través de las teorías matemáticas en las que se soporta la ciencia de redes, se obtiene la rigurosidad para el análisis de nuestro objeto de estudio. Con ello se obtienen resultados cualitativos y cuantitativos que se complementan para obtener una visión más amplia y precisa sobre el estado, complejidad y estructura pare el mejor aprovechamiento del conocimiento organizacional.

Para el diseño del modelo se siguió una metodología propia del modelamiento con redes: la conceptualización de sus elementos fundamentales y la asignación de significado a los resultados obtenidos mediante la red. Adicionalmente se diseñó un procedimiento para la aplicación del modelo que comprende dos fases: el levantamiento y el análisis de información.

Con la aplicación del modelo fue posible caracterizar cuantitativa y cualitativamente el aprovechamiento del conocimiento en dos empresas, y establecer diferencias entre ellas. Los resultados de la aplicación brindan nueva evidencia sobre la posibilidad de medir procesos de gestión del conocimiento y abre nuevas opciones de investigación y desarrollo para entender y clasificar empresas por sus características en el aprovechamiento del conocimiento y el impacto que tiene en sus procesos.

Palabras clave: gestión del conocimiento, redes, Pymes.

INTRODUCCIÓN

Existe una extensa literatura que respalda la relación entre el desempeño de las empresas y el conocimiento organizacional (Witherspoon, Bergner, Cockrell y Stone, 2013; Nonaka, 2007, Nonaka y Toyama, 2005, entre otros); de manera más precisa, las diferencias entre los resultados obtenidos por las organizaciones se deben a las diferencias entre el aprovechamiento del conocimiento: las empresas que se destacan por la explotación de su conocimiento, son organizaciones con más y mejores capacidades para la innovación, la competitividad, para una relación armoniosa y fructífera con los grupos de interés y en general en todos sus procesos (Toyama y Nagata, 2000).

Sin embargo, el carácter intangible del conocimiento hace que medirlo- tanto al conocimiento en sí mismo, como el impacto de las acciones de mejora- no sea tarea sencilla. El objetivo del presente trabajo es presentar los resultados de la aplicación de un modelo para superar esta falencia.

El aprovechamiento del conocimiento es producto de la interacción entre los trabajadores de una empresa, y como tal puede modelarse mediante una red en la que los puestos de trabajo pueden ser representados por nodos y la interacción entre ellos por vínculos. Entonces, el aprovechamiento del conocimiento emerge como una propiedad que no está presente en los puestos de trabajo individualmente sino en la relación entre ellos. La red que se deriva de allí puede analizarse matemáticamente, para evaluar de manera precisa y objetiva las características de la interacción entre trabajadores. A este conjunto de características se le conoce como *estructura* de la red, y las *medidas* son los indicadores cuantitativos de dicha estructura.

La aplicación del modelo que se presenta comienza con el levantamiento de información relevante pero de fácil acceso que luego es analizada con Gephi, un programa para el análisis redes con el cual se obtiene una diversidad de medidas (Amat, 2014). El reto innovador y científico más importante es hacer una interpretación correcta y valiosa de tales medidas.

Gephi arroja más de 30 medidas, pero ¿cuáles pueden ser indicadores adecuados para evaluar el aprovechamiento del conocimiento? Más aún ¿cómo los datos numéricos de las medidas pueden convertirse en conocimiento útil para las empresas, que les permita identificar sus fortalezas y falencias en el aprovechamiento del conocimiento?

Este trabajo, por tanto, aunque orientado a dar respuesta a una cuestión propia de las ciencias administrativas, es de carácter interdisciplinar dado que presenta una solución en la que las ciencias administrativas y sociales se benefician de la integración con herramientas matemáticas y tecnológicas, para desarrollar nuevo conocimiento y tecnología social.

En el marco teórico se presentan los principales referentes conceptuales para la construcción del modelo: ciencia de redes y su relación con la GC. Posteriormente, la metodología describe el procedimiento para la aplicación del modelo y sus elementos básicos. En los resultados se exponen los principales hallazgos sobre la aplicación del modelo a dos Pymes con diferentes características. Finalmente en las discusiones se analizan estos resultados y se presentan algunas conclusiones y perspectivas.

MARCO TEÓRICO

Es aceptado el hecho de que el conocimiento organizacional es una variable que explica en gran medida las diferencias entre las empresas que son exitosas versus las que no lo son (Witherspoon, Bergner, Cockrell y Stone, 2013; Nonaka y Toyama, 2005), y que el conocimiento es un factor de crecimiento de mayor peso que los activos tangibles (Nonaka, 1991; Nonaka, Toyama y Nagata, 2000).

La gestión del conocimiento tiene como propósito asegurar que el conocimiento de las empresas se utilice para enfrentar y superar amenazas diversas, sobrevivir en entornos cambiantes y generar ventajas competitivas para destacarse en el mercado (Lovera, 2009; Nonaka, 2007). Para lograrlo, se requiere fomentar las condiciones que posibilitan la creación de conocimiento, su intercambio y mejora (Nonaka, Reinmoller y Senoo, 1998): la participación equitativa de todos los trabajadores y la facilidad para acceder al conocimiento generado por otros (Nonaka, 1991; Nonaka y Takeuchi, 1995). Resumidamente, el éxito de la GC no se debe a la cantidad de conocimiento que una organización posee sino a cómo y cuánto lo aproveche (Nonaka y Takeuchi, 1995).

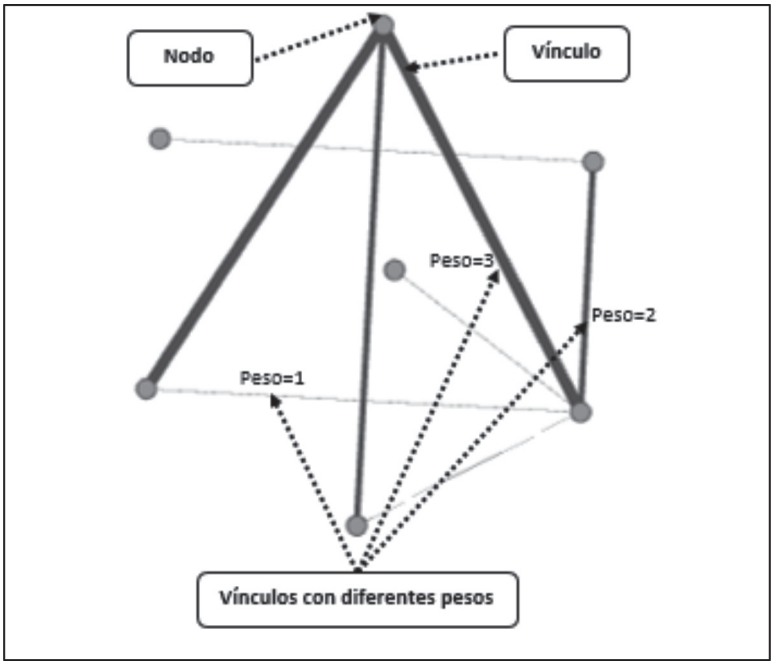
Lo anterior significa que los factores detrás del origen y perfeccionamiento del conocimiento son factores humanos producto del intercambio de experiencias y saberes entre los trabajadores de una empresa. Considerando su carácter intangible, una de las más importantes cuestiones a las que debe dar solución la GC es lograr una evaluación objetiva y cuantitativa (Kale y Karaman, 2011); de lo contrario, el riesgo que se corre es el de no poder demostrar su valor práctico para las organizaciones (Massingham y Massingham, 2016).

Boughzala y Bououd (2011) enfatizan la utilidad y eficacia de enfocar el estudio del conocimiento a partir del estudio de comunidades y redes sociales. La ciencia de redes ha sido utilizada como herramienta para evaluar diferentes procesos relacionados con el conocimiento. Una red se define como *un conjunto de relaciones (líneas, vínculos, lazos) entre una serie definida de elementos (nodos)* (Molina, 2004).

Nodos y vínculos son dos de los elementos fundamentales de una red, es decir los elementos que forman la red y las relaciones entre ellos. El tercero es el peso del vínculo, y se refiere a la importancia de la conexión entre dos nodos.

La ciencia de redes posee un sustento matemático denominado *teoría de grafos*, rama de la matemática que estudia analíticamente las relaciones entre nodos. Un grafo es la representación gráfica de una red (ver figura 1). Con frecuencia se utilizan indistintamente los términos *grafo* y *red* para referirse a dicha representación o al sistema que representan; en este trabajo se empleará el término *red* para ambos casos.

Figura 1: Ejemplo de grafo y/o red. Los puntos son los nodos y las líneas los vínculos entre ellos.



Al ser una rama de la matemática, el estudio de redes posee un soporte que le otorga hacer evaluaciones rigurosas del sistema estudiado. La ciencia de redes es abstracta; su potencial radica en su capacidad de materializarse en un sistema para entender la interacción entre elementos. El sistema modelado puede ser tan diverso como los elementos e interacciones que se quieran representar. Por ejemplo, puede modelarse la generación de comunidades en redes sociales según tendencias políticas; en este caso, los elementos son personas y el vínculo entre ellos se genera por su participación en determinado grupo de Facebook. O modelarse una red de aeropuertos regionales, donde los elementos son los aeropuertos y los vínculos entre ellos se generan por el número de vuelos que los conectan.

Al conjunto de características de la distribución e interacción entre los elementos que constituyen la red, se denomina *estructura de red*, la cual se cuantifica mediante las *medidas de red*. Al emplear la ciencia de redes para estudiar el conocimiento organizacional y sus diferentes procesos, se transmite a ese concepto intangible la formalidad matemática, para visualizarlo, cuantificarlo y entenderlo. Las medidas de red se convierten así en indicadores de aquello que se quiere evaluar. Los cuatro tipos de medida que se emplean con mayor frecuencia se presentan en la tabla 1.

Tabla 1: Tipos de medida de red más frecuentemente utilizados para visualizar y cuantificar la estructura de una red y su correspondiente característica estructural

Tipos de medidas	Característica estructural
Básicas	Miden la cantidad de elementos que constituyen la red, y sus interacciones (dar ejemplos)
Integración	Miden las tendencias de agrupamiento de los nodos en la red
Centralidad	Miden la importancia de los nodos con base en la cantidad de vínculos de cada uno y los caminos a los que contribuye para unir otros nodos
Segregación	Mide la tendencia a aislar subgrupos de nodos del total de nodos de la red

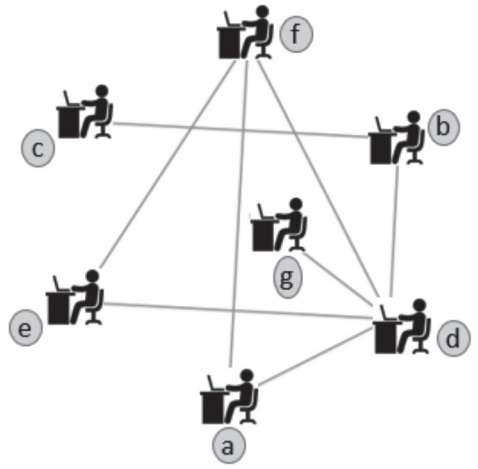
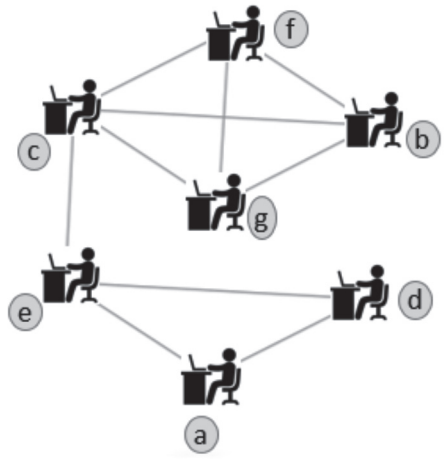
Cada tipo de medidas agrupa un gran número de ellas; muchas de las cuales han sido desarrolladas para resolver problemas específicos, aunque existen algunas que evalúan las características estructurales más importantes, útiles en cualquier clase de aplicación.

Para ilustrar claramente cómo una red puede representar aspectos importantes de la GC de una Pyme, en la tabla 2 se ilustran dos redes que representan la interacción entre trabajadores de una empresa. Los nodos, por tanto, representan empleados; y los vínculos se generan a partir de la participación en comités de innovación y creatividad. Dos nodos tienen vínculo si han participado en un mismo comité al menos una vez.

Las diferencias estructurales que pueden apreciarse a simple vista se confirman y precisan en las diferencias cuantitativas de los resultados de algunas medidas representativas que se muestran y describen en la tabla 1.

No obstante, algunas medidas pueden ir más allá de la apreciación visual, dado que diversas características estructurales pueden ser sutiles y escapar a la percepción lo que significa una extensión de los sentidos para obtener información relevante de la red y del sistema que representa que sería inaccesible de otra forma.

Tabla 2: Ejemplo de diferencias estructurales entre dos redes de trabajadores de una Pyme con algunas medidas que las cuantifican

Red correspondiente a la empresa 1	Red correspondiente a la empresa 2
	
Medidas básicas Promedio de interacciones por trabajador = 1.14	**Medidas b**ásicas Promedio de interacciones por trabajador = 1.28
Medidas de integración Medida de integración 1 = 0.38 Medida de integración 2 = 3	**Medidas de integración** Medida de integración 1 = 0.48 Medida de integración 2 = 3
Medidas de centralidad Nodo con mayor centralidad= 4 (trabajador "d")	**Medidas de centralidad** Nodo con mayor centralidad = 4 (trabajador "c")
Medidas de segregación Medida de segregación 1 = 0.18	**Medidas de segregación** Medida de segregación 1 = 0.36

En la red de Pyme1 el trabajador "d" es el que más conexiones tiene, y el que a su vez actúa más veces de *puente* conectando a otros trabajadores; esto se ve reflejado en que es el nodo con mayor valor en las medidas de centralidad. En la red de Pyme2, el nodo "c" es el que tiene mayor valor de las medidas de centralidad y por tanto presenta las mismas características que el nodo "d" de la red de la izquierda; aun cuando tienen valores de centralidad diferentes, tanto el trabajador "d" de la Pyme 1 como el trabajador "c" de la Pyme2 tienen la mayor importancia dentro de sus respectivas empresas.

La red de Pyme2 presenta una mayor tendencia a la separación de los grupos de trabajo: existen dos grupos (grupo "a", "d", "e"; y grupo "b", "c", "f", "g"), que están débilmente conectados. Por tanto, las medidas de segregación de esta red son mayores que en la red de Pyme1.

Las medidas de integración también son mayores en la red de Pyme2; esto significa que los puestos de trabajo participan en mayor medida que en la red Pyme 1, e interactúan entre ellos en mayor cantidad de comités.

La aplicación de la ciencia de redes al estudio de procesos relacionados con el conocimiento se ha hecho con un enfoque inter organizacional, como el estudio que llevaron a cabo Yun y Lee (2013), en el que se evaluó la relación entre medidas de integración y la generación de conocimiento colaborativo en la relación Universidad-Empresa-Estado; o el de Li, Cui, Lin y Sun (2010) en el que se evaluó la relación entre medidas básicas y la transferencia de conocimiento en una comunidad de empresas.

También se ha abordado desde la perspectiva intra organizacional. Liao y Wang (2010) encontraron que frente a la rotación de personal, el aprendizaje organizacional se ve beneficiado con redes con mejores medidas de integración.

Por otro lado, Hahn, Lee y Lee (2015) estudiaron la relación entre la cultura de aprendizaje organizacional, creatividad y medidas básicas y de centralidad; y encontraron que medidas de centralidad tienen influencia sobre el aprendizaje organizacional.

METODOLOGÍA

La metodología seguida por este trabajo consiste en el diseño y aplicación del modelo junto con la recopilación y análisis de la información de dos pymes estudiadas.

El diseño del modelo incluye la conceptualización y la aplicación. La primera se refiere a la utilización de ciencia de redes como la herramienta de modelamiento de GC en Pymes, y su desarrollo en el contexto específico que significa identificar los nodos y los vínculos con la estructura real de la empresa.

La conceptualización del modelo comenzó con la definición de los elementos fundamentales de la red. Dado que el propósito general es evaluar la interacción de entre las personas de la empresa, relacionada con el aprovechamiento del conocimiento organizacional, de manera lógica se estableció que los nodos deben ser los trabajadores.

Por su parte, los vínculos entre trabajadores se establecen a partir de la participación conjunta de dos trabajadores en procesos de GC. El grosor del vínculo- tercer y último elemento de la red- se determina a partir de la cantidad de procesos en la que participan dos trabajadores. Con base en ello, si dos trabajadores no interactúan en ningún proceso, no habrá vínculo entre ellos; si trabajan en un proceso, el peso del vínculo será de uno, si trabajan en dos procesos el peso será de dos y así sucesivamente.

Los valores de las medidas de red generadas por Gephi fueron consideradas con base en su capacidad de evaluar las dos condiciones propuestas por la literatura para el aprovechamiento del conocimiento (participación equitativa de todos los trabajadores y facilidad para acceder al conocimiento generado por otros).

Las medidas seleccionadas se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Medidas seleccionadas con base en su capacidad de evaluar las condiciones propuestas por la literatura para el aprovechamiento del conocimiento.

Tipo de medida	Medida	Interpretación de la medida en el aprovechamiento del conocimiento
Básica	Medida básica 1 (mb1)	Número de procesos de GC promedio en los que participa un trabajador
Integración	Medida de integración 1 (mi1)	Participación de todos los trabajadores procesos de GC
	Medida de integración 2 (mi2)	Burocracia e intermediarios para acceder al conocimiento generado por otros trabajadores
Centralidad	Medida de centralidad 1 (mc1)	Concentración de procesos de GC en unos pocos trabajadores
Segregación	Medida de segregación 1 (ms1)	Desconexión entre grupos de trabajo en la participación de procesos de GC (grupos de trabajo generan conocimiento aislados del resto de la empresa)

La aplicación consiste en el diseño del instrumento de levantamiento de información y el procedimiento de análisis de la misma. Se estableció que para la construcción de la red, la información debería ser de fácil obtención y lo más neutral posible (no medida por juicios subjetivos de uno o más trabajadores), lo que permitiría asegurar la objetividad y simplicidad del modelo.

El modelo se aplicó a dos Pymes con el objetivo de generar la respectiva red de aprovechamiento del conocimiento, y entre ellas se esperaba encontrar diferencias estructurales y cuantitativas unas evidentes y otras menos evidentes. Inicialmente, para evitar que características del sector pudieran sesgar las diferencias de la estructura de aprovechamiento del conocimiento, las Pymes contactadas fueron del sector servicios.

El procedimiento de aplicación consta de dos fases que se describen a continuación.

Fase 1: Levantamiento de información

Se diseñó un formato como instrumento de levantamiento de información, con el que se recolectan datos correspondientes al número de puestos de trabajo, el nombre de cada puesto de trabajo, el número de documentos existentes en la empresa y el nombre de los puestos de trabajo participantes en cada documento.

Esta fase consiste en solicitar a la empresa que la persona designada para este fin, complete la información requerida en el instrumento. Para asegurar la calidad de la información, el formato se diseñó pensando en la simplicidad para responderlo y con la menor cantidad de información posible, pero suficiente.

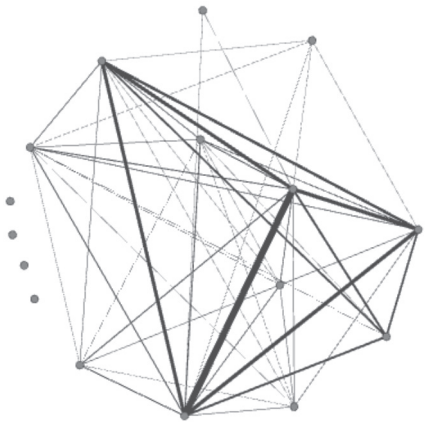
Fase 2: Análisis de información

La información obtenida en la fase anterior es analizada mediante el *software* Gephi, para generar tanto la representación visual de la red (llamada grafo) como las medidas. De esta forma, la información obtenida originalmente por la empresa es transformada en datos numéricos (valores de las medidas de red) que cuantifican las características estructurales de la red. Los valores de las medidas son interpretados con base en el significado asignado a cada una de ellas (ver tabla 3).

RESULTADOS

Los resultados sobre las características estructurales y cuantitativas (valores de las medidas) se sintetizan y se presentan en la tabla 5.

Tabla 5: Características estructurales y valores de las medidas para las dos empresas a las que se aplicó el modelo.

Pyme 1	Pyme 2
	
Medidas básicas Medida básica 1= 9.8	**Medidas básicas** Medida básica 1= 5.73
Medias de integración Medida de integración 1 = 0.11 Medida de integración 2 = 3	**Medias de integración** Medida de integración 1 = 0.49 Medida de integración 2 = 2
Medidas de centralidad Medida de centralidad 1 Los trabajadores con mayor centralidad obtuvieron los siguientes valores en esta medida = 10.02; 10.35; 10.35 Los trabajadores con menor centralidad obtuvieron los siguientes valores en esta medida = 2.81; 2.85	**Medidas de centralidad** Medida de centralidad 1 Los trabajadores con mayor centralidad obtuvieron los siguientes valores en esta medida = 6.58; 7.01, 7.24 Los trabajadores con menor centralidad obtuvieron los siguientes valores en esta medida = 4.95; 5.02
Medidas de segregación Medida de segregación 1 = 0.1	**Medidas de segregación** Medida de segregación 1 = 0.2

Estructuralmente, las redes muestran un aprovechamiento del conocimiento bastante diferente y claro en la visualización. Esta información visual y otra que no es tan evidente, es cuantificada por las medidas. En primer lugar, el promedio participación en procesos de GC por trabajador es superior en la Pyme 1, pero en esta empresa existe también una alta proporción de trabajadores desconectados de la red, es decir empleados que no participan en procesos de GC. En la Pyme 2 existe un número de trabajadores igualmente desconectados pero proporcionalmente menor al número de trabajadores de la empresa. Esta característica estructural se refleja en las diferencias de los valores de la Medida de integración 1.

En relación con la Medida de integración 2, existe una diferencia cuantitativa entre ambas Pymes pero la burocracia o el número de intermediarios para acceder al conocimiento generado por otros no son aspectos evidentes a simple vista. Esto ejemplifica que las medidas de red son más precisas y objetivas que la descripción cualitativa de la estructura.

En la Pyme 1 existe además un grupo reducido de trabajadores que participan en la mayor cantidad de procesos de GC de la empresa, lo que se observa en el grosor del vínculo que los une, pero se confirma a través de las diferencias entre los trabajadores con mayor y menor centralidad.

En contraste, en la Pyme 2, un mayor número de trabajadores participan procesos de GC, pero cada uno de ellos tiene menor relevancia. En consecuencia, la diferencia entre los trabajadores con mayor y menor centralidad no es tan amplia como en la Pyme 1.

En relación con la segregación no existen diferencias importantes entre ambas Pymes. Esto significa que en ninguna de las dos empresas existe la tendencia a la generación de subgrupos aislados entre sí. Es importante precisar que los trabajadores desconectados de la red no representan un subgrupo, puesto que no tienen participación alguna y por tanto no son tenidos en cuenta para estimar el valor de esta medida.

De acuerdo con estos resultados, las principales diferencias entre el aprovechamiento del conocimiento en las dos Pymes estudiadas en este trabajo, está determinado por el promedio procesos de GC en los que participa cada trabajador, la concentración del conocimiento y la proporción de trabajadores que participan activamente en ello. Sin embargo, vale la pena resaltar que la empresa con una estructura más que mejor aprovecha su conocimiento no es en la que hay mayor promedio de participación por trabajador, sino la que hace una mejor distribución de la participación de sus trabajadores.

DISCUSIONES

Con base en el conocimiento expuesto en el marco teórico para la GC y por lo tanto para el aprovechamiento del conocimiento, (Nonaka, 1991; Nonaka y Takeuchi, 1995)- y que a su vez se emplearon como criterio para la selección de medidas- la Pyme 2 presenta un mejor desempeño. Estructuralmente, se ve reflejado en la mayor proporción de trabajadores que participan activamente en el aprovechamiento del conocimiento, y en la mayor equidad en el grosor de los vínculos entre trabajadores. Lo que significa que los la participación en el aprovechamiento del conocimiento se distribuye más homogéneamente entre todos los trabajadores. Por el contrario, a la luz de dichos criterios, la Pyme 1 presenta un nivel inferior en el aprovechamiento del conocimiento por su concentración de los procesos de generación de este en pocos empleados.

Las diferencias entre ambas empresas se evidencian tanto en aspectos cuantitativos (valores de las medidas de red) como cualitativos (estructura de red), los cuales se complementan para obtener una mejor comprensión de la interacción entre trabajadores. La evaluación cualitativa aporta una descripción general y hace más comprensible al empresario la dinámica de interacción en la empresa; con ejemplos y situaciones concretas y similares a su realidad cotidiana, puede ser explicada la estructura de aprovechamiento del conocimiento.

De forma complementaria, la evaluación cuantitativa aporta precisión y la capacidad de discriminar características estructurales con diferencias sutiles que a simple vista pueden pasar desapercibidas. De esta forma se logra medir cuantitativamente un patrimonio de la empresa tan importante como abstracto que es el aprovechamiento del conocimiento, lo que significa un avance importante en el camino de medir el real impacto de la GC en la organización (Massingham y Massingham, 2016).

Otros autores han tenido éxito al emplear la ciencia de redes como herramienta para evaluar aspectos relacionados con el conocimiento (Yun y Lee, 2013; Lin y Sun, 2010; Liao y Wang, 2010; Hahn, Lee y Lee, 2015), coincidiendo en que la realidad de la estructura se ve reflejada en las medidas de red. De esta forma, las medidas se convierten en indicadores cuantitativos de su objeto de estudio. De manera preliminar, los resultados de la aplicación del modelo son coherentes con dichos hallazgos y proporcionan nuevas herramientas objetivas y cuantitativas para continuar el desarrollo de la GC en las empresas.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

El modelo presentado en este trabajo, hace uso de la ciencia de redes para evaluar las interacciones entre trabajadores, donde éstos son representados por nodos y su participación conjunta en procesos de GC es representado por vínculos con sus respectivos pesos. La propiedad emergente de la Pyme representada por la red, que se logra describir objetivamente con este modelo, es el aprovechamiento del conocimiento, la cual es debidamente medida y cuantificada con las correspondientes medidas de red.

Este modelo captura y aprovecha de forma eficiente información muy sencilla y fácil de adquirir sobre los puestos de trabajo y su participación en procesos de GC en la empresa, y la convierte en información útil sobre el estado de aprovechamiento del conocimiento.

Una de las importantes contribuciones de este modelo es su capacidad de asociar datos (los valores de las medidas) con rasgos organizacionales de la GC (la interpretación que se hace de cada medida), para estimar con precisión *cómo* se aprovecha el conocimiento. Como afirmaban Nonaka y Takeuchi (1995), es este *cómo* y no el *cuánto* lo que da valor a la empresa. La estructura de la red, la integración de los trabajadores, la generación de sub grupos, la participación equitativa en estos procesos, son ejemplos de *cómo* se aprovecha el conocimiento. Y esto es posible gracias a la consistencia entre las características cualitativas y cuantitativas.

Pero su contribución también se refiere a la capacidad de cuantificar un componente del capital intelectual, lo que supone un avance en materia de GC no sólo por la sencillez para generar los indicadores sino por la facilidad para asociarlos con fortalezas y debilidades derivadas de la estructura de aprovechamiento de conocimiento.

Sin duda este trabajo abre nuevas perspectivas de investigación. Una de ellas es la aplicación del modelo a mayor número de empresas para observar su comportamiento tanto en el procedimiento de aplicación como en la conceptualización. En relación con el procedimiento, es necesario que en todos los casos pueda garantizarse la fiabilidad de la información obtenida.

Factores como la falta de comprensión frente al instrumento y su diligenciamiento por parte de una persona con limitaciones de información pueden llegar a sesgar las respuestas y por tanto deben implementarse las acciones necesarias a partir de las situaciones encontradas con otras empresas.

En relación con la conceptualización, un mayor tamaño de muestra permitirá crear agrupaciones de empresas con base en características del aprovechamiento del conocimiento cualitativa y cuantitativamente similares. Igualmente, mayor flexibilidad en la selección de medidas revelaría si existen otras que aporten más valor al entendimiento del aprovechamiento del conocimiento en las organizaciones.

Finalmente, un trabajo que actualmente está en desarrollo y que constituye el objetivo más importante, es comparar las medidas de red contra diferentes indicadores de desempeño de la empresa para establecer sus correlaciones. Este será un avance importante en la identificación del impacto de la GC sobre el desempeño organizacional.

BIBLIOGRAFÍA

Amat, C. (2014). *Análisis de redes y visualización con Gephi*. Redes- Revista hispana para el análisis de redes sociales. 25(1). Recuperado de www.raco.cat/index

Boughzala, I.; Bououd (2011*). A community maturity model: an application for assessing knowledge sharing in the field*. PACIS 2011-15th Pacific Asia Conference on Information System: Quality Research in Pacific.

Hahn, M., Lee, K. y Lee. D. (2015). Network structure, organizational learning culture and employee creativity in system integration companies: The mediating effects of exploitation and exploration. Computers in Human Behavior. 42. Pags. 167-175

Kale y Karaman (2011). *Evaluating the knowledge management practices of construction firms by using importance-comparative performance analysis maps*. Journal of Construction Engineering and Management. 137(2). Págs. 1142-1152.

Li, Cuim Lin y Sun *et al* (2010). *Knowledge dissemination on community networks*. International Conference on Management and Service Science, MASS 2010.

Liao, L. y Wang, K. (2010). *Network structure, organization dynamism and organizational learning: A simulation model*. International Conference on Management and Service Science, MASS 2010. R

Lovera, M. (2009). La organización creadora de conocimiento: una perspectiva teórica. Omnia. 15 (2) Págs. 178-193. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73711658012

Masingham, P. y Masingham, R. (2016). *Does knowledge management produce practical outcomes?* Journal of Knowledge Management 18 (2). Págs 221-254

Molina, P. (2009). *Valoración del capital intelectual en una empresa colombiana. Tesis para optar el título de Magíster en Ingeniería Administrativa*. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de http://www.bdigital.unal.edu.co/2416/1/43104764.2009.pdf

Nonaka, I. (1991). The knowledge-creating company. Harvard Business Review. 96-104

Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge creating company*. New York. Oxford University Press. Págs. 60-102

Nonaka, I. (1991). The knowledge-creating company (Review). Harvard Business Review. Págs. 162-171.

Nonaka, I; Reinmoller, P. y Senoo, D. (1998). *The art of knowledge: System to capitalize on market knowledge.* European Management Journal. 16(6). Págs. 673-684

Nonaka, I., Toyama, R. y Nagata, A. (2000). *A firm as a knowledge-creating entity: A new perspective on the theory of the firm.* Industrial and Corporate Change. 9(1). Págs. 1-20

Nonaka, I y Toyama, R (2005). *The theory of the knowledge-creating firm: Subjectivity, objectivity and synthesis*. Industrial and Corporate Change. 14 (3). Págs. 419-436.

Witherspoon, C. , Bergner, J., Cockrell, C., Stone, D. (2013) *Antecedents of organizational knowledge sharing: A meta-analysis and critique.* Journal of Knowledge Management. 17(2) Págs. 250-277

Yun, S. y Lee, J (2013). *An innovation network analysis of science clusters in South Korea and Taiwan*. Asian Journal of Technology Innovation. 21(2). Págs. 277-289.