

Redes sociales y Gestión de la Información: un enfoque desde la teoría de grafos

Néstor Mena Díaz

En este artículo se expone la importancia de la gestión de la información en entornos de redes sociales interconectadas. Se propone un modelo orientado según procesos. Del mismo modo se destaca la relevancia del análisis de redes sociales y la teoría de grafos en el examen de las estructuras y el cálculo de las transferencias de información en las organizaciones en este entorno. Permiten estos procesos examinar la estructura de las relaciones existentes entre estos actores y mediante sus métricas, además de descubrir como fluye la información en el sistema y quienes controlan estos flujos, favoreciéndolos o bloqueándolos, asimismo permite conocer el grado o conectividad de sus nodos, la densidad de la red, los intermediarios, los nodos ineficientes y críticos en el manejo de información así como los huecos estructurales del sistema.

Palabras clave: *modelo de gestión, redes sociales, teoría de grafos, arquitectura, información social*

RESUMEN

ABSTRACT

The importance of information management in interconnected social network environments is presented in this article. A process-oriented model is proposed. Likewise, the significance of social networks analysis and the graphs theory in the evaluation of structures and the estimation of information transfers in information management processes in organizations of this environment is highlighted. These processes allow examining the structure of relations among these actors and they also allow, through their metric, exploring the way information flows in the system and who control these flows, favoring or blocking them, as well as the connectivity degree of their nodes, the network density, the intermediaries, the inefficient and critical nodes in information management and the structural gaps of the system.

Key words: *Management model, social networks, graphs theory, architecture, social information*

Introducción

Hoy día las redes sociales han cobrado un papel muy importante en las teorías actuales al respecto de la creación y distribución de la información entre las personas que conforman una organización. Las redes sociales están cambiando la forma en que se gestiona la información personal e institucional. Las personas e instituciones conectadas conforman un ecosistema donde la actividad individual de gestión pasa ahora por la actividad colectiva

en red. Para las instituciones, las habilidades individuales son paulatinamente sustituidas por las habilidades para el trabajo en red.

Actualmente la gestión de la información se efectúa en el marco de un sistema global de información, donde ésta y los actores aunque sujetos reales, se expresan virtualmente por medio de las redes telemáticas que los conectan. Estos actores conforman grupos presenciales y se agrupan en redes sociales

para desarrollar proyectos comunes, en lo personal o institucional. De aquí que la interconexión entre los miembros de las redes sociales en tiempo real, sea fundamental para el intercambio de información entre sus miembros.

Las tesis doctorales de (Almeida Campos, 2007; Alcantar, Fernando Castellanos, Cruz, & Escorza, 2009; Ponjuan Dante, 2000; Simón Cuevas, 2008 y Soto Balbón, 2005), se destaca

que la gestión del conocimiento es el conjunto de procesos para crear, representar, organizar, almacenar, socializar, recuperar, generar y procesar computacionalmente el conocimiento a fin de facilitar un mayor aprovechamiento de este en el mejoramiento del rendimiento individual y organizacional.

Asimismo, Orozco Silva et al. (2009), en su libro «Inteligencia Empresarial: Qué y Cómo», nos plantea que «la gestión del conocimiento es un proceso sistemático orientado a: crear, buscar, validar, almacenar, difundir y compartir conocimiento individual y colectivo para utilizarlo en la toma de decisiones...»

(Vilaseca, Torrent, & Lladós, 2001), citando a Nonaka nos explican, que aunque los conceptos de información y conocimiento se utilizan indistintamente, existe una clara diferencia entre ambos ya que la información es un flujo de mensajes, mientras que el conocimiento se crea precisamente mediante este flujo de información, anclado a las convicciones y el compromiso del sujeto, por lo que la información proporciona un nuevo punto de vista para interpretar acontecimientos u objetos, por tanto, «la información es un medio o un material necesario para obtener y construir el conocimiento». Podríamos resumir diciendo que la información influye en el conocimiento ya existente, añadiéndole algo o reestructurándolo.

Almeida destaca que «(...) el conocimiento es información transformada a través del razonamiento) y Soto Balbón 2005 citando a Bustelo y Amarillas (Bustelo Ruesta 2001), se refiere, a la gestión de información como «el conjunto de las actividades que se realizan con el propósito de adquirir, procesar, almacenar y finalmente recuperar de manera adecuada la información que se produce o se recibe en una organización y que permite el desarrollo de sus actividades»; y (Bartle, 2009) nos refiere a la gestión de la información como el proceso que implica: determinar la información que se precisa, recoger y analizarla, registrarla y recuperarla cuando sea necesaria, utilizarla y divulgarla.

Asimismo, en la opinión de (Goitia, Sáenz-de-Lacuesta, & Bilbao, 2008), un sistema de información es un conjunto estructurado de elementos que sirve para la captación, análisis, tratamiento, difusión y utilización sistemática de la información y el conocimiento necesarios para la correcta toma de decisiones en la empresa.

De lo analizado anteriormente, debemos deducir que los autores antes citados

realmente se refieren a la parte explícita del conocimiento, que es la que es posible guardar y organizar, entre otras ya que es experiencia conocida que para construir conocimiento es necesario en primer lugar gestionar información individual y colectiva.

La concepción sobre gestión de información de los autores examinados, tienen en cuenta esta tarea para las personas que la ejecutan a título individual y cuando se hace referencia a las TICs, el énfasis recae en su uso como vehículo de transporte para la gestión individual de la información, pero cuando el proceso se efectúa en entornos de redes sociales interconectadas, se hace necesario re-examinar la literatura antes revisada.

Los estudios realizados por (Talja, 2002), nos introducen en la perspectiva histórica de la gestión de información de forma individual, al explicarnos que muchas de las investigaciones y teorías acerca de la gestión de la información se han tradicionalmente enfocado en el «information man» como un individuo que busca y usa información, tal como el acceso personal a bases de datos bibliográficas y los aspectos colectivos de este proceso se han conceptualizado como las consultas con otras personas, asesorías, entre otras. Esa conceptualización sugiere un proceso en «una dirección» que responde muchas veces a hábitos y normas que han sido previamente inculcados a las personas. A pesar de sus referencias a la gestión individual, en este artículo, Talja tampoco aborda el tema de redes sociales y la repercusión de estas al conformar ecosistemas virtuales de gestión colectiva de información.

Reviste especial importancia, el resumen y las valoraciones realizadas por (Ponjuan Dante, 2011) sobre los modelos de Rowley, Páez Urdaneta y Choo, ya que permite comprender la visión que sobre la Gestión de la Información, tienen estos autores. La propuesta del modelo creado por la Dra.C. Ponjuan Dante, abarca casi todas las esferas que necesitan manejar información en una institución y pone énfasis en destacar la Gestión de la Información como un proceso de carácter estratégico para las organizaciones.

Desarrollo

Redes Sociales y gestión de la información

En 1934, el Vienes Dr. Jacob Levi Moreno introdujo el sociograma, el cual fue el primer intento formal de dibujar las relaciones

dentro de un grupo de personas. En la Fig. 1, se muestra el sociograma según Moreno el que estaba conformado por un grupo de puntos individuales o nodos conectados por líneas rectas. En 1954, el antropólogo J. A. Barnes usó por primera vez la frase «red social» para describir las complejas relaciones entre los pescadores de un poblado noruego

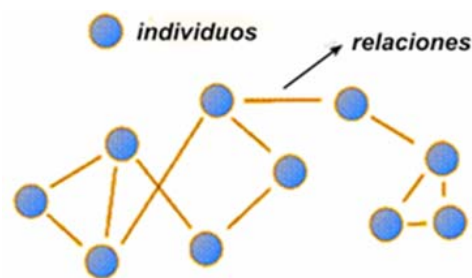


Figura 1. Sociograma

Fuente: Moreno, J. (1934)

La estructura de una red social asimismo, puede explicarse como compuesta por nodos, los cuales pueden ser individuos o instituciones, en general, actores, y estos nodos están unidos por líneas que expresan las relaciones entre ellos, como se muestra en la Fig. 1.

La sociología ha estudiado profusamente las redes sociales y ha aplicado el análisis de redes sociales en variadas ramas de la actividad humana. Estas redes sociales tienen características que las sitúan en el campo de la complejidad, por ello también se les denomina redes complejas. (Benito Zafrilla, Cárdenas Villalobos, y Mouronte López 2007), opinan que es muy importante tener presente que las redes complejas están presentes en todas partes de la naturaleza, tanto en la sociedad, como en la biología, neurología, las comunicaciones y la informática, entre las muchas ramas del conocimiento que la humanidad estudia. Son ubicuas, con diferentes niveles de organización, pero es un hecho sobresaliente el que todas estas redes, tan diferentes en naturaleza y en tamaño tengan muchas propiedades estructurales similares. Este hecho, tan simple como sorprendente, hace posible que sea posible formular para las redes complejas, modelos matemáticos para explicar sus propiedades estructurales (y en algunos casos también las propiedades dinámicas).

(Aldana 2006), (Boccaletti et al. 2006) y (Costa et al., 2008), nos proponen que una red compleja, puede representarse matemáticamente como $R = (V, T, A, W)$, donde

$V = (v_1, v_2, \dots, v_n)$, representa el conjunto de nodos que conforman la red, $T_v^w = (t_1, t_2, \dots, t_n)$ los atributos asociados a estos nodos, $A = (a_1, a_2, \dots, a_k)$ el conjunto de las aristas que los conectan, formado por las parejas ordenadas $E = (a_i, a_j), \in A$ $\forall a_i \neq a_j$ y un conjunto de valores reales $W = (w_1, w_2, \dots, w_k)$, también llamados pesos, asociados a las aristas. La red **R** se llama no dirigida si para cada pareja (a_i, a_j) «también existe la pareja (a_j, a_i) » «A, de lo contrario, la red se denomina dirigida.

Como se ha analizado anteriormente las redes complejas son ubicuas y las redes sociales son un tipo de red compleja. La teoría de grafos es el marco natural para el tratamiento matemático de las redes complejas y por consiguiente sus ecuaciones caracterizan la estructura de las redes sociales, esta interrelación se muestra en la Fig. 2



Figura 2. Interrelación teoría de grafos, redes complejas y redes sociales

Fuente: elaboración del autor

Actualmente las redes sociales han cobrado un papel muy importante en las teorías actuales al respecto de la creación y distribución de la información entre las personas que conforman una organización. El grado de un nodo o su nivel de conectividad con el resto de los que conforman la red social, tiene una gran importancia en la Gestión de la Información de la institución ya que visualiza el nodo (persona o institución) al que además se conectan otros, ya que este concentra la información que los colegas necesitan para realizar determinado trabajo.

(Silvio, 1999), analiza que en una comunidad virtual existe un fin común entre sus miembros

que generan actividades a realizar, contenidos de información que circulan como producto de la interacción entre sus miembros, lugares donde ir y reunirse, un gobierno que regula la conducta de los miembros mediante normas y una economía, mediante la cual se administran los recursos de la comunidad. El concepto sociológico de comunidad como grupo social inclusivo, con una base geográfica definida, se recrea en el de comunidad virtual, sólo que el territorio de esta última es virtual y no geográfico. La comunidad virtual no ocupa un espacio en el mundo físico sino en el ciberespacio; y si la examinamos con detenimiento, observamos que está formada por personas interconectadas que conforman redes sociales y estas comunidades se caracterizan además por su elevado nivel de cohesión social.

(Wellman et al., 1996), nos propone, que ha habido una revolución conceptual que se ha movido desde definir la comunidad en función de un espacio o localidad geográfica, a una definición en el ámbito de las redes sociales.

Estos objetivos e intereses comunes, definen el carácter de las comunidades y redes sociales que en su virtualidad se expresan en las redes telemáticas. (Silvio, 2000), nos explica que existe un doble condicionamiento entre red telemática y red social. Las redes telemáticas son plataforma y expresión de las redes sociales que las integran y las redes sociales conformadas por los individuos que están interconectados en tiempo real.

En este contexto aparece un tipo de información que puede ser descrita como, información social. Algunos de los autores que han sugerido su interpretación para este término son: (Lerman, 2008) del Instituto de Ciencias de la Información de Stanford (EE.UU), haciendo énfasis en el intercambio de información cuando se accede a servicios (sitios), tales como: <http://del.icio.us>, <http://flickr.com>, <http://www.facebook.com>, <http://www.myspace.com>, entre otros, de la denominada Web social; (Inverso, Najafian Razavi, & Mirzaee, 2008), pertenecientes al departamento de ingeniería eléctrica y computación de la universidad de British Columbia en Vancouver, Canadá. Estos autores describen la información social, como la información que crean y comparten las personas, cuando utilizan el sitio Web Optag; mientras que (Carvelee, Liv & Webb, 2010), del departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Texas, la señala como la información que intercambia los individuos que conforman las redes sociales del sitio Web.

En opinión de este investigador, los autores antes mencionados, se refieren a la información individual que se publica en esos sitios, es decir, información que se socializa. Pero, cuando entre los miembros de una red social existe previamente confianza mutua y un componente afectivo, (Núñez Paula, 2010), la información que es adquirida al interactuar entre si, en tiempo real, este investigador la conceptualiza como Información social, tal como se muestra en la Fig. 3. En esta figura, se representan la red social conformada por los nodos u_1 y u_2 , y el solapamiento representa el intercambio en tiempo real de información entre ellos.

Como consecuencia, este autor estima necesario identificar las diferencias entre los términos de «información socializada» e «información social».

Redes sociales de conocimiento

Las redes surgen a partir de la comunicación que se ha producido entre seres humanos en las redes telemáticas, esas personas han decidido agruparse luego en el ciberespacio y constituir una comunidad dentro de él. La red física es expresión de la red social y esta última puede surgir a posteriori como fenómeno nuevo a partir de la física.

Acorde a (Prada Madrid, 2005), estos grupos sociales tanto individualmente como en las organizaciones forman redes acorde a la similitud de sus objetivos, proyectos o simpatías y la transferencia de información entre estos tiene un sustrato tecnológico formando redes sociales de conocimiento, ya se trate de grupos multidisciplinarios de personas e instituciones que se asocian para investigar o desarrollar proyectos con sentido social, y para ello se apoyan en la información que aportan y fluye a través de las redes telemáticas.

Al decir de (Royero, 2007), las redes sociales de conocimiento tienen un enfoque tecnológico estructurado en tres elementos básicos: los miembros de la propia red, las herramientas de red constituidas por una plataforma netamente informática, y los temas de discusión definidos por los propios miembros. Estas redes las conforman las interacciones de las personas en la producción, almacenamiento, distribución, transferencia, acceso y análisis de los conocimientos producidos por el hombre de manera sistemática (por la investigación) o por el interés personal o grupal por compartir datos de cualquier índole y a través de

cualquier medio, generalmente electrónicos; con el objeto de desarrollar sus capacidades de creación, entendimiento, poder, estudio y transformación de la realidad que lo rodea en un ámbito territorial y en un contexto económico social determinado y que estas redes de conocimiento constituyen una realidad dentro de las características de los sistemas de producción de conocimientos «pero que su complejidad es sin duda la mayor limitante para poder comprender la estructuración total de las mismas».

En el artículo referido de Royero, no se aborda la posibilidad de análisis de las redes sociales de conocimiento mediante las métricas del análisis de redes sociales (ARS). Los trabajos de (Prada Madrid, 2005; Royero, 2007) son posteriores a los estudios de los académicos (Boccaletti, Latora, Moreno, Chavez, & Hwang, 2006; Prada Madrid, 2005; Scott, 2000; Wasserman & Faust, 1994; Wellman et al., 1996), entre otros investigadores sobre Análisis de Redes Sociales, quienes confirman que al utilizar el ARS y sus métricas, se posibilita una mejor comprensión del comportamiento estructural de las redes sociales para así entender como efectúan la gestión de la información en el ámbito personal e institucional.

En el estudio de (Merino González, 2006) sobre la transmisión del conocimiento en las organizaciones y el análisis de redes sociales, se propone una metodología basada en las técnicas del análisis de redes sociales, para caracterizar la forma en que se transmite el conocimiento entre individuos en las organizaciones. La difusión de conocimiento en una organización es un aspecto complejo al cual el ARS puede aportar información clave para conocer los procesos.

Arquitectura del modelo de gestión de la información por redes sociales, orientado según procesos

Según análisis realizados a varios modelos de Gestión de la Información creados por diferentes autores nacionales e internacionales y de la revisión bibliográfica realizada, se ha apreciado la necesidad de ampliar lo tratado en la literatura académica relacionado con lo siguiente:

- «La Gestión de la Información por redes sociales».
- Las plataformas informáticas, que se utilizan para soportar los procesos de

gestión de información por redes sociales en las organizaciones.

En consecuencia, este investigador abordó la creación de un modelo de gestión de la información por redes sociales, orientado según procesos y de un modelo informático en concordancia con este modelo, previstos para la gestión de la información por las redes sociales.

Asimismo, después de examinar los conceptos fundamentales antes relacionados, este investigador se ha percatado que debido a los intercambios de información, entre los individuos se debe precisar:

I. Información socializada es la información que se publica o se intercambia entre miembros de las redes sociales y coincide con el conocimiento explícito que se publicita

II. Información social, es la información que se crea en el intercambio, en tiempo real, entre miembros de las redes sociales y coincide con el conocimiento tácito que se socializa.

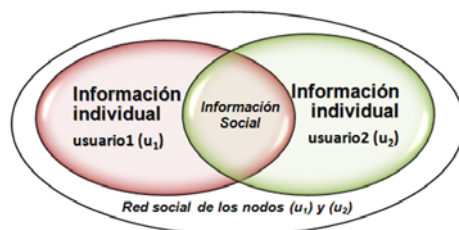


Figura 3. Representación de la información social

Fuente: elaboración del autor

Gestión de la Información social

Varios autores se han referido al término Gestión de la Información Social, (Iverson et al., 2008) la define como la información personal que se coloca en sitios de redes sociales para compartirla con amigos o colegas, para (Rauschmayer, 2009) significa editar y compartir la información que otros colocan en wikis, Facebook, Flickr y el calendario on-line de Google.

De idéntica forma, estos autores identifican la gestión de la información social, como el proceso de gestión de la información que se coloca en sitios para redes sociales, blog, wikis, entre otros.

Como resultado de la conceptualización de Información social propuesta por este autor, al proceso por el cual, la gestión de la información trasciende del ámbito individual

al de entornos de redes sociales interconectadas, operando en tiempo real, el autor lo conceptualiza como gestión de la información social y es un proceso que se nutre tanto la información individual socializada como de la información social que se crea en el actuar de los miembros de las redes sociales, integrándolas y socializándolas.

(Nonaka, Georg von Krogh, & Rechsteiner, 2011); Nonaka, Toyama, & Konno, 2000) se refiere a un espacio que denomina «Ba», donde el conocimiento es compartido, creado y utilizado y donde la información se convierte en conocimiento, el cual no es necesariamente físico ya puede ser virtual. Según Nonaka, el concepto clave para entender «Ba», es asociándolo con interacciones entre personas.

En opinión de este investigador, en el espacio virtual donde las interacciones se efectúan en tiempo real y el conocimiento individual se convierte en tangible al registrarse en un soporte digital, la información transferida puede ser caracterizada como *información social*.

El concepto *gestión de la información social*, actualiza el tradicional de gestión de la información, el cual en sus orígenes es unidireccional y en contraposición, el de gestión de la información social es interactivo y multidireccional. El elemento básico que define uno u otro son las interacciones entre los sujetos que portan información.

Un ejemplo de gestión de la información social pudiera notarse cuando varias personas que se conocen y tienen confianza mutua, están chateando en una sala de conferencias virtual, de aquí que lo que se escriba, hable o se visualice puede quedar grabado en sus respectivos equipos, (PC, celulares, tablets) y si se llega al acuerdo, el conocimiento tácito socializado se puede hacer explícito publicando la información grabada del encuentro en un blog o página Web y además guardándola en el almacén digital institucional para todos aquellas que deseen conocerla posteriormente. Debido al desarrollo actual de las TICs, todo lo anterior puede hacerse en tiempo real, en acciones paralelas y simultáneas, es un proceso multitarea. El espacio virtual donde se desarrollan todo estos procesos es el «Ba» definido por Nonaka.

La información social, el capital social de los individuos y las organizaciones solo se generan en ambientes de redes sociales interconectadas.

Modelo de gestión de información por redes sociales, orientado según procesos, propuesto por el autor

Se ha examinado que las «redes sociales de conocimiento», son grupos multidisciplinares de personas e instituciones que se asocian para investigar o desarrollar proyectos con sentido social, y para ello se apoyan en la información que aportan y fluye a través de las redes telemáticas, de manera que las necesidades de información de los miembros de estas redes están dadas por los proyectos e intereses a los cuales están comprometidos, de tal manera, que en la actualidad, lo habitual es la formación de redes de personas interconectadas gestionando información.

Acorde a lo anteriormente examinado durante el desarrollo de esta investigación y la evaluación de los trabajos de Choo (1995), [Information Management for the Intelligent Organization: Roles and Implications for the Information Professions], (Rosen, 2002), [Knowledge Management models: a state of the art](Choo, 1995; Ponjuan Dante, 2011; Soto Balbón, 2005), [La gestión de información y sus modelos representativos: Valoraciones], se ha llegado a la conclusión de la necesidad de elaborar un modelo específico de gestión de información que tenga en cuenta el accionar de las redes sociales y los conceptos de información social y gestión de la información social propuestos.

En el modelo que se propone, se han integrado los fundamentos teóricos de diferentes autores y la interpretación resultante de ese análisis se detalla en la Figura 4 que a continuación se muestra.

Acorde al modelo planteado, los miembros de las redes sociales, simultáneamente o no ejecutan los siguientes procesos:

Procesos inherentes a la gestión de información individual:

- I. Adquisición de información individual
- II. Almacenamiento y organización de la información individual
- III. Intercambio de la información individual
- IV. Almacenamiento y organización de la información colectiva

Procesos inherentes a la gestión de información social:

- I. Adquisición de información social
- II. Intercambio de la información social

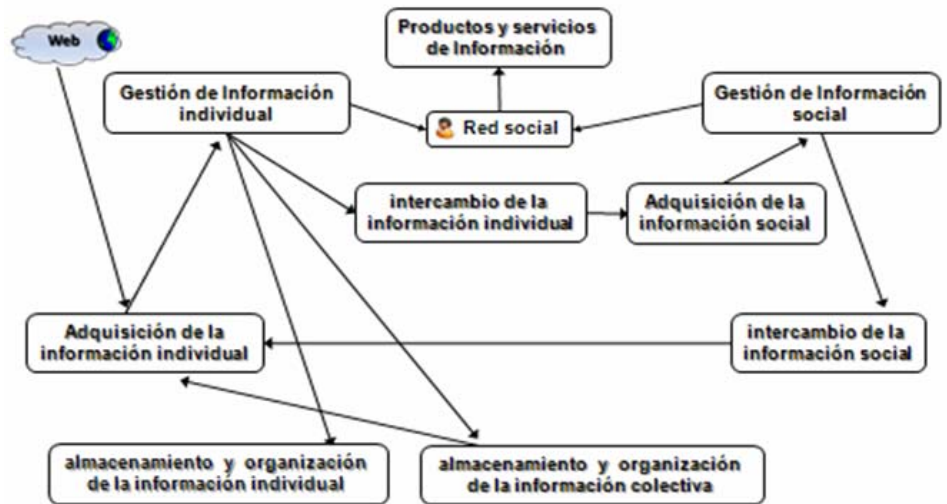


Figura 4. Modelo de gestión de información por redes sociales, orientado según procesos (propuesto por el autor)

Es importante destacar, que en estado actual de las TICs, la gestión de la información individual y social pueden desarrollarse simultáneamente o no según los intereses de cada individuo y sus habilidades informáticas. Independiente de su formato, cualquier información puede ser archivada en tiempo real para su reproducción o recuperación posterior.

La explicación de cada proceso es la siguiente:

Procesos inherentes a la gestión de información individual:

I. Adquisición de información individual.

En este proceso, las personas localizan y adquieren la información que requieren para ejecutar los proyectos en los que están involucrados. Esta adquisición proviene de tres fuentes:

- a. Desde la Red (Internet o la red nacional cubana)
- b. Del repositorio institucional de la organización.
- c. A partir de los intercambios con miembros de redes sociales

II. Almacenamiento y organización de la información individual

La información adquirida, es analizada, almacenada y organizada acorde a los temas de interés individual y en el soporte que cada persona individualmente tenga a su disposición.

III. Intercambio de la información individual

La información previamente guardada o adquirida en tiempo real, puede distribuirse,

publicarse, e intercambiarse con otras personas. Este proceso puede desarrollarse de dos maneras simultáneas o no:

- Distribución asincrónica de la información

En este modo, la información se envía por correo, mensajería instantánea, se publica en páginas Web, blogs, Wikis u otros sitios habilitados al efecto.

- Intercambios sincrónicos

En este, se intercambia la información en tiempo real, con otros actores del sistema

IV. Almacenamiento y organización de la información social

En este proceso la información que individualmente se almacenó, conforme a los requerimientos, normas e intereses institucionales al respecto, se coloca también en un almacén institucional, a disposición de todos los miembros de la organización. Para las otras personas de la red esta información clasifica como información individual que se ha socializado y de la cual ahora se apropian otras personas, catalogándose como una nueva información individual que se adquiere.

Procesos inherentes a la gestión de información social:

I. Adquisición de información social

En este proceso, la información individual que una persona intercambia en tiempo real, es la información social que otras personas adquieren, se apropia de ella y la archiva como una nueva información individual.

II. Intercambio de la información social

Durante la ejecución de este proceso, la

información social adquirida, se continua intercambiando con la misma persona que la envió y puede simultáneamente, con otras personas de la misma red o de redes diferentes.

Como se puede apreciar, aquí aparece un ciclo repetitivo donde la información individual intercambiada se convierte en información social para otra persona que al apropiarse de ella, la convierte en su nueva información individual. Al intercambiarla nuevamente, con la misma persona o con otras, genera una nueva información social, que se convierte posteriormente en una nueva información individual.

Otro punto de vista de la gestión de la información, puede tratarse a partir de la teoría de grafos, lo que posibilita el cálculo de los intercambio de información entre los miembros de las redes sociales. Conocer quienes intercambian información y el volumen de estos intercambios, o si algún miembro de la red bloquea o disemina información, no ha sido parte de la concepción original de la gestión de la información, por lo cual con la utilización de las métricas del ARS, esta adquiere otra dinámica en los entornos de redes sociales.

Una red social de v nodos y a conexiones, puede ser descrita por dos matrices:

I. La matriz de adyacencia (a_{ij}), que contiene información de la existencia o no de conexiones entre los nodos v_i y v_j , estableciéndose que =1 si una arista conecta al nodo con el nodo, de lo contrario.

II. La matriz de pesos reales (w_{ij}).

Cuando no se asocia un peso a una arista, entonces =1 «, y el grafo puede ser descrito solo por la matriz de adyacencia.

Los trabajos de (Newman, 2004); (Costa et al., 2008); (Barrat, Barthélemy, Pastor-Satorras, & Vespignani, 2004); (Opsahi, 2005, 2009); Opsahi, Agneessens, & Skvoretz, 2010), nos muestran que una red social con pesos se acerca mas a la realidad, ya que ahora el valor del elemento ya no es 0 ó 1 sino el de los pesos asignados a ese arco.

En la Fig. 5, los nodos A, B, C y D, representan los usuarios de la red social conectados a través de sus arcos. La «información social» que intercambian, esta representada por el valor de sus arcos, tal como se simbolizó en la Figura 4 y el proceso que se efectúa puede tratarse a partir de la teoría de grafos y las ecuaciones matemáticas provenientes del

análisis de redes sociales posibilita graficar y calcular todas las métricas de interés, ayudando a explicar como se intercambia y socializa la información en una red social.

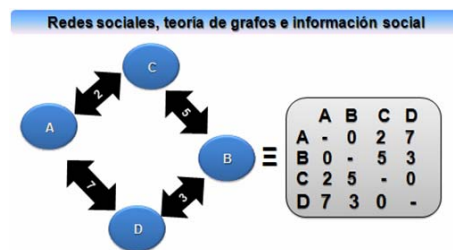


Figura 5. Teoría de grafos e información social Fuente: elaboración del autor

Como la generalidad de los autores antes mencionados se ha utilizado la palabra proceso para definir un conjunto de acciones que tienen relación unas con otras, pero este autor considera necesario precisar su conceptualización. Para el (Center for Science & Technology, 2010) de la Universidad de Siracusa, representa una colección de acciones, actividades o pasos interrelacionados y para (Muller, 2011), de la Buskerud University College de Holanda, un proceso es una actividad que tiene lugar en el tiempo, con un propósito preciso relacionado con el resultado a obtener. El concepto de proceso

Implica además un carácter jerárquico, ya que este puede estar constituido por un conjunto ordenado de sub-procesos.

Una mirada diferente a la definición de «proceso» puede conducirnos a concebirlo como una red de eventos interconectados, donde cada evento tiene características propias. Previamente se ha examinado que las redes complejas son conjuntos de muchos nodos conectados que interactúan de alguna forma y donde cada uno de ellos posee propiedades propias, (Aldana, 2006; Boccaletti et al., 2006; Benito Zafrilla, Cárdenas Villalobos, & Mouronte López, 2007) y además se ha analizado que la teoría de grafos es el marco natural para el tratamiento matemático de las redes complejas y demuestra que toda red compleja puede ser representada por un grafo, (Boccaletti et al., 2006; Costa et al., 2008).

En esta línea de argumentación, el modelo de gestión de la información por redes sociales, orientado según procesos, propuesto por este autor, puede ser representado por un grafo donde cada nodo caracteriza un proceso determinado, según se muestra en la Fig. 6.

- Nodos A, E, representan el proceso de adquisición de información
- Nodos B, F, representan el proceso de almacenamiento personal de información

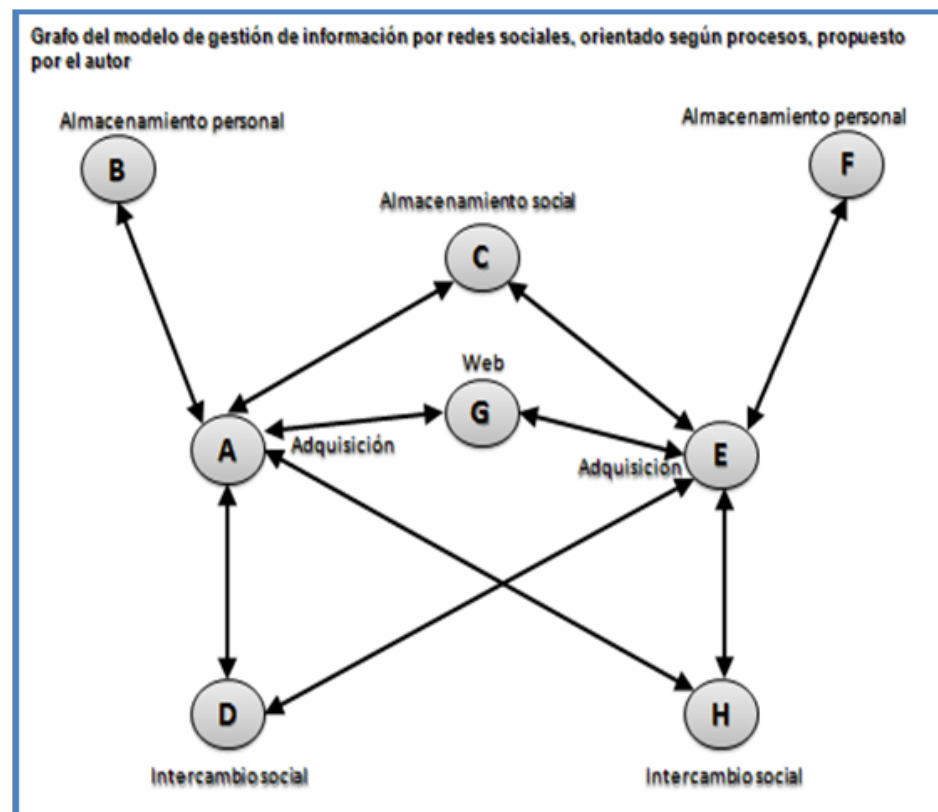


Figura 6. Grafo del modelo de gestión de información por procesos (propuesto por el autor)

- Nodos D, H, representan el proceso de intercambio de la información social
- Nodo C, representa el proceso de almacenamiento social de la información
- Nodo G, representa el proceso de adquisición de información externa a la red.

Los intercambios de información entre los nodos pueden representarse como los pesos w_{ij} de las aristas que los conectan y el grafo anterior puede ser caracterizado por la matriz $M_{ij}^W = w_{ij}a_{ij}$

Es de notar, sin embargo, que los procesos en los que intervienen los nodos B, F y C, se intercambia y almacena información, de manera que estos vértices también tienen pesos que representan la información que se acumula en ellos. Ello implica definir una matriz con pesos en los nodos y las aristas, (Janezic, Milicevic, Nikolic, & Trinajstic, 2007), la que puede ser caracterizada como:

	$= w_{ij}, \forall i \neq j$ donde w_{ij} es el peso de la arista a_{ij}
	$= 1, \text{si } w_{ij}=1 \text{ y } a_{ij} = 1, \forall i \neq j,$
$M_{ij}^{w(v,a)}$	$= v_i^w, \forall i = j$ donde v_i^w es el peso del nodo v_i
	$= 0, \forall i = j$ donde $v_i^w = 0$ y $a_{ij} = 0$

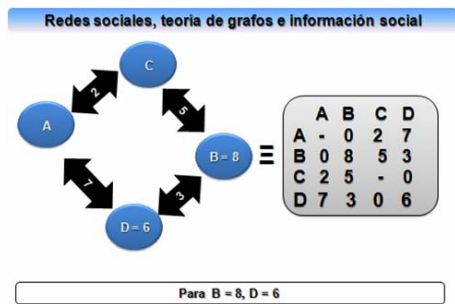


Figura 7. grafo de la Fig. 6 con pesos en los nodos. Fuente: elaboración del autor.

La centralidad de grado del nodo v_i , expresa el nivel de conectividad de este nodo y representa la suma de toda la información que llega y sale de ese nodo más la que existe ya almacenada y se representa por:

$$C_i^{D^W} = \sum_{(i=1)}^n [v_i^w + a_{ij}^w]$$

El grado de un nodo o su conectividad puede calcularse como la suma de una fila o columna en una matriz sin pesos en las aristas. Si los pesos representan los intercambios de información, la suma anterior resultará en la información neta que intercambia el nodo. Si los nodos tienen pesos, el valor de esta suma nos permitirá conocer los intercambios más la información ya almacenada en ese nodo. En la práctica $v_i^w = f(t)$ es una función lineal del tiempo, que en el transcurso de este, la información almacenada debe variar.

El ARS es una metodología que busca, mediante la aplicación de la teoría de grafos, estudiar la estructura y predecir el comportamiento de los nodos que componen una red. Al estudiar los datos relacionales presentes en las bitácoras (blogs) de mensajería instantánea o correo electrónico, sus métricas posibilitan determinar las siguientes variables de la red social:

- Calcular y determinar los actores que son centrales en la red.
- Calcular y determinar los actores que se manifiestan como intermediarios, diseminando o bloqueando la información en la red
- Calcular las transferencias de información entre actores conectados
- Mapear las redes y comunidades en una institución a fin de visualizar como se transfiere la información en la organización. Las comunidades son sub-grafos del grafo general de la red.

La mayoría de los estudios previos sobre Gestión de la Información, se han limitado a respuestas cualitativas, la utilización de la teoría de grafos y ARS posibilitan interpretar la Gestión de la Información con una visión diferente, al trascender del plano cualitativo al matemático y hallar respuestas cuantitativas al análisis de las transferencias de información en los sistemas de información.

De lo que se trata ahora es de interpretar, que los procesos de búsqueda, identificación,

evaluación, selección, almacenamiento, organización, intercambio, recuperación y cálculo de los intercambios de información, aparecen ahora en dos planos: el individual y el social; estos se ejecutan de forma interdependiente al nivel de las redes sociales que conforman una organización.

A modo de conclusión

- Al valorar la necesidad de potenciar la gestión de la información de toda la organización, se comprende que eso solo se logra cuando los distintos actores del sistema, compartan información entre sí, es decir, desde el punto de vista de las TICs, lo que habrá que resolver es lograr que trabajen interconectados. El desarrollo actual de las mismas permite pasar de crear herramientas pensadas en el uso individual a las desarrolladas para el trabajo de redes sociales que operan interconectadas.

- La aplicación del Análisis de Redes Sociales (ARS) y la Teoría de grafos a las redes sociales, tanto de computadoras como de personas e instituciones, permite examinar la estructura de las relaciones existentes entre estos actores y mediante sus métricas descubrir como fluye la información en el sistema, quienes controlan estos flujos, favoreciéndolos o bloqueándolos; asimismo permite conocer el grado o conectividad de sus nodos, la densidad de la red, los intermediarios, los nodos ineficientes y críticos en el manejo de información así como los huecos estructurales del sistema.

Referencias

- Aldana, M. (2006). Redes Complejas. Recuperado a partir de <http://www.fis.unam.mx/~max/English/notasredes.pdf>
- Almeida Campos, S. (2007). Metodología para la gestión del conocimiento en ciencias básicas biomédicas con el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (Tesis Doctoral). Universidad de Matanzas «Camilo Cienfuegos», Matanzas, Cuba.
- Barrat, A., Barthélemy, M., Pastor-Satorras, R., & Vespignani, A. (2004). The architecture of complex weighted networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNASUSA)*, 101(11), 10.
- Bartle, P. (2009). Información para la gestión y gestión de la información. Recuperado Septiembre 14, 2009, a partir de <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>
- Benito Zafrilla, R. M., Cárdenas Villalobos, J. P., & Mouronte López, M. L. (2007). Redes Complejas: El nuevo paradigma. *Telefónica_B_TRIBUNA*. Recuperado a partir de http://sociedaddelainformacion.telefonica.es/documentos/articulos/B_TRIBUNA_Redres Complejas.pdf
- Boccaletti, S., Latora, V., Moreno, Y., Chavez, M., & Hwang, D.-U. (2006). Complex networks: Structure and dynamics. *Physics Reports*, (424), 175 -308.
- Caverlee, J., Liu, L., & Webb, S. (2010). The SocialTrust framework for trusted social information management: Architecture and algorithms. *Information Sciences, ScienceDirect*, 180, 95-112.
- Center for Science & Technology, S. U. (2010). What is a process. Recuperado Diciembre 13, 2011, a partir de http://its.syr.edu/eps/services/process/what_is.html
- Choo, C. W. (1995). Information Management for the Intelligent Organization: Roles and Implications for the Information Professions. Presented at the Digital Libraries Conference, Singapore. Recuperado a partir de <http://choo.fis.utoronto.ca/fis/respub/dlc95.html>
- Costa, L. da F., Oliveira (Jr.), O. N., Travieso, G., Aparecido Rodrigues, F., Villas Boas, P. R., Antiqueira, L., Palhares Viana, M., et al. (2008). Analyzing and Modeling Real-World Phenomena with Complex Networks: A Survey of Applications. Recuperado a partir de <http://arxiv.org/pdf/0711.3199v3>
- Goitia, S., Sáenz-de-Lacuesta, S., & Bilbao, M. (2008). Implantación de sistemas de información empresarial. *El profesional de la información*, 17(5), 540-545.
- Iverson, L., Najafian Razavi, M., & Mirzaee, V. (2008). Personal and social information management with Opntag.
- Janezic, D., Milicevic, A., Nikolic, S., & Trinajstic, N. (2007). Graph: theoretical matrices in chemistry. *Mathematical Chemistry Monographs*. Recuperado a partir de <http://www.sicmm.org/%7EFAMNIT-knjiga/wwwANG/index2.htm>
- Lerman, K. (2008). Social Information Processing. Presented at the Social Information Processing Symposium, Stanford University, California. Recuperado a partir de <http://www.isi.edu/~lerman/ss07/>
- Merino Gonzalez, J. (2006). La asimetría de la información en las Organizaciones: Una propuesta metodológica desde el Análisis de Redes Sociales (ARS). Recuperado Mayo 3, 2010, a partir de <http://www.cibersociedad.net/congres2006/gts/comunicacio.php?id=419>
- Muller, G. (2011, Julio 1). What a Process is. Buskerud University College, The Netherlands. Recuperado a partir de <http://www.gaudisite.nl/WhatIsAProcessPaper.pdf>
- Newman, M. E. J. (2004). Analysis of weighted networks. Recuperado a partir de <http://arXiv.org/abs/cond-mat/0407503v1>
- Nonaka, I., Georg von Krogh, & Rechsteiner, L. (2011). Leadership in Organizational Knowledge Creation: A Review and Framework. *Journal of Management Studies*, 938, 1-38.
- Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. (2000). SECI, Ba and Leadership: a Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. *Long Range Planning*, 33, 5-34.
- Núñez Paula, I. A. (2010). La gestión del componente afectivo de las personas en el contexto de las tendencias de la teoría y la praxis informacional hacia la Sociedad del Conocimiento. Presented at the INFO2010, Ciudad Habana, Cuba.
- Opsahi, T. (2005). Structure and Evolution of Weighted Networks (Tesis). Recuperado a partir de <http://toreopsahl.com/publications/thesis/>
- Opsahi, T. (2009). Betweenness in weighted networks. Recuperado Octubre 1, 2010, a partir de <http://toreopsahl.com/2009/02/20/betweenness-in-weighted-networks/>
- Opsahi, T., Agneessens, F., & Skvoretz, J. (2010). Node Centrality in Weighted Networks: Generalizing Degree and Shortest Paths. *Social Networks*. Recuperado a partir de http://thetore.files.wordpress.com/2010/04/node_centrality_in_weighted_networks1.pdf
- Orozco Silva, E., Alcantar, J., Fernando Castellanos, O., Cruz, E., & Escorza, P. (2009). Inteligencia empresarial. Que y Cómo. (1o ed.). Cuba: IDICT.p.31
- Ponjuan Dante, G. (2000). Aplicaciones de gestión de información en las organizaciones (Tesis Doctoral). Habana, Cuba.
- Ponjuan Dante, G. (2011). La gestión de información y sus modelos representativos: Valoraciones. *Revista Ciencias de la Información*, (2).
- Prada Madrid, E. (2005). Las redes de conocimiento y las organizaciones. *Revista Bibliotecas y Tecnologías de la Información*, 2(4), 23.
- Rauschmayer, A. (2009). Using RDF for social information management.

Referencias

- Presented at the W3C Workshop. Recuperado a partir de <http://www.w3.org/2009/12/rdf-ws/>
- Rosen, P. W. (2002). Knowledge Management models: a state of the art. KnowledgeBoard. Recuperado a partir de <http://www.knowledgeboard.com/>
- Royero, J. (2007). Las redes sociales de conocimiento: El nuevo reto de las organizaciones de investigación científica y tecnológica. Recuperado a partir de <http://www.monografias.com/trabajos19/redes-conocimiento/redes-conocimiento.shtml>
- Scott, J. (2000). Social Network Analysis: Handbook (Second Edition.). Sage Publications Ltd.
- Silvio, J. (1999). Las comunidades virtuales como conductoras del aprendizaje permanente. Presented at the Sistemas de Aprendizaje Virtual, Caracas, Venezuela. Recuperado a partir de http://www.funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/participantes/docupart/esp_doc_31.html
- Silvio, J. (2000). La virtualización de la universidad. ¿Cómo podemos transformar la educación superior con la tecnología. Caracas: IESALC / UNESCO. Recuperado a partir de www2.iesalc.unesco.org.ve:2222/programas/internac/univ_virtuales/venezuela/La_virtualizacion_univ.pdf
- Simón Cuevas, A. J. (2008). Herramientas para el perfeccionamiento de los sistemas de gestión de conocimiento basados en mapas conceptuales (Tesis Doctoral). CEIS- ISPJAE, Cuba.
- Soto Balbón, M. A. (2005). Modelación de la gestión del conocimiento para las organizaciones cubanas a través de los portales de información (Tesis Doctoral). Universidad de la Habana, Cuba.
- Talja, S. (2002). Information sharing in academic communities: Types and levels of collaboration in information seeking and use. Recuperado a partir de http://mapule276883.pbworks.com/f/Info_sharing_in_academic_communities.pdf
- Vilaseca, J., Torrent, J., & Lladós, J. (2001). De la economía de la información a la economía del conocimiento: algunas consideraciones conceptuales y distintivas. Recuperado Mayo 3, 2010, a partir de <http://www.uoc.edu/web/esp/serveis/observatorio/tm/one12.html>
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). Social Network Analysis: Methods and Application. Structural Analysis in the Social Sciences. Cambridge University Press.
- Wellman, B., Salaff, J., Dimitrova, D., Garton, L., Gulia, M., & Haythornthwaite, C. (1996). Computer Networks as Social Networks: Collaborative Work, Telework, and Virtual Community. *Annu. Rev. Sociol.*, 22, 213-38.

Recibido: 29 de octubre de 2011.
Aprobado en su forma definitiva:
8 de enero de 2012

Ms.C. Néstor Mena Díaz
Instituto de Geografía Tropical, CITMA
País: Cuba
Correo electrónico: <nestorm@ceniai.inf.cu>
