

Gestión del conocimiento en la era del Cloud Computing

Javier E. De la Hoz Freyle, Universidad Industrial de Santander,
Santander, Colombia

Elberto Carrillo Rincón, Universidad Industrial de Santander,
Santander, Colombia

Luis Carlos Gómez Flórez, Universidad Industrial de Santander,
Santander, Colombia

Resumen: Actualmente el activo máspreciado de las organizaciones es su conocimiento, el cual se encuentra dentro de las rutinas, productos, servicios y empleados. La Gestión del Conocimiento surge como una serie de estrategias soportadas por Tecnologías de Información (TI) que buscan aprovechar al máximo los recursos de conocimiento para obtener ventajas competitivas por medio de la creación de nuevos servicios y productos, así como la mejora de los existentes, optimización de las relaciones con los clientes, agilización del tiempo de las rutinas y entrega de Información y conocimientos a los empleados en el momento requerido. El paradigma Cloud Computing definido por Gartner como: "un estilo de computación donde las capacidades TI, escalables y elásticas, son proveídas como un servicio a clientes usando tecnologías de internet" ofrece una serie de ventajas tecnológicas para las organizaciones que decidan a hacer uso de este en sus proyectos de TI. Las entidades que emprendan iniciativas de gestión del conocimiento, pueden aprovecharse de las características de Cloud Computing para maximizar el alcance de las mismas y así obtener ventajas con respecto a sus competidores en el mercado. En esta ponencia se expondrán varias maneras de como las organizaciones pueden potenciar sus estrategias de gestión del conocimiento a través de las ventajas y características que ofrece Cloud Computing.

Palabras Clave: Cloud Computing, Gestión del conocimiento, Tecnologías de Información, Ventajas Competitivas

Abstract: Nowadays the most valued asset of the organizations is their knowledge, who is embodied into routines, products, services and employees. Knowledge Management arises as a set of strategies supported by Information Technologies (IT) that tries to leverage the knowledge resources at the maximum level to obtain competitive advantages through new services and products creation, as well as improving the existing, optimizing the customers relationships, streamlining the time of routines and serving information and knowledge to the employees on time. The Cloud Computing paradigm defined by Gartner as: "a computing style where the IT capacities, scalable and elastic, are provided by a service to customers using internet technologies" offers a set of technological advantages to the organizations that wants to incorporate it in their IT projects. Companies that start knowledge management initiatives, can leverage the Cloud Computing features to maximize the scope of their projects, and in that way obtain advantages among competition. In this paper will be exposed several ways about how the organizations can upgrade their knowledge management strategies through Cloud Computing features.

Keywords: Cloud Computing, Knowledge Management, Information technologies, Competitive advantages



Introducción

LAS ORGANIZACIONES SE enfrentan a una serie de retos económicos, administrativos, técnicos, operativos, culturales y sociales que las impulsan a buscar ventajas competitivas para poder subsistir en los mercados de hoy en día. A través de diferentes estrategias de administración, como la gestión de la calidad, gestión de la gestión de la información, gestión de procesos, gestión de recursos, entre otras, las empresas buscan obtener dichas ventajas competitivas para así lograr ubicar sus productos y servicios por encima de los de la competencia, y de esta manera ganar terreno dentro de los mercados que las rigen. Una de esas estrategias es la gestión del conocimiento. En los últimos años se ha dicho que el mundo se encuentra en lo que se ha denominado “la sociedad del conocimiento” (Davenport y Prusak, *Ecología de la Información*, 1997) y se considera que el activo máspreciado de las organizaciones son los activos del conocimiento. Debido a esto, la gestión del conocimiento ha sido fuertemente estudiada en los pasados veinte (20) años como estrategia administrativa para obtener ventajas competitivas.

La gestión del conocimiento propone aprovechar los recursos de conocimiento dentro de las organizaciones como fórmula para lograr la optimización de tareas, rutinas y procesos, y la mejora en los productos, servicios y relaciones con los clientes, proveedores y empleados. Muchos de estos recursos de conocimiento se encuentran tácitamente en la mente de las personas involucradas con la organización, ya sean empleados, clientes o proveedores, y se cree que son estos recursos los que pueden generar ventajas competitivas para la organización (Nonaka y Takeuchi, 1999; Sun, 2008).

Las Tecnologías de Información (TI) aplicadas en las estrategias de gestión del conocimiento facilitan el trabajo de almacenar los conocimientos relevantes para la organización y presentarlos a las personas cuando estos sean requeridos. La preocupación de los administradores de poder almacenar todos los conocimientos considerados relevantes y transferirlos eficientemente a todos los miembros de la organización cuando estos se necesiten, hace que los profesionales de TI busquen soluciones en los paradigmas tecnológicos para suplir dicha preocupación de una manera que no solamente sea eficaz sino que a su vez sea económica.

Cloud Computing (CC o computación en la nube) es concebido como un paradigma computacional y modelo de negocios que busca ofrecer y consumir recursos TI ya sean hardware o software sobre demanda a través de la infraestructura de internet. Este paradigma brinda un abanico de posibilidades en el consumo de recursos de TI, que no solamente lo hacen atractivo para el desarrollo de soluciones hardware o software, sino que a su vez provee de un modelo de negocios favorable económicamente tanto para los proveedores de servicios como para los consumidores de los mismos. La aplicación del paradigma CC en las estrategias de gestión del conocimiento para administrar los recursos de TI plantea una serie de beneficios, no solamente en el ámbito tecnológico, sino también en lo social, permitiendo aprovechar los conocimientos de las personas involucradas en la organización, y así impulsar la optimización de recursos y procesos, mejora en los productos y servicios así como en las relaciones con los clientes, proveedores y empleados, para de esta manera lograr las anheladas ventajas competitivas.

En el presente artículo se exponen algunos de los beneficios adquiridos por la utilización del paradigma Cloud Computing para el desarrollo de proyectos de TI en la gestión del conocimiento y se plantean posibles ventajas que podrían ser explotadas en proyectos e investigaciones futuras. La estructura de este artículo es la siguiente: se inicia por la introduc-

ción; seguido de la definición de los conceptos de gestión del conocimiento, al igual que los de Cloud Computing; posteriormente se plantean algunas de las posibles ventajas que se lograrían por medio el desarrollo de estrategias de gestión del conocimiento involucrando a CC; terminando con las conclusiones.

Gestión del conocimiento

Para hablar de gestión del conocimiento se debe definir antes lo que se denomina “conocimiento” dentro de esta área de interés. Por lo tanto a continuación se presentará una definición de “conocimiento”.

Conocimiento

En el área de gestión del conocimiento, así como en la disciplina de los sistemas de información, gestión de información y en las ciencias de la administración se han dado varias definiciones de “conocimiento”. Una de las más referenciadas en la gestión del conocimiento es la que exponen Davenport y Prusak (1999), en la cual consideran que el conocimiento es un proceso de transformación que parte de los datos, pasa por lo que es llamado “información” y termina la transformación en “conocimiento”.

Según Davenport y Prusak, se definen datos, información y conocimiento de la siguiente manera:

- Datos: son observaciones del estado del mundo. Estas son sin pulir, y se consideran fáciles de capturar, comunicar y almacenar. Por si solos no poseen relevancia.
- Información: es un conjunto de datos dotados de pertinencia y propósito dados por los seres humanos. Es difícil de transferir con absoluta fidelidad.
- Conocimiento: es una mezcla de información, experiencias y valores con mayor relevancia y sentido, en consecuencia, representa la forma más difícil de manejar. Es valioso porque alguien le ha dado contexto. También presupone múltiples fuentes de información a lo largo del tiempo.

Tabla 1: De datos a conocimiento, tomada y adaptada de Davenport y Prusak (1997)

Datos	Información	Conocimiento
Observaciones sencillas de los estados del mundo <ul style="list-style-type: none"> • Se estructuran fácilmente • Se capturan con facilidad en las máquinas • A menudo se cuantifican • Se transfieren con facilidad 	Datos dotados de pertinencia y propósito <ul style="list-style-type: none"> • Requiere una unidad de análisis • Necesita consenso sobre el significado • La intermediación humana es indispensable 	Información valiosa de la mente humana. Incluye reflexión, síntesis y contexto <ul style="list-style-type: none"> • Difícil de estructurar • Difícil de capturar en las máquinas • A menudo es tácito • La transferencia es complicada

Otra de las definiciones de conocimiento ampliamente referenciadas en la disciplina de los sistemas de información de la cual se desprenden teorías de gestión del conocimiento es la dada por Checkland y Holwell (1998). Al igual que Davenport y Prusak, ellos definen el conocimiento como un proceso de transformación, pero a diferencia de los primeros, ellos optan por agregar un ítem intermedio entre “datos” e “información”, denominado “capta”. El “capta” es el resultado de seleccionar solo aquellos datos de interés o nuevos datos creados que luego se transforman en la mente de las personas en información dentro de un contexto. Es decir antes que un conjunto de datos sea transformado en la mente de las personas en información es necesario seleccionar solo aquellos considerados de interés, de manera tal que al añadirse a un contexto estos sean transformados en información con propósito para las personas. A continuación se presenta una figura que ilustra los conceptos de Checkland y Holwell.



Figura 1. De datos a conocimiento, tomada y traducida de Checkland y Holwell (1998)

Tomando las definiciones de conocimiento tanto de Davenport y Prusak y Checkland y Holwell, se puede resumir que el conocimiento es un proceso de transformación, que parte de “datos” que son hechos abstraídos del mundo real, que luego de ser seleccionados de acuerdo al interés de las personas son añadidos a un contexto proveyéndoles relevancia, propósito y sentido, transformándolos en “información”, y a través del uso de la “información” a lo largo del tiempo en la mente de las personas y mezclada con las experiencias y valores previos se llega a dar lo denominado “conocimiento”.

Tipos de conocimiento

En la literatura de gestión del conocimiento diversos autores han definido diferentes tipos de conocimiento que pueden encontrarse al interior de una organización. Si bien la tipología dada por Polanyi (1962) en la que divide al conocimiento en tácito y explícito es la más común en las investigaciones en esta área, en este artículo se expondrán algunas de las tipologías más referenciadas sin excluir la antes mencionada en la siguiente tabla.

Tabla 2: Tipologías de conocimiento

Autores	Tipos de conocimiento		
(Polanyi, 1962)	Explícito: se puede observar, repetir, y gestionar fácilmente por las personas.	Tácito: difícil de gestionar, en gran parte debido a que es difícilmente identificable. Reside en las mentes de las personas y se puede observar en los hábitos, costumbres, y rutinas.	
(Spender y Grant, 1996)	Interno: reside en las memorias corporativas y empleados de la organización		Externo: se encuentra en fuentes externas a la organización
(Garud, 1997)	Know-What: Especifica que acción se debe tomar frente a una serie de estímulos.	Know-How: Permite a un profesional determinar qué medidas y decisiones tomar frente a una situación.	Know-Why: Se da cuando una persona tiene un profundo entendimiento de las relaciones causales, efectos interactivos y los niveles inciertos de asociación de un estímulo o síntoma observado.
(Andreu y Sieber, 1999)	Individual: conocimientos adquiridos por un único individuo	Colectivo: conocimientos compartidos en un grupo, generalmente una organización	

Una vez expuesto los conceptos de conocimiento y sus tipologías, se puede dar continuación a la definición de gestión del conocimiento.

Gestión del conocimiento

Según von Krogh (1998), la gestión del conocimiento es la identificación y aprovechamiento del conocimiento colectivo en una organización que la ayuda a competir. Utilizando las definiciones expuestas anteriormente de “conocimiento” y la dada por von Krogh, se podría decir que la gestión del conocimiento es por lo tanto, la identificación y aprovechamiento de la información, experiencias, y valores adquiridos por un conjunto de personas que hacen parte de una organización a lo largo del tiempo de manera tal que estos le ayuden a competir.

Como toda estrategia de gestión, la gestión del conocimiento se centra en una serie de procesos que permiten lograr los objetivos propuestos. Si bien, en la literatura del área existen diferentes modelos de procesos, uno de los trabajos más referenciados y utilizados es el de Alavi y Leidner (2001), quienes proponen un modelo cíclico compuesto por cuatro (4) procesos, los cuales son: creación; almacenamiento/recuperación; transferencia; y aplicación. En la Figura 2 se ilustra lo anteriormente descrito.



Figura 2: Modelo de procesos de gestión del conocimiento, tomado y adaptado de Alavi y Leidner (2001)

- Creación:** es el proceso por el cual se crean o modifican conocimientos a través de la reflexión humana. Para este, los autores se basan en los cuatro (4) modos de creación de conocimiento expuestos por Nonaka y Takeuchi (1999) ilustrados en la siguiente figura.



Figura 3: Modos de creación de conocimiento, tomado y adaptado de Nonaka y Takeuchi (1999)

En donde Socialización se refiere a la creación de conocimiento que se genera al interior de una persona cuando este lleva a cabo interacciones sociales con otros individuos. La externalización se da cuando se llevan los conocimientos de una persona o grupo de personas a medios explícitos (manuales, libros, lecciones aprendidas, etc.). El modo de Combinación se refiere a la creación de nuevos conocimientos explícitos por la mezcla, categorización, reclasificación, y síntesis de conocimientos explícitos existentes. Por último el modo de internalización ocurre cuando una persona reflexiona sobre conocimientos explícitos adquiridos y dicha reflexión da como resultado la modificación o creación de conocimientos tácitos.

Aunque los modos de creación de conocimiento expuestos por Nonaka y Takeuchi (1999) solo consideran los tipos de conocimientos explícito y tácito, Alavi y Leidner (2001) también tienen en cuenta a los tipos individual y colectivo.

- **Almacenamiento/Recuperación:** son las técnicas utilizadas por las organizaciones para guardar los conocimientos de los empleados, clientes, y proveedores, haciendo uso de recursos de TI, y ponerlos a disposición de las personas indicadas una vez estos sean requeridos. Principalmente se almacenan y recuperan conocimientos del tipo explícito, en arreglos más comúnmente conocidos como memorias organizacionales. En las memorias organizacionales también se realiza la distinción entre memorias individuales, las cuales son las experiencias, observaciones y acciones que una persona almacena, y las memorias colectivas o memorias organizaciones, que son el conjunto de memorias individuales almacenadas por una organización, que sirven para influenciar las actividades tanto presentes como futuras de la misma (Stein y Zwass, 1995).
- **Transferencia:** es el proceso que permite que los conocimientos previamente generados y almacenados sean puestos a disposición a las personas que los requieran, y sean compartidos a través de la organización ya sea por medio de TI o por medio de reuniones, charlas e interacciones sociales. Según los autores, la transferencia de conocimientos puede ocurrir a varios niveles: entre individuos; de individuos a fuentes explícitas; de individuos a grupos; y de grupos a la organización.
- **Aplicación:** se da cuando una persona adquiere conocimientos de la organización, ya sea a través de memorias organizacionales o medios informales de transferencia de conocimiento y los pone en práctica en la toma de decisiones, realización de rutinas y procesos, y/o solución de problemas. Las TI pueden jugar un rol importante en este proceso al incorporar conocimientos previamente almacenados y ponerlos a disposición de las personas para facilitar la realización de los procesos organizacionales.

Se dice que es un ciclo de procesos de gestión del conocimiento el propuesto por Alavi y Leidner, ya que la aplicación de los conocimientos de la organización en la realización de rutinas y procesos, solución de problemas y toma de decisiones por parte de un individuo al ser mezclados con sus experiencias, valores, información y conocimientos previos, puede dar lugar a la creación de nuevos conocimientos o a la modificación de existentes, haciendo de esta manera que se inicie nuevamente el ciclo de procesos.

Al aplicar los procesos de la gestión del conocimiento, estos trae consigo una serie de ventajas que ayudan a obtener ventajas competitivas a la organización a través de los conocimientos adquiridos, sin embargo, también acarrearán una serie de desventajas. A continuación se muestra una tabla con algunas de las ventajas y desventajas más representativas de las estrategias de gestión del conocimiento.

Tabla 3: Ventajas y desventajas de la gestión del conocimiento.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Optimiza el flujo de información y de conocimiento en la empresa, evitando duplicidad de tareas e islas de información • Logra una mayor uniformidad en la formación del personal. (Fischer y Ostwald, 2001) • Aumenta la competitividad • Aumenta la calidad de los servicios y productos. (King, 2009) • Optimiza los procesos. (Sun, 2008) 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede darse poca adaptabilidad del personal a los cambios • Puede demorar los procesos en los que se requiere captura de conocimiento. (King, 2009)

Habiendo definido las nociones principales de gestión del conocimiento, se procede a hacer lo propio con Cloud Computing de manera que estos sirvan de marco para apuntar los beneficios propios de realizar proyectos y estrategias uniendo estos dos conceptos.

Cloud Computing

Cloud Computing, o lo que en español traduce computación en la nube toma su nombre de la representación dada a Internet en los diagramas de redes (nube). Como su nombre lo expresa es un paradigma computacional que busca ofrecer y consumir recursos de TI a través de la infraestructura de Internet. En la literatura del área existen muchas definiciones de CC, una de las más referenciadas y aceptadas por los profesionales del campo de las TI es la expresada por la NIST¹: “Cloud Computing es un modelo que permite un cómodo acceso a un conjunto configurable de recursos computacionales compartidos sobre demanda a través de Internet (ej. Redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente provistos y entregados con mínimos esfuerzos de gestión o interacción del proveedor de servicios” (NIST, 2011).

Como la NIST lo indica, lo que busca CC es el consumo de recursos, ya sean hardware o software a través de Internet, proveyéndolos a los usuarios finales en la forma de servicios. CC se basa en un modelo de negocios, en donde los recursos que ofrecen los proveedores de servicios son accedidos a manera de servicios por parte de los usuarios, así, los clientes pagan por la cantidad de recursos que consumen en un período de tiempo, ya sean meses, semestres o años, lo contrario a pagar un cargo fijo por el uso de las TI. Gracias a esa combinación del paradigma computacional y el modelo de negocios que ha generado CC, los proyectos que opten por aplicar sus conceptos poseen una serie de características expuestas por NIST (2011) y otras señaladas por los autores de este artículo.

- **Auto servicio sobre demanda:** se refiere a la capacidad que tienen las soluciones CC para que un usuario pueda acceder a los recursos que requiera conforme los necesite sin

¹ Del ingles *National Institute for Standard and Technologies*.

mediación por parte del proveedor de servicios. En este aspecto, el modelo de negocios actúa permitiendo que el usuario pueda seleccionar las capacidades hardware o software que requiera, o las aplicaciones moderadoras habiliten los recursos conforme se soliciten, siempre y cuando el cliente pueda pagar por estos.

- **Amplio acceso a la red:** una de las claves de las soluciones CC es que estas no dependen de un sistema operativo o dispositivo electrónico específico para funcionar, por lo contrario, se diseñan para que puedan ser ejecutadas bajo la mediación de un navegador de Internet, por lo tanto, cualquier dispositivo (Laptop, Smartphone, Tablet, PC, etc.) que posea conexión a Internet y un navegador web puede acceder a los recursos.
- **Agrupación de recursos:** los proveedores de servicios en CC agrupan una gran cantidad de recursos de TI para poder ofrecer a los usuarios las comodidades propias de este paradigma. Muchos de los proveedores de soluciones CC disponen de recursos hardware y software dispersos en diversas partes del mundo, sin embargo, la aplicación adecuada de las TI por parte del proveedor de servicios, permite que el usuario se perciba que los recursos están ubicados en un mismo lugar.
- **Multi-tenant:** (Aunque menciona esta característica implícitamente en la anterior, los autores de este artículo han decidido resaltarla, puesto que esta es una característica clave en las soluciones CC) los desarrolladores de soluciones CC diseñan sus aplicaciones de tal manera que se pueda utilizar una misma instancia para múltiples usuarios, ya se trate de soluciones hardware o software. Por medio de la virtualización múltiples usuarios pueden acceder simultáneamente a los mismos recursos hardware, de la misma manera, el diseño de las soluciones software permite que múltiples usuarios hagan uso de la misma aplicación en simultánea.
- **Rápida elasticidad:** las soluciones CC ofrecen a los usuarios el beneficio que los recursos necesitados sean rápidamente provistos, y una vez estos no sean requeridos, sean liberados de manera automática sin la intervención de los proveedores de los servicios.
- **Servicio controlado:** el control automático de las soluciones CC permiten que se aprovechen de una mejor manera los recursos hardware y software dispuestos por los proveedores de los servicios.
- **Ubicuidad:** (aunque la NIST no la proporcione como una característica esencial, los autores consideran que esta es una característica clave al estar presente en las soluciones CC) se refiere a la disponibilidad de los recursos en cualquier momento y lugar, siempre y cuando el usuario posea conexión a Internet y este autorizado para hacer uso de los mismos.

Además de las anteriores características esenciales de las soluciones CC, estas suelen enmarcarse en cuatro (4) diferentes tipos. A continuación se exponen los tipos de CC.

Tipos de Cloud Computing

En CC se dividen las soluciones en cuatro (4) tipos según el acceso a sus recursos, estos tipos son: nube pública; nube privada; nube híbrida; nube de comunidad. En la siguiente tabla se describen los tipos de CC.

Tabla 4: Tipos de Cloud Computing

Tipo	Descripción
Nube pública	Aquellas soluciones CC que se ofrecen al público en general ya sea de manera paga o gratuita.
Nube privada	Soluciones que cumplen con las características de CC, pero que buscan ser accedidas solo por un determinado grupo de personas, en la mayoría de los casos una organización específica.
Nube híbrida	Proyectos y soluciones que utilizan recursos tanto privados como públicos para suplir las necesidades de una organización o grupo de personas.
Nube de comunidad	Aquellos recursos CC que son mantenidos y accedidos por un grupo de personas con intereses comunes.

Adicional a las características esenciales de las soluciones CC y los tipos, una solución de CC puede estar ubicada en alguna de las capas de servicio de CC.

Capas de servicio de Cloud Computing

Las soluciones CC se pueden caracterizar por la capa de servicio a la cual hacen parte, en este paradigma se conocen las siguientes capas de servicios: IaaS; PaaS; SaaS (Marks y Lozano, 2010; Miller, 2008; NIST, 2011).

- **IaaS – Infrastructure as a Service:** lo que al español traduce Infraestructura como un servicio, es la capa en donde se ofrecen los recursos hardware como un servicio (disco duro, procesador, memoria, ancho de banda, etc.).
- **PaaS – Platform as a Service:** en español, Plataforma como un servicio, son aquellas plataformas de desarrollo de aplicaciones software que son ofrecidas como un servicio a través de Internet (Google AppEngine, Microsoft Azure, Force.com, etc.).
- **SaaS – Software as a Service:** que en español traduce Software como un servicio, son aquellas aplicaciones software que sirven al usuario final, y son ofrecidas como un servicio (Google Apps, Microsoft Office Web Apps, Salesforce, BaseCamp, etc.).

Las capas están conformadas de manera tal que la IaaS provee soporte a la PaaS y esta a su vez a la SaaS, esto queda detallado en la siguiente figura.

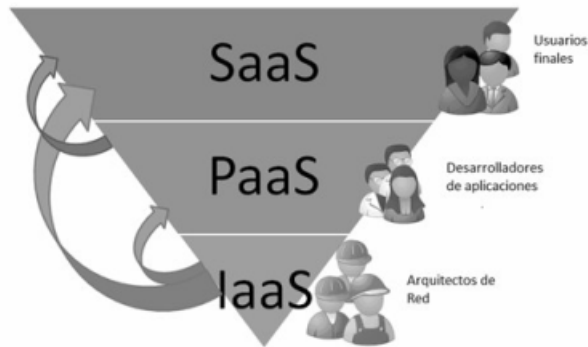


Figura 4: Capas de servicio de cloud computing, tomado y adaptado de SaaS Blogs (2011)

Ya definidos los conceptos principales de CC, seguidamente se expondrán algunos de los beneficios que pueden darse al realizar proyectos de gestión del conocimiento utilizando soluciones CC.

Beneficios de Cloud Computing en la gestión del conocimiento

Como se expuso anteriormente, las estrategias de gestión del conocimiento que emprendan las organizaciones de hoy en día, deben ser soportadas por TI para así facilitar el manejo de recursos de conocimiento. La responsabilidad de decidir que herramientas tecnológicas utilizar está en manos de los administradores y profesionales de TI, los cuales encuentran un abanico de posibilidades, desde sistemas de gestión del conocimiento hasta técnicas de inteligencia artificial (Liao, 2003).

En los últimos años debido a la explosión de tecnologías basadas en Internet, CC ha surgido como uno de los paradigmas tecnológicos con más aceptación y expectativa (Gartner, 2008), lo cual ha llevado a un gran número de desarrollos en esta área, entre ellos aplicaciones para el soporte de la gestión del conocimiento, tales como: Brainstorm (2011); Cynapse (2011); Salesforce (2011); entre otras. De hecho, según TCG (2010), en el gobierno de E.E.U.U, este tipo de soluciones llevan varios años funcionando, apuntando a MAX Federal Community como una de las más robustas con más de 30.000 usuarios del gobierno federal, lo que permite considerar a CC como una alternativa dentro del desarrollo de proyectos de gestión del conocimiento.

Para efectos de este artículo se expondrán los posibles beneficios de la inclusión de Cloud Computing en estrategias y proyectos de gestión del conocimiento tomando como marco las características esenciales de Cloud Computing y el modelo de proceso de gestión del conocimiento previamente presentado.

Autoservicio sobre demanda

Esta característica de CC puede ayudar a disminuir el presupuesto de la ejecución de los proyectos o estrategias de gestión del conocimiento. Según Alavi y Leidner (2001) las avanzadas tecnologías de almacenamiento y las sofisticada técnicas de recuperación... pueden ser herramientas efectivas en la mejora de las memorias organizacionales, debido a eso, los

administradores de proyectos de gestión del conocimiento deben estimar los costos asociados a la compra de equipos tecnológicos, adquisición de licencias software, infraestructura de red, mantenimiento de equipos y software. Los equipos computacionales tienen una vida útil y se van degradando mientras pasa el tiempo, por lo tanto su rendimiento decae. Esto, sin estimar la posibilidad que en un futuro los requerimientos del proyecto sobrepasen la capacidad de los mismos. Es decir, si se piensa en almacenar conocimientos no solo en documentos, presentaciones, y hojas de cálculo, sino también en video y audio, la capacidad de almacenamiento inicial de los equipos puede verse sobrepasada en un período de tiempo, lo que llevaría a la organización a incurrir en la adquisición de más unidades de almacenamiento. Adicionalmente el mismo problema podría ocasionar picos en el consumo de recursos de procesamiento y memoria, lo que podría ocasionar lentitud en las aplicaciones encargadas de manejar los conocimientos de la organización, y posiblemente se haga necesaria la adquisición de más poder de cómputo.

Cuando se planea instalar una infraestructura de red en una organización para el propósito de soportar por medio de TI un proyecto de gestión del conocimiento, se debe diseñar de tal manera que esta alcance a todos los posibles usuarios, de otra manera, cualquier individuo que no esté en condiciones de hacer uso de las TI de gestión del conocimiento podría ocasionar que hayan deficiencias en la realización de procesos que sean de su responsabilidad. El crecimiento de la organización podría afectar el diseño inicial de la infraestructura de red, impidiendo que algunos empleados no puedan acceder a las soluciones TI. Existen soluciones a esto: la adición de puntos de red; extensión de la misma; rediseño de la infraestructura; entre otras. Pero para una compañía que quiera desarrollar sus proyectos de gestión del conocimiento de manera económica, estas no serían las adecuadas.

Cloud Computing ofrece a los administradores y profesionales de TI que deseen desarrollar proyectos de gestión del conocimiento la posibilidad de pagar solo por lo que consumen, y de expandir el consumo de recursos según sea necesario. Es decir, mientras se consuman menos recursos, se paga menos, mientras más recursos se consuman, más se paga. Esto ayudaría mitigando los costos de un proyecto de este tipo, puesto que a medida que se requieran recursos computacionales, se podrá pagar por ellos, y ayudaría a que las soluciones de TI estén disponibles siempre con el rendimiento esperado, eliminando las preocupaciones de los profesionales de TI por los servidores, almacenamiento en disco, procesamiento, y otras relacionadas con las TI (Bhardwaj, Jain, y Jain, 2010). También, si se necesitara la adición de nuevas personas a las aplicaciones, solo se tendría que pensar en facilitar conexiones de Internet.

Amplio acceso a la red

En los proyectos de gestión del conocimiento se debe considerar que en cualquier momento se pueden generar o modificar nuevos conocimientos en la mente de las personas referentes a los procesos organizacionales, por lo tanto no se debe pensar en que únicamente las ideas brillantes que inspiran la creación de conocimientos surgen en el ambiente organizacional. Si bien, en la mayoría de los casos ocurre en dichos ambientes, la creación de conocimiento podría darse en una salida de campo de alguno de los empleados, en la visita de un vendedor a un cliente, en las vacaciones de algún directivo, mientras se despachan pedidos por la ciudad, etc. Inclusive, Di Ganghi y Wasko (2009) consideran que los clientes de una orga-

nización pueden también generar nuevos conocimientos que sean relevantes para la mejora de productos y servicios, así como para la optimización de procesos.

Las barreras tecnológicas que se crean al depender de una infraestructura de red, sistema operativo, aplicación de escritorio, o máquina virtual, dificultan el almacenamiento, recuperación y transferencia de conocimiento en los escenarios descritos. Teniendo en cuenta lo anterior, las TI a desarrollarse para el soporte de proyectos de gestión del conocimiento deben permitir tanto a los empleados como a los clientes almacenar conocimientos que surjan en ambientes por fuera del organizacional.

Cloud Computing ofrece aplicaciones independientes a sistemas operativos, e incluso a dispositivos electrónicos, por ejemplo, un empleado puede almacenar y recuperar conocimientos a través de su teléfono celular, Tablet, o Laptop. De la misma manera si la organización considera almacenar conocimientos de los clientes, estos podrían hacerlo desde cualquier dispositivo electrónico que posea conexión a Internet y un explorador web. Al no existir dependencia tecnológica, el desarrollo de aplicaciones de gestión del conocimiento en CC facilita el almacenamiento y recuperación de conocimientos por parte de los individuos desde sus dispositivos personales, aumentando la colaboración en este tipo de proyectos.

Salesforce.com con su capacidad de chat es un claro ejemplo de este enfoque aplicado a la gestión del conocimiento. Este utiliza el tema de Facebook a una aplicación empresarial. Por lo tanto a los usuarios les resulta familiar y funcional que esta característica esté implícita en el sistema. Como resultado, los usuarios finales encuentran a la herramienta atractiva de usar, mientras que los directivos aprovechan la información que es almacenada para tomar mejores decisiones (Kaplan, 2010) gracias a la capacidad de ser accedido desde cualquier tipo de plataforma con conexión a Internet. A lo anterior, se le añade lo expuesto por Small Business CRM (2011) quien menciona que el compañerismo con los clientes proveyendo servicios móviles es otra manera de mantener a la organización competitiva a través del uso de sistemas en la nube.

Agrupación de recursos

El desarrollo de proyectos de gestión del conocimiento requiere que los recursos de TI estén siempre disponibles, al igual que sean eficientes al momento de su ejecución. Los proveedores de servicios de CC ofrecen grandes cantidades de recursos a disposición del cliente, que en pocas ocasiones pueden ser suministrados por las organizaciones a los proyectos de gestión del conocimiento. Las soluciones CC permiten que los proyectos de gestión del conocimiento puedan contar con los recursos de TI necesarios para poder ejecutar las aplicaciones sin disminuir su rendimiento, de igual manera los proveedores de servicios ofrecen disponibilidad 24/7, por lo tanto, la única responsabilidad del cliente para el correcto funcionamiento de las aplicaciones es suministrar a los usuarios conexión a Internet permanente y de calidad.

Otro de los beneficios que daría CC a los administradores y profesionales de TI encargados del desarrollo y ejecución de los proyectos de gestión del conocimiento es la disponibilidad de recursos de TI que parecen “infinitos”. Por lo cual, los desarrolladores de aplicaciones de gestión del conocimiento en una organización que decidieran utilizar el paradigma CC dejarían de preocuparse por la cantidad de recursos que requieran sus herramientas y podrían centrar sus esfuerzos en otros aspectos que harían mas efectivas sus aplicaciones, como por ejemplo, la aceptación de los usuarios a las herramientas.

Multi-tenant

El diseño de aplicaciones en CC permite que múltiples usuarios puedan hacer uso compartido de los recursos de TI tanto hardware como software. Los administradores encargados del desarrollo y ejecución de los proyectos de gestión del conocimiento al interior de una organización pueden considerar construir aplicaciones en CC, ya que estas permiten el acceso compartido a los posibles recursos de conocimiento que pueden ser almacenados y recuperados posteriormente.

Considerar el desarrollo de sistemas de gestión del conocimiento que deban ser instalados y mantenidos en cada una de las máquinas de los posibles usuarios, puede resultar en una tarea más que tediosa, costosa para la organización. El hecho de realizar actualizaciones de las aplicaciones suele resultar en una serie de gastos de personal, infraestructura hardware e instalaciones software, además, mientras se realizan las actualizaciones puede darse el caso que las aplicaciones no estén disponibles por un período de tiempo, impidiendo que se accedan a los recursos de conocimiento que pueden ser cruciales para el desarrollo de procesos, rutinas y toma de decisiones.

La detección y corrección de errores también podría ser una labor que requiera el mantenimiento del software en cada una de las máquinas de los usuarios, lo que no solamente cuesta dinero a la organización, sino tiempo. En ambientes donde se dependa en un alto grado del conocimiento almacenado en las memorias organizacionales, la no disponibilidad de los mismos puede incurrir en el desarrollo de procesos ineficientes, toma de decisiones erróneas, ruptura de relaciones con los clientes y proveedores, entre otras.

Las soluciones CC gracias a ser Multi-tenant permiten que las actualizaciones y mantenimiento de las aplicaciones se realice una sola vez en la plataforma de desarrollo (PaaS) en donde se encuentran instaladas, eliminando la necesidad de descargar actualizaciones y parches para los usuarios finales (Bhardwaj, Jain, y Jain, 2010), y habilitando inmediatamente las reformas y mejoras de las soluciones. Por lo tanto, en los proyectos de gestión del conocimiento, no existirían períodos de tiempo en los cuales los recursos de conocimiento no estuvieran disponibles, facilitando el acceso a los mismos en todo momento.

Rápida Elasticidad

Una de las perspectivas del conocimiento expuestas por Alavi y Leidner (2001) es que este puede ser visto como un objeto, que puede ser almacenado y manipulado. En los proyectos de gestión del conocimiento se debe considerar almacenar y usar los conocimientos tanto en recursos estructurados como no estructurados (Herschel y Yermish, 2008). Los recursos no estructurados como video conferencias, vídeos, audios, presentaciones, diagramas, dibujos, modelos conceptuales, etc. pueden ocupar gran espacio en el disco duro al ser digitalizados y almacenados en las memorias organizacionales. Por lo tanto, los profesionales de TI desarrolladores de herramientas tecnológicas en esta clase de proyectos deben considerar al inicio la cantidad de espacio en disco requerido. Sin embargo, el continuo almacenamiento de recursos de conocimiento estructurados como no estructurados puede superar rápidamente el límite de los recursos habilitados para este fin. Adicionalmente, la reproducción de los recursos de conocimiento tanto formales como informales en los procesos de transferencia y aplicación consumen recursos de TI, tales como; procesamiento, memoria, proce-

samiento de gráficos, ancho de banda, entre otros, que pueden perjudicar el rendimiento de las aplicaciones al ser accedidos por múltiples usuarios simultáneamente.

Los proveedores de servicios de CC que ofrecen soluciones IaaS y PaaS, permiten que los usuarios consuman los recursos que sean requeridos por las aplicaciones desarrolladas por los mismos. Si una aplicación necesita consumir más recursos ya sean de procesamiento, memoria, espacio en disco, ancho de banda, procesamiento de gráficos, etc. estos les serán provistos de manera inmediata para que su rendimiento no se vea disminuido. Esta característica ocasiona que la utilización de los recursos en servidores en arreglos de CC llegue hasta a un 90%, mientras que en arreglos tradicionales es regularmente del 10%, de esa manera, se aprovechan al máximo los recursos de TI disponibles (Marks y Lozano, 2010).

Para los proyectos de gestión del conocimiento estas capacidades son útiles para garantizar que los recursos de conocimiento estén siempre disponibles y su recuperación y reproducción para la transferencia, y aplicación de conocimientos sea eficiente. Asimismo, mientras crece la utilización de espacio en disco de las memorias organizacionales, las soluciones CC irán habilitando esas capacidades, de manera que los usuarios puedan almacenar los conocimientos importantes, en la forma que consideren relevante, sin pensar en los límites de las soluciones de TI de la organización.

Servicio controlado

El desarrollo de aplicaciones que soportan los procesos de gestión del conocimiento en ocasiones se centra más en las tecnologías de información que en los recursos de conocimiento y el uso de los mismos. Esto hace que algunos de esos desarrollos no prosperen y no cumplan los objetivos por los cuales fueron diseñados y desarrollados. Las soluciones CC ofrecen a los desarrolladores la posibilidad de pensar más en el uso de sus aplicaciones y en los usuarios que en las plataformas, la configuración del hardware y software, el consumo de recursos, la infraestructura de red, entre otras.

Según Small Business CRM (2011), la creación, almacenamiento, transferencia y aplicación de información y conocimientos a través de una infraestructura sobre demanda permite al staff estar libre y usar su tiempo en desarrollar la creatividad y estrategias innovadoras que aumenten la productividad. Dejando la instalación, configuración y administración de TI a los expertos, de manera que la organización se pueda concentrar en aspectos del negocio, mientras otros ejecutan las aplicaciones.

Concluyendo, Al dejar las responsabilidades de la disponibilidad de las aplicaciones desarrolladas en las PaaS e IaaS a los proveedores de servicios, los profesionales de TI encargados de los proyectos de gestión del conocimiento, pueden centrar sus esfuerzos en otros aspectos más importantes.

Ubicuidad

La posibilidad de disponer de los recursos de conocimiento en cualquier momento y lugar hace que algunos proyectos de gestión del conocimiento sean más eficaces que otros. Basándose en la premisa que en cualquier momento pueden requerirse conocimientos para la toma de decisiones o pueden surgir nuevos conocimientos o la modificación de los existentes, realza esta característica de las soluciones CC, que permite que las aplicaciones y por ende

los recursos de conocimiento sean accedidos sin importar la ubicación del usuario ni la franja horaria en la cual lo pretende hacer.

CC permite que el almacenamiento/recuperación y la transferencia de conocimiento que conducen a la aplicación del mismo se puedan realizar en lugares por fuera de las instalaciones de la organización. Suponiendo que la entidad presta servicios por fuera de sus instalaciones, disponer de los recursos de conocimiento por fuera de estas se hace crucial para el desarrollo de los procesos que conllevan a la prestación de servicios con calidad.

Como lo exponen Alavi y Leidner (2001), las TI pueden soportar la aplicación de conocimiento, incluyendo conocimiento implícito en las rutinas organizacionales, de manera que el acceso a memorias organizacionales en entornos fuera de la compañía cuando se necesiten desarrollar procesos se hace necesario. En este escenario, pueden existir momentos en que los altos directivos necesiten acceder a las memorias organizacionales para tomar decisiones por fuera de la franja horaria de la empresa. Suponiendo que un alto directivo desee cerrar un contrato con un cliente que se encuentre en un país en la otra parte del mundo, y solicite acceder a un documento sobre el trato con clientes extranjeros, o de información de contratación y políticas del país, pensar que la información esté restringida a una franja horaria o a una locación especial, haría que en este tipo de casos, la recuperación y aplicación de conocimientos almacenados en las memorias organizacionales fuera prácticamente imposible, impidiendo posiblemente, que se puedan tomar las mejores decisiones teniendo en cuenta las experiencias anteriores.

Esta característica en conjunto con la posibilidad que los recursos sean utilizados desde cualquier dispositivo electrónico aumenta la colaboración de las personas, ya que estos, pueden ser accedidos y modificados sin ningún tipo de barrera tecnológica. Según Kapplan (2010) un ejemplo de esto es IBM quien ha reestructurado Lotus Notes como un servicio sobre demanda para aumentar la colaboración y capturar la información corporativa de una mejor manera, proveyendo un mejor servicio a sus clientes.

Un tipo de práctica de gestión del conocimiento que se aprovecha de esta característica de Cloud Computing, es lo que se conoce como Comunidades de Práctica – CoP, que son construidas por individuos de diferentes partes del mundo con un mismo interés de conocimiento, aportando experiencias, información, documentos, videos, y otros tipos de conocimiento en línea gracias a CC. Según Yasin (2010), Robert Neilson consultor de gestión del conocimiento de la armada de E.E.U.U. al ser preguntado sobre el nexo entre la gestión del conocimiento y cloud computing, apuntó a las CoP como uno de los más fuertes nexos entre ambas.

Conclusiones

- La gestión del conocimiento permite a las organizaciones obtener ventajas competitivas a través de la utilización y reutilización de la información, experiencia, valores y observaciones de los individuos involucrados con la misma, ya sean empleados, clientes o proveedores. El desarrollo de proyectos y estrategias de gestión del conocimiento necesita del soporte de tecnologías de información para sobrellevar la gran cantidad de recursos de conocimiento que se almacenarán y transferirán a medida que la organización haga uso de las mismas. Una de las opciones para el desarrollo de las aplicaciones es el paradigma Cloud Computing que ofrece una serie de ventajas y beneficios que deben

ser considerados por los administradores y profesionales de TI encargados de los proyectos de gestión del conocimiento.

- A pesar que Cloud Computing ofrece una serie de beneficios a los proyectos de gestión del conocimiento, centrar el desarrollo de soluciones de TI en el paradigma computacional, puede ocasionar que estas no cumplan las expectativas de los altos directivos, debido a que el éxito de las mismas no dependen de la tecnología en sí, si no del compromiso de las personas así como la aceptación de las mismas al cambio. Las soluciones CC facilitan la labor de los desarrolladores de TI, sin embargo, está en decisión de ellos enfocar el desarrollo de aplicaciones en la aceptación del usuario final.
- Aunque existen actualmente soluciones de gestión del conocimiento desarrolladas en CC, tales como: Brainstorm (2011); Cynapse (2011); KeyStone on demand (2011); PIEmatrix (2011); Salesforce (2011); Vidizmo (2011); entre otras, las empresas actualmente emplean estrategias de TI conservativas y siguen con baja disposición al cambio de los ambientes controlados tradicionales (Buyya, Yeo, y Venugopal, 2009), por lo tanto, deben desarrollarse futuras investigaciones que busquen el desarrollo de soluciones de gestión del conocimiento integral utilizando las herramientas que ofrece CC. De la misma manera las organizaciones deben considerar el uso de CC para dar soporte a sus futuras aplicaciones de gestión del conocimiento, y a su vez, migrar las existentes a este paradigma computacional.
- En el presente artículo se exponen algunos beneficios de soportar los proyectos de gestión del conocimiento con el paradigma CC. Sin embargo, se deben realizar futuras investigaciones que ahonden en este tema para así contribuir al trabajo aquí presentado y a su vez a las disciplinas de la administración, así como a las de tecnologías de información.

Referencias

- Alavi, M. y Leidner, D. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107-136.
- Andreu, R. y Sieber, S. (1999). *Knowledge and Problem Solving: A Proposal for a Model of Individual and Collective Learning*. Barcelona.
- Bhardwaj, S., Jain, L., y Jain, S. (2010). An Approach for Investigating Perspective of Cloud Software-as-a-Service (SaaS). *International Journal of Computer Applications*, 10(2), 40-43.
- Brainstorm. (2011). *Brainstorm*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de Brainstorm.
- Buyya, R., Yeo, C., y Venugopal, S. (2009). *Market-Oriented Cloud Computing: Vision, Hype, and Reality for Delivering IT Services as Computing Utilities*. Melbourne: The University of Melbourne.
- Checkland, P. y Holwell, S. (1998). *Information, Systems and Information Systems*. Lancaster: John Wiley y Sons.
- Cynapse. (2011). *Cyn.in SaaS*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de Cynapse.
- Davenport, T. y Prusak, L. (1997). *Ecología de la Información*. New York: Oxford University Press.
- Davenport, T. y Prusak, L. (1999). *Working knowledge: how organizations manage what they know*. President and Fellows of Harvard College.
- Di Ganghi, P. M. y Wasko, M. (2009). Open Innovation Through Online Communities. En W. King, *Knowledge Management and Organizational Learning* (págs. 199-213). Pittsburg: Springer.
- Fischer, G. y Ostwald, J. (2001). Knowledge Management: Problems, Promises, Realities, and Challenges. *IEEE Intelligent Systems*.
- Gartner. (2008). *Cloud Computing: Special Report*.
- Garud, R. (1997). On the distinction between know-how, know-why and know-what in technological systems. *Advances in Strategic Management*, 81-101.
- Herschel, R. y Yermish, I. (2008). Knowledge Management in Business Intelligence. En W. King, *Knowledge Management and Organizational Learning* (Vol. 4, págs. 131-143). Springer: Pittsburg.
- Kaplan, J. (2010). *The Cloud's Answer to the Knowledge Management Challenge*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de E-commerce Times: <http://www.ecommercetimes.com/story/The-Clouds-Answer-to-the-Knowledge-Management-Challenge-70363.html?wlc=1278951103>
- KeyStone on demand. (2011). *KeyStone*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de KeyStone on demand: <http://www.keystoneondemand.com/>
- King, W. (2009). Knowledge Management and Organizational Learning. En W. King, *Knowledge Management and Organizational Learning. Annals of Informations Systems 4*. Pittsburg.
- Liao, S.-h. (2003). Knowledge Management technologies and applications - literature review from 1995 to 2002. *Expert Systems with Applications*, 155-164.
- Marks, E. y Lozano, B. (2010). *Executives Guide to Cloud Computing*. New York: Jhon Wisley & Sons, Inc.
- Miller, M. (2008). *Cloud Computing, Web-Based Applications that Change the Way You Work and Collaborate Online*. Indianapolis: QUE.
- NIST. (01 de 2011). *The NIST definition of Cloud Computing*. NIST.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento*. México D.F.: Oxford University Press.
- PIEmatrix. (2011). *PIEmatrix*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de PIEmatrix: <http://www.piematrix.com/>
- Polanyi, M. (1962). *Personal Knowledge*. Londres: Routledge & Kegan Paul Ltd.
- SaaS Blogs. (2011). *SaaS Blogs*. Recuperado el 7 de 12 de 2011, de SaaS Blogs: <http://www.saasblogs.com/tag/iaas/>
- SalesForce. (2011). *Knowledge Base Systems*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de SalesForce.com: <http://www.salesforce.com/crm/customer-service-support/knowledge-base-system/>

- Small Business CRM. (2011). *Implementing Knowledge Management Through the Cloud*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de Small Business CRM: <http://www.businesscrm.net/cloud-computing/implementing-knowledge-management-through-the-cloud.html>
- Spender, J. y Grant, R. M. (1996). Knowledge and the firm: Overview. *Strategic Management Journal*, 17(Winter Special Issue), 5-9.
- Stein, E. W. y Zwass, V. (1995). Actualizing Organizational Memory with Information Systems. *Information Systems Research*, 6(2), 85-117.
- Sun, P. (2008). Managing Asymmetries in Transferring Tacit Knowledge.
- TCG. (04 de 05 de 2010). *Knowledge management in the cloud exists in government right now*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de TCG: <http://blog.tcg.com/tcg/2010/05/knowledge-management-in-the-cloud-exists-in-government-right-now.html>
- Vidizmo. (2011). *Vidizmo*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de Vidizmo.
- Von Krogh, G. (1998). Care in Knowledge Creation. *California Management Review*, 40(3), 133-153.
- Yasin, R. (2010). *Knowledge management in the cloud: Catalyst for open government?* Recuperado el 02 de 01 de 2012, de Federal Computer: <http://fcw.com/articles/2010/05/03/knowledge-management-cloud-computing.aspx>

Sobre los Autores

Javier E. De la Hoz Freyle: Universidad Industrial de Santander, Colombia

Elberto Carrillo Rincón: Universidad Industrial de Santander, Colombia

Luis Carlos Gómez Flórez: Universidad Industrial de Santander, Colombia