

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Por:
Luz Victoria Díaz Rodríguez*

RESUMEN

El presente artículo ofrece un marco de referencia y recomendaciones de propósito general para aquellas empresas que asumen retos de permanencia en el mercado, tales como extraer los beneficios del conocimiento actual y potencial requerido en sus negocios, rescatar los procesos empresariales como una fuente de ventaja competitiva, así como apoyar el cumplimiento de estos objetivos con las facilidades que ofrecen las tecnologías de información y comunicaciones (TIC). Para lograr este propósito, se han consultado diversas fuentes de información incluyendo material de naturaleza académica, algunas experiencias de usuarios, así como documentación producida por empresas participantes de la industria alrededor de la gestión de conocimiento. De este modo, la información presentada pretende motivar la discusión y adopción de mejores prácticas de gestión empresarial a través de la gestión de conocimiento soportada en herramientas TIC.

PALABRAS CLAVE

Gestión del conocimiento, estructura del conocimiento, tecnologías de información y comunicaciones, sistemas de información, servicios de información, gestión de procesos

1. INTRODUCCIÓN

En contraste con la era industrial, donde el valor de las compañías se representaba por la capacidad de su planta, maquinarias y equipos, en la actual «era de la información», la producción, distribución y uso de información y conocimiento son los componentes básicos para el diseño, producción y/o distribución de productos y servicios nuevos o mejorados. El conocimiento como fuente para la creación de propuestas de valor, debe ser concebido de manera adecuada y oportuna, construido, sistematizado y compartido, labores que constituyen retos de la gerencia tan importantes como los tradicionales intereses de disponer de la mejor tecnología, mejores políticas y mejores recursos humanos para maximizar tanto la producción como las utilidades.

Para tener éxito en la nueva economía, se requiere un nuevo marco conceptual, que se refiera al conocimiento como un activo nuclear en las organizaciones, no como un gasto, y que no interprete las inversiones en

* Ingeniera electrónica. Pontificia Universidad Javeriana. Especialista en Gerencia de Empresas de Telecomunicaciones. Universidad de los Andes. Actualmente Investigadora Asociada del Grupo PyMES de la Universidad EAN.

Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) como un factor de éxito en sí mismo sino como parte de una estrategia más amplia que incluye dimensiones sociales y culturales.

Al investigar sobre el estado del arte en gestión de conocimiento y tecnologías de información y comunicaciones, se encuentra un amplio espectro de posibilidades en las áreas que inciden y son influenciadas por estas disciplinas, así como diferentes alternativas en la interpretación de las relaciones entre las mismas. Esto conduce a reconocer que es necesario definir un contexto determinado, en una organización y en un sector en particular, para analizar a fondo los requisitos y el impacto en la adopción de programas de gestión de conocimiento y de tecnologías que la soporten; los componentes sociales, culturales y aún tecnológicos exigen un campo de acción específico para su mayor comprensión y adaptación a la medida de cada organización. Otra reflexión que se desprende es ver la necesidad de extraer del universo de temas de estudio relacionados, un marco conceptual de referencia, que ayude a articular los componentes de esta propuesta de gestión empresarial y que facilite su aplicabilidad para empresas colombianas.

Es en este último aspecto en el que se concentra el presente artículo, en busca de recomendaciones de aplicación universal para aquellas empresas que asumen retos de permanencia en el mercado, tales como extraer los beneficios del conocimiento actual y potencial requerido en sus negocios, rescatar los procesos empresariales como una fuente de ventaja competitiva, apoyar el cumplimiento de estos objetivos con las facilidades que ofrecen las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC). Para lograr este propósito, se han consultado diversas fuentes de información incluyendo material de naturaleza académica, algunas experiencias de usuarios, así como documentación producida por empresas participantes de la industria alrededor de la gestión de conocimiento. De este modo, la información presentada pretende motivar la discusión y adopción de mejores prácticas de gestión empresarial a través de la gestión de conocimiento soportada en herramientas TIC.

ABSTRACT

This article offers a framework and general recommendations to those companies in search of permanent market participation and growth, using strategies such as: to have a deeper knowledge about its target businesses, to rescue the business processes and its competitive advantages, and to support the fulfillment of these objectives with the tools offered by Information and Communication Technologies (ICT). To achieve this purpose, diverse information resources have been reviewed: material of academic nature, experiences of users, as well as documentation produced by companies from the the Knowledge Management industry. In this way, the article tries to motivate the discussion and adoption of best practices in general management through Knowledge Management and ICT.

KEY WORDS

Knowledge management, knowledge structure, Information and Communication Technologies (ICT), information systems, information services, business process management.

2. SOBRE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Sin pretender invocar en este espacio las múltiples definiciones de conocimiento y de gestión de conocimiento, por considerarlas ya interpretadas por el lector como punto de partida, en términos prácticos se retoma una definición ampliamente aceptada y aplicada en organizaciones a nivel mundial:

«La gestión de conocimiento se dirige a los temas críticos de adaptación y supervivencia organizacional, así como la capacidad de ser competente frente a los cambios ambientales incrementales y discontinuos que caracterizan el ambiente empresarial. Esencialmente estos hechos involucran procesos organizacionales que buscan una combinación sinérgica de datos y de la capacidad de tecnologías de información para el procesamiento de información, así como la capacidad innovativa y creativa de los seres humanos».

Como se observa, componentes como procesos, TIC, personas, están estrechamente ligados al concepto. Es necesario reconocer que en forma creciente, la creación de conocimiento involucra una alianza entre el conocimiento humano y la inteligencia basada en tecnología; la definición de conocimiento no está limitada a la habilidad de la mente humana de concebir o percibir las formas de conocimiento en las

cuales éste ha nacido. Los sistemas mediados por tecnología como herramientas de simulación e inteligencia artificial, permiten que el conocimiento directo generado por los humanos produzca conocimiento mejorado y extendido. Este conocimiento, al ser otra vez analizado e interpretado por la mente humana, genera oportunidades de creación de nuevo conocimiento; el reto de obtener resultados que retornen a nuestras mentes para ideas y proyectos viables y creativos, es una tarea que involucra mucho más que tecnología.

Lo anterior constituye la motivación para buscar los aspectos convergentes entre gestión de conocimiento y tecnologías de información y comunicaciones como tema de análisis, sin olvidar los objetivos primordiales de esta fusión. El éxito del proceso completo de gestión de conocimiento se da en la medida que conduzca al logro de iniciativas que ayuden a la resolución de problemas y/o que generen nuevas oportunidades, representando un valor agregado diferenciado, tanto para las compañías como para sus diferentes clientes. De este modo una gestión de conocimiento efectiva ofrece a las empresas las condiciones para crear ventajas competitivas y ofrecer al mercado productos y servicios nuevos y/o mejorados.

3. CONOCIMIENTO: UN ACTIVO QUE SE ENRIQUECE EN ORGANIZACIONES AVANZADAS

No existe una única definición aceptada y no hay concertación amplia sobre los parámetros del conocimiento; la gestión de conocimiento no se ha sistematizado hasta el punto de poderse

considerar una ciencia. Sin embargo, varias definiciones coinciden sobre sus motivaciones, implicaciones y efectos a nivel empresarial.

Acelerar la conversión de conocimiento en ganancias financieras utilizando las bondades de la era de la información es el reto para muchas compañías contemporáneas. Como cita [HOUSEL, Thomas; BELL, Arthur H. 2001], por ejemplo, Xerox creó la empresa Xerox New Enterprise (XNE) para comercializar las ideas generadas por el Palo Alto Research Center (PARC) de Xerox., con el ánimo de inventar un nuevo paradigma que aprovechara las ventajas de las innovaciones y tecnologías que se daban fuera de los mercados principales y de las competencias nucleares de la compañía. También Microsoft es uno de los pioneros en promover bienes de conocimiento, los cuales han sido valorados por una metodología denominada capital de conocimiento, desarrollada por el estratega Paul Strassmann y aplicada en la medición de activos intangibles que multiplican el valor de la compañía.

A manera de ejemplo y ante la pregunta que surge sobre qué conocimiento han promovido las empresas exitosas, se encuentra que han trabajado en enriquecer su portafolio de activos tangibles de forma paralela con la consolidación de activos intangibles: activos o bienes de conocimiento tales como el conocimiento del mercado; la capacidad de desarrollo de productos nuevos y/o mejorados; contar con patentes y marcas registradas; disponer de bases de datos especializadas; tener una evidente contribución de los empleados al capital intelectual de la empresa; contar una masa crítica de personal con habilidad de crear, innovar, capacidad de aprender a aprender; realizar su gestión con base en procesos que agregan valor; apoyar su operación con Sistemas de Información integrados, entre otros. Esto implica un cambio de conceptos en las compañías, configurando un portafolio de activos de Conocimiento, desarrollados y gestionados en variedad de formas: a través de personas, sistemas, tecnologías, redes basadas en tecnologías, así como redes sociales y empresariales.

4. LAS TIC EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Como se destaca en el Knowledge Management Resource Center¹, la gestión de conocimiento no es un concepto basado en tecnología. Varios analistas coinciden en afirmar que compañías que implementan un sistema con base de datos centralizada, tablero de mensajería electrónica, portal web o cualquier otra herramienta colaborativa, con la esperanza de haber establecido un programa de gestión de conocimiento, se encuentran en una vía de pérdida de tiempo y dinero. No

obstante, aunque el conocimiento existe en la cabeza de las personas, promover y agilizar su generación son procesos que pueden apoyarse en tecnologías de manejo de información.

Al investigar con respecto a las alternativas tecnológicas de apoyo a la gestión de conocimiento en las organizaciones, surge una diversidad de soluciones que facilitan el desarrollo y control del ambiente empresarial y se relacionan con los diferentes dilemas

¹ http://www.kmresource.com/exp_intro.htm. Knowledge Management Explorer > Introduction to Knowledge Management. Consulta realizada en Agosto de 2006.

asociados con la gestión del conocimiento. Entre éstas, se encuentran soluciones tales como² Content Management, Document Management, Knowledge Management. Los tres aspectos anteriores son claramente diferenciados como áreas de interés específico (dadas las diferencias de los conceptos que son objeto de gestión: contenidos –datos e información-, Documentos, Conocimiento). Dichas áreas se refieren a soluciones particulares, las cuales afectan y son afectadas por otras soluciones de Gestión Empresarial: **Business Intelligence, Business Process Management, Collaboration, Competitive Intelligence, Customer Relationship Management, E-mail Management, Enterprise Application Integration, Enterprise Search, Image, Forms, Document Capture , Intellectual Property Management, Workflow**, entre otros.

Ante el interés particular de comprender los desafíos para las empresas y para la industria sobre las herramientas tecnológicas de soporte a la gestión de conocimiento, la dispersión anterior motivó el análisis desde tres puntos de vista: a) las tendencias y retos de los sistemas de información de apoyo a la gestión empresarial –que responden al enfoque del análisis de organizaciones según su cadena de valor y la cadena de producción a la que pertenecen-, b) los sistemas de información orientados a la gestión por procesos –que responden a la necesidad de ver los procesos de manera transversal, los ciclos de vida de los procesos de negocio en las organizaciones como una propuesta para creación de valor- y c) los sistemas de información para gestión de conocimiento propiamente dichos –cuya concepción varía desde el manejo del ciclo de

vida del conocimiento hasta diferentes enfoques según el tipo de conocimiento que soportan, como se indicará más adelante-.

4.1 Sistema de información de apoyo a la gestión empresarial

Los principios de reingeniería de M. Hammer tienden a incorporarse en los sistemas de información empresariales. Hammer sugiere que en vez de organizar una firma en especialidades funcionales (como producción, contabilidad, mercadeo, etc.) y analizar las tareas que cada función ejecuta, se debería analizar procesos completos, desde adquisición de materiales, producción, mercadeo y distribución. De este modo, la firma se debe rediseñar como una serie de procesos, concepto que sería utilizado por cada vez más soluciones de software. En su libro, M. Hammer amplía la idea de incluir a proveedores y distribuidores, donde toda la cadena de suministro, desde la obtención de materiales hasta el cliente final, debe ser vista como un único proceso. Esto resulta diferente a la teoría de M. Porter con respecto a la «cadena de valor», objeto de atención dos décadas atrás, y por supuesto constituye un reto en la industria de los Sistemas de Información. Las soluciones más disponibles en el mercado usualmente no están integradas entre sí y se enfocan en eslabones y procesos específicos de la cadena, tales como manejo de relaciones con clientes (CRM), manejo de la cadena de suministro (SCM), herramientas de colaboración, modelado de flujos de trabajo, soluciones de procesos de soporte empresariales como contabilidad, nómina carter, para citar algunos ejemplos.

² KM World Magazine. <http://www.kmworld.com/BuyersGuide/Default.aspx>. Consulta realizada en Septiembre de 2006.

Una vista al mercado ante esta situación resulta oportuna. Como un referente de las tendencias internacionales, se consultó un estudio realizado por Forrester en Diciembre de 2004³, basado en entrevistas a 145 empresas y Gerentes de IT para identificar sus retos más importantes con respecto a los paquetes de aplicaciones empresariales que ofrece el mercado, así como sus planes con respecto a aplicaciones de próxima generación: aplicaciones que soporten procesos transversales en las organizaciones, como lo plantea M. Hammer. El estudio permite ilustrar la opinión de compañías representativas del mercado norteamericano, de diferentes tamaños⁴, con experiencias como usuarios de suites empresariales. Los hallazgos en estos nichos de mercado permiten identificar grandes contrastes aún sabiendo que en nuestro país los tamaños de las empresas son diferentes y la penetración de dichas soluciones es menor; pero conocer casos prácticos, en empresas que lideran la dinámica de una industria en países donde ha tenido mayor tiempo de evolución es un valioso aporte a considerar en la adaptación y creación de planes de acción locales. Se destacan los siguientes hechos en el análisis:

- ♦ Existe una disparidad fundamental entre la funcionalidad de las aplicaciones y los requisitos nucleares del negocio. Las aplicaciones empaquetadas que ofrece el mercado no responden proporcionalmente a la dinámica de los procesos de negocio de hoy: no soportan procesos «cross-funcionales», aquellos que ejecutan sus actividades a través de las diferentes funciones de las organizaciones.
- ♦ Las compañías están reaccionando, con un alto porcentaje desarrollando sus propias aplicaciones compuestas para conectar aplicaciones aisladas e incrementar su impacto positivo en el negocio.
- ♦ Las empresas están ampliando su foco de atención: de transacciones nucleares del negocio—que ha sido el norte de vendedores de aplicaciones empaquetadas— hacia aproximaciones cada vez mayores para el suministro de servicios de información como colaboración, gestión de contenido y resultados analíticos.
- ♦ La gestión de procesos de negocio se acompaña de interfaces más inteligentes basadas en portales, las cuales ayudan a combinar el nuevo contenido con aplicaciones tradicionales (tales como CRM, ERP, SCM y otras aplicaciones aisladas). De este modo se soportan y sintonizan procesos cross funcionales que abarcan desde la planeación hasta la ejecución y control de los productos o servicios ofrecidos.
- ♦ Las aplicaciones resultantes, denominadas aplicaciones compuestas, se pueden ensamblar y modificar más dinámicamente, cambiando en la medida que los negocios cambian.
- ♦ En el proceso de desarrollo de los sistemas, varias compañías han agregado documentos, textos, imágenes o gráficas a aplicaciones empresariales, utilizando a menudo el portal para visualizar agendas, diagramas de diseño, información de productos y servicios de la compañía, con el fin de profundizar en la comprensión de las transacciones del

¹ [KINIKIN, Erin; BARTELS Andrew; HARRINGTON, Jessica. 2004]. Diciembre 2, 2004. Reporte realizado por la empresa Forrester: «Packaged Apps Lag Business Requirements».

² 20% de las organizaciones entrevistadas eran de 1000 personas o menos; el 22% trabajaban para compañías de 20000 empleados o más y el resto de la muestra pertenecía a un rango intermedio entre estas dos categorías

negocio. Como paso a seguir se espera el uso intensivo de búsqueda y navegación de contenidos, con el fin de hacer que los contenidos sean más dirigidos a la medida de los procesos.

- ♦ Actividades empresariales como aprovisionamiento, creación de préstamos, lanzamiento de productos y gestión de servicios no se ajustan a ninguna aplicación tradicional específica. Varias compañías están realizando proyectos piloto para la gestión de procesos de negocio y tecnologías de integración que les permitan llegar más allá de las aplicaciones existentes.
- ♦ Más de la mitad de las compañías revelaron especial interés en la implantación de tecnologías de colaboración ya que permiten incorporar el elemento humano en procesos complejos como planeación o manejo de excepciones.
- ♦ El ambiente de la industria es heterogéneo. Ningún vendedor único satisface todas las necesidades. Mientras las compañías continúan aspirando la integración de las aplicaciones ofrecidas, hay una diversidad de aplicaciones y tecnologías de soporte. Por lo anterior, es común encontrar en los usuarios de diferentes aplicaciones de gestión empresarial, que cuenten con tres o más proveedores.

Las anteriores opiniones, expresadas por grupos significativos de usuarios, confirman que aún en mercados de mayor desarrollo los retos son múltiples: desde la madurez de la oferta para llegar a los clientes con soluciones

personalizadas, integrales y compatibles, hasta el uso cada vez más efectivo de los sistemas de información incorporándolos a la estrategia y operación en tiempo real, logrando que incidan positivamente en los negocios y operen a la medida de los mismos; los negocios quieren tener mayor visibilidad en los resultados de los procesos, a través de aspectos como indicadores clave de desempeño.

4.2 Sistemas de información orientados a la gestión por procesos

El rescate de los procesos en las organizaciones como objeto de permanente estudio, modelaje, análisis y optimización, ha surgido para satisfacer una necesidad: la misión crítica de distribuir y armonizar el trabajo a lo largo de aplicaciones previamente incompatibles, diversidad de bases de datos, de infraestructuras, de organizaciones múltiples que hacen parte de cada negocio. Se requiere superar todos aquellos límites y barreras dada la posibilidad de construir y compartir procesos independientemente de la tecnología que los soporte.

Hace un tiempo las bases de datos se convirtieron en una abstracción que demandaba afinar datos externos a un programa y compartirlos entre varias aplicaciones, lo que sonaba retador e innovador. Del mismo modo hoy se concibe lo que en la industria TIC se refiere a BPM⁵ (Business Process Management): crear un motor de procesos que separe la definición de procesos de una aplicación y comparta las definiciones de procesos a través de múltiples aplicaciones, lo que es algo también nuevo.

⁵ KMWorld Magazine. www.kmworld.com emite una serie de suplementos que divulgan las «Mejores Prácticas» en diferentes temas de mundo de Tecnologías de Información y Comunicaciones. La información presentada en este numeral resulta del estudio de varios artículos presentados por expertos representantes de la industria BPM en el suplemento de Enero, 2006 (KMWorld 'Best Practices' White Papers Series), el cual contó con el patrocinio de empresas como METASTORM, APPIAN, Global 360, FileNet y TIBCO.

BPM implica la convergencia de una serie de tecnologías y aproximaciones existentes. Sus raíces primarias se refieren a las capacidades de gestión de procesos, de herramientas de workflow, pero también incluye múltiples capacidades que responden a las falencias de aplicaciones incompatibles y aisladas que dificultan el apoyo tecnológico a la gestión integral de las compañías: capacidades que se derivan de la gestión de documentos; el diseño y modelaje dinámico de procesos tanto individuales como cross funcionales o transversales; su automatización, control, análisis y visibilidad en tiempo real; simulación y administración de reglas del negocio; aplicaciones de colaboración y de integración; innovación y optimización de procesos, aspectos que responden a la necesaria fusión y coordinación de actividades de humanos y de sistemas. Sin embargo, BPM no es solo la suma de esas partes: reúne todos esos elementos tecnológicos en una única plataforma que administra el ciclo de vida de un proceso, empezando por los objetivos y definición del negocio, pasando por el desarrollo, ejecución, medida, cambio y reasignación. De este modo, las empresas no piensan en términos de diseño, automatización y control de procesos individuales sino en cómo un proceso particular conduce a innovación, genera rentabilidad, impacta los objetivos nucleares del negocio.

Para el aprovechamiento de todas estas potencialidades, las iniciativas exitosas de BPM usualmente involucran una mezcla de tecnología, ejercicios de definición de procesos, así como algún grado de cambios operacionales dentro de una organización, permitiendo la permanente integración de la estrategia del negocio con su operación. Con el uso de las tecnologías y conceptos que sugiere el enfoque BPM, las empresas quedan habilitadas para:

- ♦ Capturar información de eventos del negocio y el estado transitorio de los datos críticos del negocio en la medida que avanza el trabajo, ayudando a analizar por qué los objetivos del negocio no se están cumpliendo
- ♦ Combinar capacidades de simulación con datos históricos, con el fin de predecir o anticipar eventos del negocio que afectarán positiva o negativamente el proceso
- ♦ Lograr una visión extremo a extremo de los procesos de negocio y una mayor habilidad de monitorear toda la actividad del negocio, independientemente del sistema donde ocurran los eventos.
- ♦ Monitorear eventos que ocurren dentro de los procesos de negocio de una organización y correlacionar las relaciones entre eventos independientes o aislados
- ♦ Incrementar la visibilidad, control y habilidad de reaccionar a cambios: realizar ajustes automatizados para la asignación de recursos, con base en objetivos de nivel de servicio u otras métricas de desempeño.
- ♦ Incrementar la agilidad de la compañía suministrando una oportuna y anticipada visibilidad a los problemas y la habilidad de alterar los procesos críticos.

De este modo, la combinación de actividades de monitoreo del negocio y capacidades de análisis con gestión de procesos de negocios se traduce en la optimización del negocio: permite a las organizaciones trascender más allá de tácticas reactivas e involucrarse en una gestión estratégica, analítica y proactiva.

4.3 Sistemas de información para la gestión de conocimiento en las organizaciones

El uso efectivo de las herramientas y técnicas que facilitan la identificación, crecimiento, flujo y creación de conocimiento de valor para la estrategia empresarial es un aspecto crítico, dado que han surgido múltiples herramientas computacionales cuyo análisis y comparación se dificulta, no solo por la relativa juventud de la gestión de conocimiento sino por el carácter multidisciplinario de la misma. Cada una de dichas áreas reclama un campo de estudio haciendo más complejo el escenario: cada uno de los paquetes de software disponibles emplean una única visión del tema y además de la competencia de soluciones se dan los retos de complementariedad e integración.

Definiciones de KMS

El modelo tradicional de representación de un sistema a través de sus parámetros Entrada, Proceso, Salida (IPO: Input, Process, Output), define un sistema básico el cual, si se le adiciona un lazo de realimentación, es una definición elemental de un Sistema de Gestión de Conocimiento en una organización que aprende. En busca de una definición que describa plenamente un Sistema de Gestión de Conocimiento o KMS, como lo sugiere su sigla en inglés (Knowledge Management System), la literatura ofrece un rango de conceptos asociados, que van desde aquellos puramente técnicos hasta aquellos que incluyen aspectos organizacionales. A

continuación se sintetizan algunas definiciones de interés que permiten identificar temas comunes entre diversas interpretaciones⁶:

Alavi y Leidner (2001) definieron un KMS como un sistema basado en Tecnologías de Información (IT), desarrollado para soportar y mejorar el proceso organizacional de creación, almacenamiento/recuperación, transferencia y aplicación de conocimiento. Los autores observaron que no todas las iniciativas de gestión de conocimiento implementarían una solución IT, pero sí podrían soportarse en las IT como un factor que habilita la gestión de conocimiento.

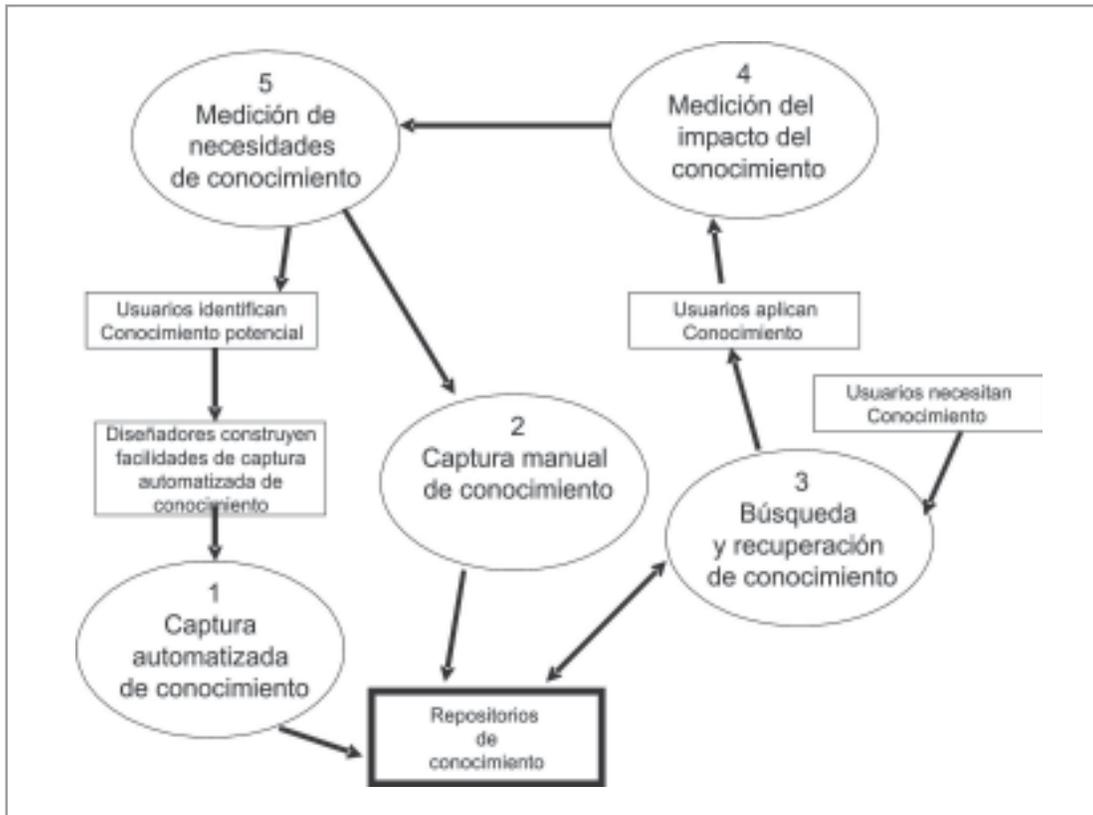
Maier (2002) extendió el concepto de IT para los KMS denominando a este sistema como una tecnología de información y comunicaciones que soporta las funciones de creación, construcción, identificación, captura, adquisición, selección, valoración, organización, enlace, estructuración, formalización, visualización, distribución, retención, mantenimiento, afinación, evolución, acceso, búsqueda y aplicación de conocimiento.

Stein y Zwass (1995) definen un Sistema de Información de Memoria Organizacional (OMS) como el proceso y los componentes IT necesarios para capturar, almacenar y aplicar conocimiento creado en el pasado sobre decisiones que se están tomando en el presente.

Se identifica en estas definiciones que coinciden en considerar diferentes etapas del proceso de gestión de conocimiento: desde sus gestores hasta sus usuarios. La siguiente abstracción gráfica ilustra los componentes genéricos en dicho proceso.

⁶ Tomado de <http://www.management.com.ua/>. Knowledge Management Systems. Autor: Murray E. Jennex, San Diego State University. 2006. Consulta realizada en Noviembre, 2006.

Figura 1
Proceso para un KMS genérico



Fuente: Murray E. Jennex, 2006.

El KMS consiste de procesos y tecnologías para identificar y capturar conocimiento, repositorios de conocimiento, procesos para almacenar, buscar, recuperar y hacer el despliegue de conocimiento, así como de los usuarios. El autor señala en este diagrama de proceso de alto nivel para un KMS los siguientes componentes: los círculos representan procesos KMS y los rectángulos acciones o necesidades de los usuarios del KMS. El rectángulo resaltado representa repositorios⁷ de conocimiento. La figura también ilustra que un KMS incluye un loop de realimentación, ya que en la medida que el conocimiento se utiliza, su impacto debe

monitorearse y medirse pues el conocimiento que mejora la efectividad organizacional seguramente debe ser retenido y expandido, mientras que el conocimiento que no mejora la efectividad organizacional debe ser analizado para identificar qué datos, información y/o conocimiento se requiere y qué modificaciones en el proceso de captura de conocimiento se requieren.

Esta diferenciación será el motivo para incluir nuevos datos, información y/o conocimiento. Se enfatiza la presencia de los usuarios ya que son quienes utilizan el conocimiento.

⁷ Un componente clave de los KMS son los repositorios de conocimiento. Se coincide en considerar tres tipos de repositorios de conocimiento: documentos de papel, documentos/bases de datos computarizados, así como memorias propias de cada individuo.

Clasificaciones de los KMS

Si bien se identifica afinidad en las definiciones, la clasificación de los KMS y las tecnologías TIC utilizadas para implementarlos presenta diferentes enfoques:

Alavi y Leidner (2001) clasifican el KMS basados en la etapa del ciclo de vida del conocimiento que soporta de manera predominante. Este modelo tiene cuatro etapas: creación de conocimiento, almacenamiento/recuperación de conocimiento, transferencia de conocimiento, y aplicación de conocimiento. Se espera que el KMS utilice tecnologías específicas para soportar la etapa para la cual se crea el KMS.

Marwick (2001) clasifica el KMS de acuerdo al modo en que se implemente el modelo SECI (Socialización, Externalización, Combinación e Internalización) de Nonaka (1994).

Borghoff y Pareschi (1998) clasifican el KMS utilizando la arquitectura de gestión de conocimiento que proponen. Dicha arquitectura tiene cuatro componentes: repositorios y librerías, comunidades de trabajadores de conocimiento, cartografía/mapeo de conocimiento y flujos de conocimiento, basando esta clasificación en el componente predominante que se está soportando.

Hahn y Subramani (2001) clasifican el KMS según la fuente de conocimiento que está soportando: artefacto estructurado, individual estructurado, artefacto no estructurado, o individual no estructurado.

Binney (2001) clasifica el KMS utilizando el espectro de conocimiento. El espectro de conocimiento representa el rango de propósitos que un KMS puede tener, e incluye: gestión de conocimiento transaccional, gestión de conocimiento analítico, gestión de conocimiento para gestión de capital, gestión de conocimiento basada en procesos, gestión

de conocimiento para el desarrollo, gestión de conocimiento para la innovación y creación. Este autor no limita un KMS a una única porción del espectro de conocimiento y permite el concepto de KMS multipropósito.

Zack (1999) clasifica el KMS como Integrativo o Interactivo. El KMS integrativo soporta la transferencia de conocimiento explícito utilizando alguna forma de repositorio y soporte. El KMS interactivo soporta la transferencia de conocimiento tácito facilitando la comunicación entre la fuente del conocimiento y el usuario del conocimiento.

Jennex y Olfman (2004) clasifican el KMS según el tipo de usuarios que están siendo soportados resultando una clasificación de dos tipos: KMS basado en proceso/tarea o KMS genérico/de infraestructura. La aproximación basada en el primero se enfoca en el uso de conocimiento por parte de los participantes en un proceso, tarea o proyecto, con el fin de mejorar la efectividad del mismo. Esta aproximación identifica las necesidades de conocimiento e información del proceso, dónde están localizadas y quién las requiere. El KMS está diseñado para capturar conocimiento y hacerlo disponible cuando se necesite y para quien se necesite. La aproximación basada en sistema de infraestructura/genérico se enfoca en construir un sistema base para capturar y distribuir conocimiento para ser utilizado a través de la organización.

Se relaciona con los detalles técnicos requeridos para proveer unas buenas funciones mnemónicas asociadas con la identificación, recuperación, y uso de conocimiento. La aproximación se basa en la capacidad de la red, estructura de la base de datos y la organización y la clasificación del conocimiento/información. La diferencia clave entre estas dos aproximaciones es que la aproximación de tarea/proceso tiene usuarios y requisitos de conocimiento conocidos,

mientras que la aproximación de sistema de infraestructura/genérico los desconoce. La aproximación por proceso/tarea, se prefiere para identificar y satisfacer necesidades de conocimiento localizadas, así como para organizaciones más pequeñas con objetivos y estrategias de conocimiento bien definidas.

La aproximación de sistema de infraestructura/genérico se prefiere cuando los usuarios de conocimiento específico y sus necesidades son desconocidos, pero la organización sabe que el uso de conocimiento es necesario.

Identificar los diferentes fines que puede tener un KMS como apoyar el conocimiento en sus

etapas, en sus procesos de conversión de tácito a explícito y sus posibles combinaciones, en sus componentes tangibles e intangibles, en facilitar el cumplimiento de los roles de sus actores tecnológicos y humanos, en su nivel de estructura, en sus propósitos, en sus usuarios, entre otros, son hechos que permiten imaginar una amplia oferta de soluciones en el mercado, así como comprender que no existe una solución de KMS que satisfaga todas las necesidades de apoyo tecnológico que se pueden dar dentro de un proceso de gestión de conocimiento.

A manera de ejemplo, se ilustra gráficamente la propuesta de Binney:

Tabla 1
Tecnologías y herramientas de apoyo a las diversas funciones de gestión del conocimiento

TRANSACCIONAL	Sistemas expertos Tecnologías cognitivas Sistemas expertos basados en reglas Redes de probabilidad Árboles de decisión Sistemas de información Geoespacial	EXTRANET
ANALÍTICO	Agentes inteligentes Webs Sistemas de gestión de bases de datos Computación neuronal Herramientas de análisis de datos y elaboración de informes	INTRANET
GESTIÓN DE ACTIVOS	Herramientas para la gestión de documentos Buscadores expertos Mapas de conocimiento Sistemas de bibliotecas	INTERNET
PROCESO	Gestión de flujos de trabajo Herramientas para modelar procesos	INTERNET
DESARROLLO	Formación basada en las TIC Formación el línea	INTERNET
CREACIÓN E INNOVACIÓN	Groupware E-mail Videoconferencias Buscadores expertos Boletines electrónicos Tecnologías de simulación Equipos virtuales	PORTALES

Fuente: Adaptado de Binney.2001:38.

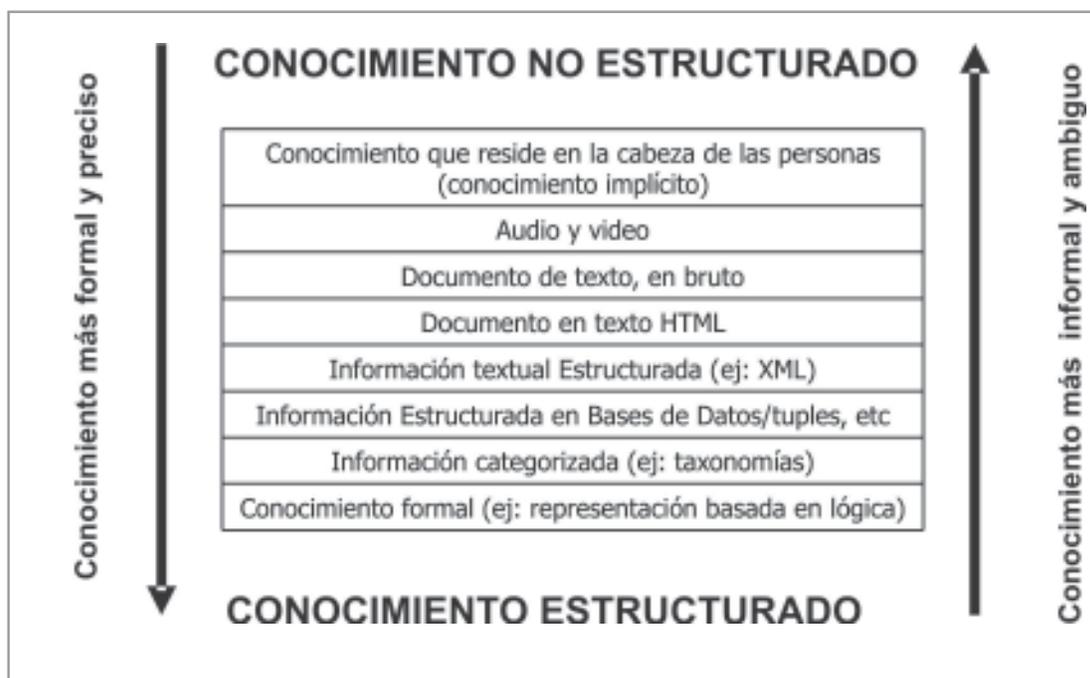
[HOUSEL, Thomas; BELL, Arthur H. 2001], propone un marco de referencia para comprender el alcance que pueden tener las diferentes herramientas de gestión de conocimiento, que podría ser utilizado para efectos de comparación de soluciones disponibles en el mercado o de especificación del alcance funcional que se requiera en soluciones a desarrollar.

Como punto de partida, se hace énfasis en la importancia de diferenciar que tecnologías de soporte como Intranets, Extranets y Portales, no son herramientas de gestión de conocimiento en sí mismas. Ellas no ofrecen ningún servicio de gestión de conocimiento

sino una infraestructura para facilitar la comunicación, sobre la cual se prestan servicios. También es necesario diferenciar lo que se considera estructura del conocimiento de los servicios de conocimiento. Estas dos dimensiones pueden utilizarse para formar una matriz en la cual se posicionen herramientas de gestión de conocimiento específicas.

El nivel de estructura en el conocimiento se refiere al grado de formalidad y precisión del mismo; afecta directamente la cantidad de procesamiento automatizado que se puede ejecutar debido a que entre más estructurado sea el conocimiento, se emplea semántica más potente. La siguiente gráfica presenta ejemplos de conocimiento en diferentes niveles de madurez.

Figura 2
Dimensiones de la estructura del conocimiento



Fuente: Dr. Andre Valende y Tom House. Capítulo 8. (House, Thomas, Bell, Arthur, H.2001).

Con respecto a los servicios de conocimiento, el autor se refiere a las tareas o actividades que pueden por lo menos automatizarse parcialmente en la manipulación del conocimiento. Aunque no todos los servicios son comparables, se sugiere hacer un análisis catalogándolos en tres clases: servicios de infraestructura, servicios nucleares y servicios empaquetados. Dichos servicios se construyen con base en otros, por ejemplo: los servicios empaquetados hacen uso de los servicios nucleares, los cuales emplean servicios de infraestructura.

En esta propuesta, los servicios de infraestructura son considerados necesarios para implementar cualquier solución de gestión de conocimiento y básicamente se diferencian cinco clases de dichos servicios: servicios de comunicación (por ejemplo e-mail), servicios de colaboración (por ejemplo herramientas groupware), servicios de traducción, servicios de gestión del flujo de trabajo (como workflow); adicionalmente se incluyen las redes Intranet y Extranet, así como las tecnologías de soporte tipo agentes inteligentes, como partes integrales de los servicios de infraestructura.

Los servicios nucleares definen los tipos de soluciones de gestión de conocimiento propiamente, dado que explícitamente y directamente acceden repositorios de conocimiento. Estos servicios nucleares se construyen alrededor de los procesos nucleares de crear, organizar y utilizar un repositorio de conocimiento. Los diferentes procesos nucleares involucran personas o sistemas con diferentes roles, incluyendo al productor de conocimiento, a quien retiene el conocimiento, a quien lo organiza, a quien administra su acceso y a quien

lo utiliza. Los productores de conocimiento crean conocimiento mientras que los que lo retienen aprenden de otras fuentes. Los organizadores de conocimiento trabajan como bibliotecólogos y permiten a los productores agregar conocimiento de una manera ordenada para facilitar su recuperación por parte de los usuarios. Los usuarios del conocimiento consumen conocimiento para ejecutar tareas y procesos de su interés.

Los servicios empaquetados integran servicios de más bajo nivel para resolver tipos de problemas específicos como el manejo de la relación con el cliente y problemas claramente relacionados con las necesidades del cliente final. La literatura se concentra en tres clases principales de servicios empaquetados aunque se reconoce que permanentemente surgen soluciones relacionadas o complementarias. Se citan como ejemplo los servicios Customer Relationship Management (CRM), los servicios de inteligencia de negocios, Business Intelligence (BI), así como los portales de información empresarial.

Como último aspecto a resaltar en la comprensión de esta propuesta de análisis del alcance de un sistema de gestión de conocimiento, se sugiere visualizar las relaciones entre las herramientas de gestión de conocimiento en términos de los tipos de conocimiento que éstas manejan y los tipos de servicios que ofrecen. De este modo, una solución de gestión de conocimiento, provee un tipo de servicio específico que manipula el conocimiento con un nivel de estructura dado. Por otro lado, los servicios de infraestructura y los servicios empaquetados se consideran independientes de los tipos de conocimiento manejado.

5. CONCLUSIONES

Los enfoques de los sistemas de información elegidos para este artículo, dentro de las diferentes posibilidades que ofrecen las TIC, no son excluyentes entre sí pero su tratamiento secuencial ha permitido identificar de manera gradual importantes retos y oportunidades en estas industrias relacionadas con la gestión de conocimiento: desde los sistemas de información empresariales en general, pasando por su tendencia de soportar procesos cross funcionales y no únicamente procesos o aplicaciones independientes, hasta la comprensión de los diferentes enfoques que pueden tener sistemas de información dirigidos propiamente a la Gestión de Conocimiento.

La búsqueda de los aspectos comunes de las dimensiones del conocimiento analizadas estuvo motivada por el interés que tiene la universidad EAN en acompañar a las empresas colombianas en su desarrollo y evolución, incorporando prácticas modernas de gestión empresarial que promuevan su productividad y competitividad tales como gestión de conocimiento y gestión por procesos, entendiendo que el flujo y generación de conocimiento en los procesos induce a la innovación y permite diferenciar con ventajas competitivas a las empresas. Analizar las tendencias en estos temas facilita el contraste y el dimensionamiento de la problemática de los mismos a la luz de organizaciones colombianas. Esto constituye un propósito de la universidad EAN para contribuir en la orientación y articulación de los diferentes planes, programas y proyectos a incorporar como estrategias para la adopción del modelo de modernización empresarial propuesto⁸.

A manera de síntesis, entre las tendencias analizadas se pone a consideración de las empresas los siguientes hallazgos que pueden contribuir a sintonizar sus iniciativas:

a. Con respecto al reto de integrar aplicaciones empresariales aisladas

- ♦ Para obtener los beneficios de nuevas arquitecturas, las compañías deben encontrar formas de incorporar al usuario final como parte integral del proceso de desarrollo y/o adaptación de soluciones, ofreciendo herramientas que reflejen de manera directa los aspectos relacionados con cada negocio en particular, con aplicaciones compatibles o de fácil integración, que incluyan facilidades para hacer modelos de procesos a la medida y que puedan ser cambiados por los usuarios según su conveniencia.
- ♦ Se recomienda tomar la decisión –y mantenerla- a favor de un estándar de integración de aplicaciones empresariales compuestas, así como permitir a los proveedores de aplicaciones elegidos, conocer con precisión los tiempos y requisitos de las iniciativas de integración de software que son prioritarias para la compañía en particular, con un desarrollo consistente y una aproximación que busque la mejor presentación para la entrega de información.

Se hace especial énfasis en las funcionalidades no solo para soportar modelos de procesos y datos de la industria específica, sino adicionalmente herramientas de desarrollo y administración de contenidos,

⁸ Véase Revista No. 47 de la Universidad EAN, donde se documenta el alcance y la descripción de este modelo propuesto.

datos y servicios que componen las aplicaciones. Estos aspectos son complejos pero necesarios de resolver, especialmente cuando se cuenta con múltiples plataformas de aplicaciones.

- ♦ Es preciso resaltar que las aplicaciones compuestas habilitan implementaciones más rápidas de proceso de negocios a través de múltiples funciones y sistemas. Como resultado de investigaciones de mercado consultadas se han identificado cinco características clave para las aplicaciones compuestas: 1) que sean centradas en el usuario, 2) que estén orientadas a procesos, 3) que sean de naturaleza colaborativa, 4) que estén guiadas por un contexto y 5) que sean dinámicas, soportando la flexibilidad y cambios propios de todo negocio.

b. Con respecto a la gestión y optimización de procesos de negocio

Varias preguntas surgen para lograr el máximo beneficio de todas las potencialidades de BPM: cómo motivar a la empresa a invertir en BPM?, cómo abordar iniciativas que vayan más allá de la gestión de las tareas básicas a través de workflow?, cómo ir más allá del diseño, automatización y control de procesos individuales, para trabajar procesos compartidos y visibles a lo largo de toda la organización?, cómo integrar actividades tanto de sistemas como de personas en un ambiente de optimización de procesos que conduzca a innovación?. Cómo involucrarse en algo tan ambicioso y aparentemente volátil cuando la realidad es que las empresas ya tienen varios proyectos en curso y cuentan con sistemas de información aislados, varias prioridades, y con restricciones de tiempo y dinero para invertir en estos aspectos?

La respuesta sugerida en la literatura consultada, coincide en abordar una aproximación de

justificación simple, una aproximación que de manera sencilla relaciona una breve lista de objetivos de negocio más relevantes, identifica los procesos que influyen en esos objetivos y luego pesa el grado de impacto que cada proceso tiene en mejorar directamente un objetivo estratégico. Mediante esta aproximación se podrán identificar rápidamente los procesos que conducen al éxito del negocio ya que producirán a corto y a largo plazo valor tanto estratégico como financiero para la organización. Dichos procesos representan el más valioso capital de procesos –uno de los más reconocidos «activos de conocimiento»- de una compañía y cualquier mejora en ellos representará resultados tangibles.

Una vez utilizada esta aproximación para justificar el proyecto, se recomienda permanecer enfocado en los procesos seleccionados y convertirlos en la pieza central de la iniciativa BPM. Ya sea que una compañía se encuentre iniciando un proyecto BPM o solo aprendiendo su significado, la capacidad de aprovechar esta nueva forma de pensamiento sobre los procesos de negocio es la misma. El estado actual solo determina si se debe extender lo que se ha logrado a la fecha o saltar la parte básica y dirigirse a las últimas innovaciones disponibles: ir más allá de la visibilidad en tiempo real del trabajo en curso, con el fin de entender las condiciones del negocio que afectan los procesos, así como tener la capacidad de actuar ante dichas condiciones, también en tiempo real.

c. Con respecto a los sistemas de gestión de conocimiento

Como se mencionaba anteriormente, la integración de soluciones de software empresariales exige identificar las aplicaciones y prioridades más relevantes y sensibles según el negocio, para hacerlas interoperables y compatibles.

Paralelamente, rescatar el valor de los procesos cross funcionales y soportar a través de soluciones TIC su modelaje, ejecución, visibilidad y optimización, exige identificar los procesos críticos de cada empresa y concentrar en ellos la estrategia. Del mismo modo, los Sistemas de gestión de conocimiento para una organización deben definirse con una estrategia coordinada, producto de la selección de las funcionalidades más convenientes para la compañía: definir el tipo de servicios de infraestructura que soportaría, así como los servicios nucleares y empaquetados. Estos servicios permitirán el flujo y generación de conocimiento en la medida que éste tenga mayor o menor grado de estructura. El nivel de estructura en el conocimiento afecta directamente la cantidad de procesamiento automatizado que se puede ejecutar debido a que entre más estructurado sea el conocimiento, se emplea semántica más potente. Dar estructura al conocimiento de las organizaciones es un propósito que constituye en sí mismo un plan de acción: transformar el conocimiento relevante de intangible a tangible, de informal a formal, configurando repositorios de conocimiento y promoviendo su uso y enriquecimiento. No obstante, «la gestión de conocimiento representa un proceso dinámico, que no se limita a la gestión del repositorio de conocimiento existente, sino que promueve la generación de otros nuevos conocimientos, capaces de atender las necesidades y oportunidades emergentes»⁹.

En el esquema de un KMS genérico presentado, se ilustraron los componentes básicos de estos sistemas: captura, almacenamiento, búsqueda, recuperación, uso y acceso de conocimiento. Mandviwalla, et al. (1998) describe varios factores de éxito que adicionalmente debe considerar un KMS:

- ◆ **Enfoque del KMS.** Los diseñadores de estos sistemas deben conciliar las perspectivas de conocimiento que tienen los diferentes grupos de la organización.
- ◆ **Cantidad.** Se requiere definir cuánto conocimiento se debe capturar y en qué formatos, asegurando que no se presenten sobrecargas de información
- ◆ **Filtros.** Deben existir criterios y responsables sobre el conocimiento relevante y objeto de gestión para cada organización.
- ◆ **Definición** de los alcances y limitaciones de las memorias individuales que pueden conformar parte del repositorio de conocimiento de las organizaciones.
- ◆ **Almacenamiento.** Se deben identificar los tipos de dispositivos, su ubicación, costos y capacidades para soportar los repositorios de conocimiento.
- ◆ **Recuperación.** Es necesario determinar cómo se organiza y almacena la información y el conocimiento, de modo que puedan ser accedidos, utilizados y relacionados con los eventos apropiados.
- ◆ **Integración y re-integración.** Ya que el conocimiento se almacena en diferentes repositorios y formatos, los diseñadores de una solución KMS deben crear procesos para integrar los diferentes repositorios y para reintegrar la información y el conocimiento extraído de eventos específicos

En los temas tratados se presentaron retos y tendencias: en las aplicaciones empresariales tradicionales, en los sistemas de información

⁹ Benavides Velasco Carlos ñy Quintana García Cristina. Gestión del Conocimiento y Calidad total. Ediciones Díaz de Santos S.A. y Asociación Española para la Calidad. Madrid, 2003.

orientados a procesos de negocio y en los sistemas de gestión de conocimiento. En todos los casos se identifica que tanto la industria que ofrece las diferentes soluciones, así como los usuarios que las demandan, se enfrentan a trayectorias de desarrollo que aún están bajo construcción. Las soluciones aún no han logrado la madurez que garantice plena interoperabilidad, compatibilidad, flexibilidad ni funcionalidad integral. Del mismo modo, los usuarios empresariales requieren abordar estrategias muy enfocadas a sus aspectos críticos y nucleares del negocio, a sus condiciones y oportunidades particulares para sintonizar las soluciones TIC a su medida, de modo que aporten de manera efectiva y diferenciada a la estrategia global de gestión de conocimiento.

Muchos otros aspectos de la gestión de conocimiento son objeto de estudio adicional no solo por el amplio espectro de posibilidades que ofrecen las TIC sino por la naturaleza misma de la gestión de conocimiento, que está dirigida

más a las personas que a las tecnologías. Las personas, la organización, el entorno, la tecnología, son todas fuentes de conocimiento. Las TIC, sin ser un requisito, ofrecen múltiples herramientas de soporte que facilitan esta forma de gestión. Pero un programa de gestión de conocimiento debe considerar también el manejo del conocimiento tácito de los individuos y los equipos de trabajo, el cual puede ser incorporado y administrado de manera efectiva al emplear mecanismos menos formales que los soportados por infraestructuras tecnológicas, pero no por eso menos efectivos: charlas, entrevistas, reuniones periódicas, equipos de trabajo con recursos humanos de diferentes disciplinas, entre otros. Todos estos aspectos hacen parte del compromiso de la Universidad EAN, de incorporar la gestión de conocimiento como un campo de permanente estudio e investigación con el fin de acompañar al sector empresarial en el diseño y ejecución de estrategias hacia organizaciones que aprenden, innovan y crecen.

BIBLIOGRAFÍA

[HOUSEL, Thomas; BELL, Arthur H. 2001]. «Measuring and Managing Knowledge». Mc Graw-Hill Higher Education.

Knowledge Management Resource Center. <http://www.kmresource.com/>. Established site in the Knowledge Management community with highly relevant traffic. Ranks #1 in Google for the phrase «Knowledge Management». Receives over 450 Unique Visitors per day mainly from search engine traffic.

KM World Magazine, una publicación especializada en la Gestión de Contenidos, Documentos y Conocimiento. <http://www.kmworld.com/solutions/>.

[KINIKIN, Erin; BARTELS Andrew; HARRINGTON, Jessica. 2004]. Diciembre 2, 2004. Reporte realizado por la empresa Forrester: «Packaged Apps Lag Business Requirements», obtenido en el siguiente enlace: <http://www.ultimus.com/NR/rdonlyres/BCA1C629-AA11-4A5F-871D F6CB82709370/0/ForresterPackagedApps.pdf>. Servicio de Información ofrecido por la empresa

Ultimus (www.ultimus.com), quien por más de 12 años se ha enfocado en construir una suite para Gestión de Procesos de Negocio (BPM).

BENAVIDES VELASCO Carlos y QUINTANA GARCÍA Cristina «Gestión del Conocimiento y Calidad Total» Ediciones Díaz de Santos S.A. y Asociación Española para la Calidad Madrid 2003.

Las siguientes referencias son citadas por Murray E. Jennex, San Diego State University en su artículo «Knowledge Management Systems». www.management.com.ua:

Alavi, M. and Leidner, D.E. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107-136.

Maier, R. (2002). *Knowledge Management Systems: Information and Communication Technologies for Knowledge Management*. Berlin: Springer-Verlag.

Stein, E.W. and Zwass, V., (1995). Actualizing Organizational Memory With Information Systems. *Information Systems Research*, 6(2), 85-117.

Marwick, A.D., (2001). Knowledge Management Technology. *IBM Systems Journal*, 40(4), 814-830.

Borghoff, U.M. and Pareschi, R. (1998). *Information Technology for Knowledge Management*. Berlin: Springer-Verlag.

Hahn, J. and Subramani, M.R., (2000). A Framework of Knowledge Management Systems: Issues and Challenges for Theory and Practice. *Proceedings of the Twenty-first International Conference on Information Systems*, Association for Information Systems, 302-312.

Binney D. (2001). The Knowledge Management Spectrum: Understanding the KM Landscape. *The Journal of Knowledge Management*, 5(1), 33-42.

Zack, M.H., (1999). Managing Codified Knowledge. *Sloan Management Review*, 40(4), 45-58

Jennex, M.E. and Olfman, L., (2002). Organizational Memory/Knowledge Effects On Productivity, A Longitudinal Study. 35th Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS35, IEEE Computer Society.

Mandviwalla, M., Eulgem, S., Mould, C., and Rao, S.V. (1998). Organizational Memory Systems Design. Unpublished Working Paper for the Task Force on Organizational Memory, Burstein, F., Huber, G., Mandviwalla, M., Morrison, J., and Olfman, L. (eds.) Presented at the 31st Annual Hawaii International Conference on System Sciences.

