

## Gestión del conocimiento en procesos de desarrollo de software

Área de investigación: Informática administrativa

### **Dania Olvera Villalón**

Facultad de Informática  
Universidad Autónoma de Querétaro  
México  
[da\\_olvera@hotmail.com](mailto:da_olvera@hotmail.com)

### **Rosa María Romero González**

Facultad de Informática  
Universidad Autónoma de Querétaro  
México  
[rossyrg04@yahoo.com.mx](mailto:rossyrg04@yahoo.com.mx)

### **Ubaldo Chávez Morales**

Facultad de Informática  
Universidad Autónoma de Querétaro  
México  
[ubald.chavez@gmail.com](mailto:ubald.chavez@gmail.com)



Octubre 3, 4 y 5 de 2012  
Ciudad Universitaria  
México, D.F.

# XVII CONGRESO INTERNACIONAL DE CONTADURÍA ADMINISTRACIÓN E INFORMÁTICA

División FCA, Martínez Anselmo Pineda Martínez | Fotografía: Rulfo López Chávez

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

[informacongreso@fca.unam.mx](mailto:informacongreso@fca.unam.mx)

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08



**ANFECA**  
Asociación Nacional de Facultades y  
Escuelas de Contaduría y Administración

División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM  
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

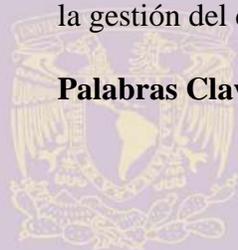
## Gestión del conocimiento en procesos de desarrollo de software

### Resumen

¿Qué importancia tiene la GC en los procesos de desarrollo de software?, ¿Existe alguna alternativa disponible que permita hacer esto?, son las preguntas que guían la investigación, que es abordada desde propuestas teóricas de la gestión del conocimiento.

La gestión de conocimiento es una preocupación vigente de las organizaciones hoy en día. Esto es especialmente cierto en el caso de las organizaciones que producen y/o mantienen software dado que estas son actividades que tienen una relación muy fuerte con la creación y distribución del conocimiento. En este trabajo se presenta una definición de lo que significa la gestión de conocimiento en una organización, junto con argumentos que soportan el por qué es importante la gestión de conocimiento en la ingeniería de software. Se presenta la metodología Identificación del Flujo del Conocimiento (*Knowledge Flow Identification*, KOFI) para estudiar flujos de conocimiento en procesos de software. Finalmente se presenta un caso de estudio en una empresa de desarrollo y mantenimiento de software, el cual es exploratorio, para conocer la actualidad en la gestión del conocimiento. Los resultados de esta investigación serán utilizados para realizar una propuesta formal en la gestión del conocimiento y enfatizar la importancia del mismo en este tipo de empresas.

**Palabras Clave:** Gestión del conocimiento, Outsourcing, KOFI.



Octubre 3, 4 y 5 de 2012  
Ciudad Universitaria  
México, D.F.

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

[informacongreso@fca.unam.mx](mailto:informacongreso@fca.unam.mx)

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08



**ANFECA**  
Asociación Nacional de Facultades y  
Escuelas de Contaduría y Administración

División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM  
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

## 1. Introducción

La ingeniería de software es un área en constante evolución, que se basa en la generación de conocimiento, la investigación, la experiencia teórica y práctica obtenida de las organizaciones, las comunidades y de las personas que brindan sus aportes a este proceso evolutivo. En esta evolución cada una de las ramas de la ingeniería de software, juegan un papel importante al permitir reutilizar estos conocimientos y experiencias, siendo una de las vías que favorecen esta evolución. El objetivo del presente trabajo es explicar qué significa la gestión de conocimiento (GC), exponer por qué es importante en los procesos de desarrollo de software, se analizara KOFI una metodología para el estudio de flujos de conocimiento en procesos de software y finalmente se presenta un caso de estudio en NASOFT una empresa de servicios profesionales en diversas disciplinas tecnológicas y de negocios. De forma de introducirnos en el tema podemos comenzar mencionando que un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva cabo para crear un producto, un servicio, o un resultado único. Los proyectos existen en cualquier tipo de emprendimiento humano y comprenden diversas actividades y tareas que requieren diferentes habilidades especiales. Los proyectos de software tienen definido un ciclo de vida; comienzan, se ejecutan y terminan; tienen diferentes características, existen con diferentes tamaños, son expresados en términos de presupuesto, alcance y duración, y también tienen diferentes grados de riesgo y complejidad.

Los proyectos de ingeniería de software y los de sistemas de información son los tipos de proyectos que se abordan en esta investigación, estos tipos de proyectos tienen las siguientes características: requieren diferentes modelos de ciclos de vida; requieren diferentes métodos de control y planificación, sistemas y herramientas; usan terminologías diferentes a los tipos proyectos de otras áreas; demandan diferentes conocimientos, habilidades y experiencia a los gerentes de proyectos, y también a los miembros asignados al equipo del proyecto; poseen distintos énfasis en aspectos de planificación, en estimación de costos, reporte, control, ejecución y en la finalización de un proyecto. Adicionalmente a las características de una organización, el grado de familiaridad con la tecnología a usar, y la demanda competitiva para iniciar un proyecto son algunos de los factores de ambiente que pueden variar de un proyecto a otro. Para el cliente de un proyecto es necesario que los resultados del proyecto sean integrados, dentro de las operaciones del negocio actual de la organización y que los productos o servicios desarrollados cumplan las necesidades para los cuales se los desarrollo.

## 2. Aspectos teóricos y antecedentes

La GC es una preocupación vigente de las empresas y organizaciones hoy en día. La globalización, la internacionalización de la cultura, los cambios económicos, sociales y tecnológicos han situado a las empresas y organizaciones en un entorno cada vez más competitivo y complejo, en el que la naturaleza del trabajo ha cambiado drásticamente. Las exigencias de preparación intelectual y dominio de conocimientos específicos aumentan día a día, y las personas que poseen las competencias adecuadas y la capacidad para aprender a aprender pasan a ser de un recurso de las empresas y organizaciones, a ser un activo más valioso. La productividad requiere que las aportaciones individuales se integren unas con otras dentro de un equipo, a su vez que ese equipo se integre con otros y éstos se conviertan en parte de un sistema. Lograr dicho propósito puede exigir el cambio de estructuras y

<http://ccinforma>

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08

Asesoría Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración

División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM  
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

valores que imperan actualmente en las empresas y organizaciones, así como las actitudes y estilos de trabajo de las personas que las integran.

El valor de una organización está representado por los activos intangibles la gente, el *know-how*, las marcas, patentes, licencias, etc., y esta es una de las razones de otorgarle cada vez más importancia al conocimiento en las organizaciones dándole un valor importante como activo. Hoy en día, tener unas instalaciones modernas no garantiza a las entidades una posición competitiva en los mercados puesto que en la actualidad es necesario contar, además, con procesos de innovación permanente, disponer de un personal con las competencias adecuadas, poseer una fidelidad de los clientes, la credibilidad de los directivos, su habilidad para retener y atraer los mejores profesionales, etc. En definitiva, el desarrollo de todo un conjunto de atributos de carácter intangible se está convirtiendo en los pilares de las empresas al encontrarse éstas inmersas en una economía basada en el conocimiento. Por lo tanto, los nuevos cambios que se están produciendo en la economía mundial están llevando a considerar el conocimiento como el elemento básico de la escena empresarial, es por ello que las distintas empresas u organizaciones se encuentran interesadas en definir, valorar y gestionar el factor intelectual, ya que éste se está convirtiendo en el aspecto fundamental para la competitividad.

En el caso de las empresas que desarrollan software es aún más evidente el gran valor que aportan los activos intangibles, en principio por la misma naturaleza del proceso de producción: la construcción de software es una actividad cognitiva y fuertemente dependiente del conocimiento. La ingeniería del software es considerada una actividad basada en conocimiento, ya que entre las mejores herramientas para lograr un buen producto de software se encuentra el conocimiento, habilidades y experiencia de las personas involucradas en su construcción. Es importante tener en cuenta que el valor del conocimiento organizacional no está en el conocimiento por sí mismo, sino en la forma en que este es aplicado para el bien de la organización y para ello se requiere lograr una buena GC para las organizaciones de software, primero se debe conocer su capacidad actual de GC, para posteriormente buscar métodos, técnicas o herramientas que permitan a estas organizaciones potenciar su principal activo: el conocimiento; a la vez que incrementan su capacidad para construir mejor software.

La definición de gestión del conocimiento no es un tema fácil, los autores que han abordado el tema, tienen diferentes definiciones, ya que cada uno de ellos tiene una perspectiva y motivos diferentes. Para abordar la definición de GC, comenzaremos por revisar la definición de gestión y conocimiento de forma independiente. Watson (2003) define qué gestión *“incluye todas las maneras en que una organización maneja los activos de conocimiento, incluyendo como el conocimiento se recopila, almacena, transmite, aplica, actualiza o es generado”* (p. 5). El Conocimiento es un concepto amplio y abstracto, difícil de definir, el cual ha sido objeto de debate filosófico desde la era griega clásica. El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española lo define como *“entendimiento, inteligencia, razón natural/noción, ciencia, sabiduría”*, pudiendo ser abordado desde diferentes disciplinas. En este trabajo se abordará el conocimiento visto como un recurso organizacional. Conociendo las definiciones previas. Para Watson (2003) la GC *“consiste en la adquisición, generación y revisión de los activos de conocimiento en una organización en forma controlada”* (p. 5). Otros autores, como Bukowitz y Williams

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08

(1999) entienden GC desde un enfoque económico definiéndola como “*el proceso mediante el cual las organizaciones generan riquezas a partir de sus activos intelectuales o de conocimientos*” (p. 41). Klason (1999) considera que GC “*es la habilidad para crear y retener mayor valor a partir de las pericias medulares de la organización*” (p. 33).

Una definición ampliamente difundida y base de gran parte de las tendencias actuales es la propuesta por Nonaka y Takeuchi (1999), en la que definen la GC como “*la capacidad de la empresa para crear conocimiento nuevo, diseminarlo en la organización e incorporarlo en productos, servicios y sistemas*” (p. 12). Esta definición implica que la GC integra un complejo rango de actividades que abarca, desde la creación o captación, estructuración, transformación y transferencia de conocimiento, hasta su almacenamiento e incorporación a todos los procesos de la organización. Siguiendo esta perspectiva, el conocimiento se subdivide en tácito y explícito, el conocimiento tácito o implícito es aquel de difícil expresión y definición, es complicado de formalizar y por lo tanto difícil de comunicar. Es un conocimiento personal formado por experiencias de trabajo, vivencias, etc. El conocimiento explícito es formal y sistemático, está codificado por lo que puede ser comunicado y compartido con cierta facilidad, ejemplos de este conocimiento son los manuales de la empresa. Si bien estos enfoques se pueden considerar complementarios, en ellos se destaca el papel de la organización en el proceso de gestión del conocimiento. Sin embargo un análisis de la situación actual de implantación demuestra que, la implantación de sistemas de gestión de conocimiento se suele limitar a grandes empresas o, en el caso de pequeñas empresas, a organizaciones pertenecientes al sector de nuevas tecnologías e informática, prácticamente todas ellas con un enfoque de empresa claramente de vocación comercial.

Tal circunstancia, similar en la implantación de sistemas de calidad, no es exclusiva de la gestión del conocimiento. En todos los casos donde aparecen nuevas estrategias organizacionales, éstas se aplican en primer lugar a grandes empresas que cuentan con departamentos específicos para ejercer una continua vigilancia tecnológica y medios para su implantación y en organizaciones que ejercen labores repetitivas, muy diferentes del trabajo orientado a proyectos que, por definición, tiene alto nivel de complejidad, riesgo y variabilidad.

Ya se analizó la definición de GC, ahora se debe definir qué conocimiento debería ser gestionado, si se trata de gestionar todo el conocimiento tratando de capturar y recopilar todos, se tendría una sobrecarga de información y sería imposible distinguir la información con un alto valor, fiable y útil del conocimiento de bajo valor. El conocimiento que se requiere gestionar, es aquel que es fundamental para la empresa, el que añade valor a los productos o servicios, por lo cual no se puede estandarizar el conocimiento a gestionar, ya que este dependerá del tipo y manejo de la empresa. Es importante señalar que los sistemas de gestión del conocimiento no tiene que administrar todo el conocimiento de una empresa, normalmente este objetivo se plantea a largo plazo, en un inicio la mayoría de los proyectos de GC se concentra en la gestión de una sola área de conocimiento o dominio. Se debe tener presente que GC no es lo mismo que gestión de la información, para diferenciar estos conceptos, se comenzará por diferenciar el conocimiento de la información. Nonaka y Takeuchi (1999) declararon que “*la información permite interpretar eventos u objetos desde un punto de vista distinto, el cual hace visibles ciertos significados que antes eran*

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08

*invisibles, o descubre conexiones inesperadas. Por tanto, la información es un medio o material necesario para extraer y construir conocimiento” (p. 63).* Las actividades que se deben realizar para la GC son: adquirir conocimiento (aprender, crear o identificar), analizar el conocimiento (evaluar, validar o el valor), preservar el conocimiento (organizar, representar o mantener) y utilizar el conocimiento (aplicar, transferir o compartir). La GC es un proceso continuo cíclico, sin fin. Por lo tanto un sistema de GC está en continua evolución, por lo cual la tecnología utilizada para este, debe ser compatible con la evolución y aprendizaje.

Una metodología para el apoyo de la GC es el Razonamiento Basado en Casos. El CBR (por sus siglas en inglés) es una técnica de Inteligencia Artificial que se basa en la utilización de experiencias previas para resolver nuevos problemas mediante la hipótesis problemas similares que tienen soluciones similares. Dado un problema a resolver, el CBR busca problemas similares que anteriormente se hayan resuelto con éxito, llamados casos, y adapta las soluciones para dar una solución al problema actual. Este mecanismo de razonamiento es utilizado por los humanos en múltiples problemas y permite que sea un sistema de fácil comprensión. El CBR involucra toda una metodología con un ciclo de actividades que además de solucionar nuevos problemas nos permita aprender de las buenas soluciones obtenidas por los nuevos problemas: Recuperar: dado un problema, se recuperan los casos pasados más similares; esto es, retomar la experiencia de un problema anterior que se cree es similar al nuevo. Reutilizar: extraer la solución del caso seleccionado para utilizarla. Revisar o adaptar la solución a la nueva situación. Revisar los nuevos conocimiento y verificar si vale la pena conservarlos. Guardar el nuevo conocimiento, si así lo indica el paso anterior. Se guardan aquellas partes de la experiencia de una manera tal que sea útil para resolver problemas futuros. Refinar o filtrar el conocimiento en la memoria del conocimiento si es necesario. Por lo tanto, para utilizar CBR es conveniente disponer de casos de éxito para diferentes problemas y conocer los diferentes factores que influyen en la solución. Luego será necesario tener un conocimiento sobre el dominio que nos permita evaluar y mejorar las soluciones propuestas.

### **KOFI: Metodología para la gestión del conocimiento en procesos de software**

KOFI (Knowledge Flow Identification), es una metodología para estudiar flujos de conocimiento en procesos de software, con el fin de aprovechar de mejor manera tanto el conocimiento como los canales y herramientas utilizadas para su gestión, a la vez de permitir la identificación de necesidades y requisitos para mejorar la infraestructura de apoyo al flujo del conocimiento. KOFI propone una guía que ayuda a la identificación y entendimiento de flujos de conocimiento en procesos organizacionales, por medio del modelado de estos flujos utilizando un enfoque de ingeniería de procesos. KOFI se orienta a la obtención de información que apoye el diseño de sistemas de GC que den soporte al flujo de conocimiento. Son tres los enfoques principales de KOFI:

- Obtener información que ayude a estructurar una base de conocimientos para un grupo u organización determinada. Es hacer una identificación y clasificación de los conocimientos de la organización, así como las fuentes de donde se obtiene o donde se almacena.

<http://congreso.investigacion.unam.mx>  
[informacongreso@fca.unam.mx](mailto:informacongreso@fca.unam.mx)

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

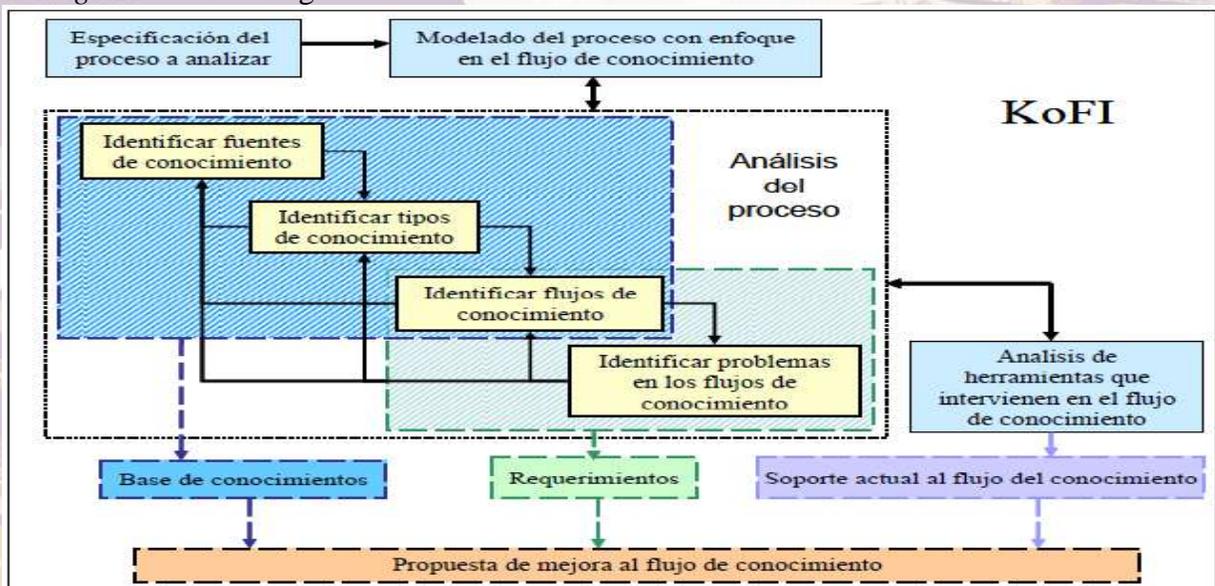
Fax

52 (55) 5616.03.08

- Identificar la infraestructura tecnológica que apoya los procesos de trabajo y que interviene en el flujo del conocimiento, así como la forma en que la misma apoya o dificulta dicho flujo.
- Obtener requerimientos que ayuden en el diseño de sistemas de GC centrados en dar soporte al flujo de conocimiento dentro del grupo u organización. Los sistemas o estrategias de GC deben enfocarse a mejorar el flujo del conocimiento relevante para las actividades que deben ser, por lo que es importante estudiar estos flujos para entenderlos e identificar fallas y debilidades, con el fin de proponer soluciones.

Para la obtención y análisis de información, KOFI hace uso de técnicas de modelado de procesos, para ello utiliza la metodología de análisis y diseño de procesos (PADM por sus siglas en inglés). KOFI se descompone en tres fases principales (Figura 1). La primera fase es la encargada del modelado del proceso con un enfoque en los flujos de conocimiento. La segunda es una fase de análisis compuesta de cuatro etapas; las dos primeras se orientan a la identificación de las fuentes de información y conocimiento, y los tipos de conocimiento que pueden aportar. Las siguientes dos etapas, se centran en identificar la forma en que el conocimiento fluye dentro del grupo u organización estudiada, así como los problemas que puedan estar afectando el flujo de conocimiento. Lo anterior con el fin de obtener requerimientos para proponer mejoras al flujo de conocimiento. Finalmente, la tercera fase se centra en la identificación de las herramientas de trabajo que pueden estar involucradas en el flujo del conocimiento. Esto con el fin de considerar estas herramientas dentro de las propuestas de mejora, buscando integrar las estrategias de GC con la infraestructura usada para apoyar el proceso. Dado que cada fase puede generar información útil para complementar al resto, la aplicación de la metodología debe ser un proceso iterativo e incremental, en el cual es posible regresar de una fase a cualquiera de las anteriores. Esto es igual en las etapas de análisis.

Figura 1. Metodología KOFI



Fuente: Calero, Moraga y Piattini, 2010, p.425

*Modelado del proceso con enfoque en el flujo de conocimiento:* En esta fase se propone dividir el modelado gráfico de los procesos en dos niveles de abstracción. El primero para identificar los procesos en términos generales y el segundo para definir los procesos con un mayor nivel de detalle, identificando los distintos elementos que participan en dichos procesos.

*Análisis de flujos de conocimiento:* Este análisis se centra principalmente en los flujos de conocimiento siguiendo un proceso compuesto de cuatro etapas: 1) la identificación de fuentes de conocimiento, 2) la identificación de tipos de conocimiento, 3) la identificación de flujos de conocimiento, y 4) la identificación de problemas en el flujo de conocimiento. Cabe destacar que dentro de las dos primeras etapas se considera la clasificación de tipos y fuentes de conocimiento, mientras que en la tercera, se considera la relación entre estas fuentes y tipos de conocimiento con las actividades que componen el proceso estudiado.

*Análisis de herramientas de soporte al flujo del conocimiento:* Se deben estudiar las herramientas que apoyan el proceso a analizar, desde el punto de vista del rol que juegan dichas herramientas como facilitadoras del flujo del conocimiento durante el proceso. Los objetivos de este análisis incluyen los siguientes: Identificar el rol que juegan las herramientas usadas durante el proceso, como facilitadoras del flujo del conocimiento. Identificar requerimientos para mejorar el uso de dichas herramientas como habilitadoras del flujo del conocimiento. Identificar los efectos que podrían causar en el flujo del conocimiento las modificaciones a dichas herramientas. Identificar posibles usos de tales herramientas dentro de otros procesos o actividades. Comparar distintas herramientas que apoyen actividades similares, desde el punto de vista de la contribución de las mismas a la GC.

### 3. Caso de estudio

North American Software (NASOFT) es la empresa de servicios profesionales de más rápido crecimiento en México gracias a su enfoque de servicios integrados, que cubren los requerimientos de los clientes en los más diversos sectores de actividad. Esto mediante un enfoque especializado y objetivo, tendiente a buscar el balance adecuado entre las inversiones de tecnología de información y los beneficios aportados a la empresa, por el correcto uso de la misma. Se entiende a la tecnología como el facilitador para lograr los objetivos de su organización. Con ese enfoque, ofrece soluciones que apoyan a los clientes, desde el momento en que deciden evaluar alternativas tecnológicas para solucionar una problemática específica, hasta el mantenimiento y mejora de sus aplicaciones en el tiempo y como parte de un plan estratégico que acompañe al ciclo evolutivo del negocio soportado por la tecnología adecuada a sus necesidades. Es una compañía Mexicana especializada en la implantación de Servicios de Tecnología de Información fundada en el año de 1999. Actualmente está conformado por más de 600 profesionales, expertos en varios sectores de industria con especialización en diversas disciplinas tecnológicas y de negocios, lo que permite proponer las mejores alternativas de solución que satisfagan necesidades e inquietudes de sus clientes considerando las restricciones y problemática del entorno del negocio.

<http://congreso.estiga.fca.unam.mx>

[informacongreso@fca.unam.mx](mailto:informacongreso@fca.unam.mx)

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08

Su misión es “Ayudar a nuestros clientes a alcanzar el balance adecuado entre las inversiones en Tecnología de Información y los beneficios del negocio”. El éxito de su negocio está basado en: *Flexibilidad, Experiencia, Eficiencia en costos, Compromiso con tiempos de entrega, Equipo de profesionales expertos, Estabilidad financiera*. Sus valores que lo rigen son: “*Servicio al cliente, Valor agregado, Ética, Mejora Continua, Vanguardia y desarrollo, Rentabilidad*”, estos valores empresariales son fundamentales y aplicados en cada proyecto que se realiza. Su cobertura geográfica abarca: México, Guadalajara, Centro América, Estados Unidos y Brasil. Los servicios que ofrece son: Consultoría, Desarrollo y Administración de proyectos. Dentro del área de desarrollo ésta la división de *outsourcing* y está es el área del caso de estudio.

Como introducción se comienza con la definición de Outsourcing, autores como Heredero, López, Martín-Romo y Medina (2011) definen que “*consiste en la subcontratación de Tecnologías de Información (TI) como un proceso en el que una organización decide la contratación externa o vender activos de TI en la empresa, y además las personas y/o actividades a proveedores que a cambio proporcionan y gestionan estos bienes y servicios, por una tarifa acordada en un período de tiempo predefinido*” (p. 254). El Outsourcing de TI implica que las actividades de gestión de las TI y los recursos que se encuentran en la organización se externalizan y pasan a ser gestionados o aportados por terceros. Las empresas a la hora de subcontratar activos o servicios de TI deciden perder el control a cambio de ganar flexibilidad. Con la subcontratación se gana flexibilidad, se consiguen estructuras más ajustadas y adaptables, y se pueden reducir los costos empresariales, por la propia disminución de los costes de transacción, pero se pierde el control.

NASOFT asume la responsabilidad operacional de la administración de la infraestructura de tecnología de sus clientes SAP, entendiendo sus necesidades a través de nuestra amplia experiencia en el desarrollo y operación de soluciones de negocio SAP bajo un modelo de Outsourcing. El Portafolio que ofrece está compuesto por dos esquemas:

- NAOS – NASOFT Outsourcing Services, solución flexible y enfocada a servicios.
- NES – NASOFT Extended Services, soporte a la aplicación SAP a través de la Mesa de Servicios (NES) tanto a nivel de producto (Software) como a nivel funcional a través de consultores certificados.

Asimismo, esta oferta permite, integrar la adquisición de las licencias, el mantenimiento y los servicios de implementación al esquema de *outsourcing* con las ventajas contractuales, financieras y de administración que esta modalidad ofrece. Dentro de ésta área se desarrollan diversos proyectos de la tecnología SAP (*Systems, Applications, Products in data processing*), estos proyectos se tomaran como muestra para analizar cómo se maneja la gestión del conocimiento en el proceso de desarrollo de software, se analizaran roles involucrados en este mismo.

#### 4. Metodología

El alto índice de proyectos que son finalizados con problemas de sobrecostos, problemas de expectativas y calidad del producto, entre otros factores, motiva la investigación y estudio de GC en procesos de desarrollo de software. Esto basado en que el desarrollo de software es un activo intangible, una actividad basada en el conocimiento. Para comprender el

problema es necesario estudiar la importancia de GC, comprender la definición de GC, así mismo como conocer otros conceptos y metodologías como: CBR, Capital intelectual, Organizaciones inteligentes y KOFI. Otra parte importante es el análisis exploratorio realizado para conocer el estatus actual del manejo de GC en diferentes proyectos de desarrollo y mantenimiento de software. Por tanto, el objetivo general es: realizar un estudio teórico de la GC y metodología KOFI; resumir y organizar en una forma fácil de comprender, los principales resultados de la búsqueda e investigación realizada; y plantear un caso de estudio que ayude a la comprensión de la situación actual en cuestión de GC en procesos de desarrollo de software. La mayor parte de los fundamentos para el desarrollo de esta investigación tienen una base teórica. La revisión bibliográfica fue recomendada por académicos, otras fuentes ya existentes fueron: internet, revistas, libros electrónicos. El caso de estudio presentado está basado en datos de proyectos reales ocurridos dentro de un mismo contexto, en donde los proyectos son tratados en forma uniforme, siendo estos representativos de la realidad planteada. Así mismo se aplicó una encuesta estructurada, relacionando todas las variables con la GC, enfocándolas en los procesos de desarrollo y mantenimiento de software.

Se realizó de 48 preguntas, las primeras cuatro preguntas son datos demográficos, para las siguientes 38 preguntas se aplicó una escala Likert del 1-5 (1. Totalmente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. De acuerdo y 5. Totalmente de acuerdo), las siguientes 6 preguntas son abiertas. Las 44 preguntas, sin considerar las preguntas demográficas, se agruparon en 7 categorías, las cuales se titularon como: Implicación de la alta dirección, Cultura organizativa, Capacidad gestión, Tecnología, Procesos de la gestión del conocimiento, Indicadores, Gestión del conocimiento en procesos de desarrollo de software. La selección de sujetos o muestra de la población que se utilizó en la investigación está estrechamente relacionada con el objetivo principal de esta. Se tomó una muestra de 23 participantes, los cuales se encuentran actualmente activos en proyectos de desarrollo y mantenimiento de software. Se eligieron participantes con diferente nivel de *expertis* en la tecnología aplicada, este aspecto se consideró necesario, para así conocer desde diferentes enfoques la perspectiva y conocimiento que se tiene con respecto a la GC en su área, y en general de la organización. La encuesta se les envió vía mail a todos los participantes de cada proyecto pertenecientes al equipo de desarrollo y mantenimiento de software, no todos la contestaron por diferentes circunstancias, es por ello que sólo se tuvo la muestra especificada.

La muestra consistió de 23 participantes, todos con una escolaridad a nivel Licenciatura, de los cuales la mayor parte fueron hombres (n=13) y el resto mujeres (n= 10). La edad de los participantes fue entre el rango de los 15 y 40 años, se establecieron seis rangos de los cuales el que tuvo mayor presencia fue la categoría de los 31 a 40 años (43.5%). La Tabla 1, reporta la frecuencia y los porcentajes asociados con la edad. El estado civil de los participantes estuvo dominado por el grupo de solteros (56.5%).

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

[informacongreso@fca.unam.mx](mailto:informacongreso@fca.unam.mx)

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08



Tabla 1

*Frecuencias y porcentajes de la categoría de edad de los participantes*

Categoría de edad	Frecuencia	Porcentaje
De 15 a 20 años	1	4.3%
De 21 a 25 años	3	13.0%
De 26 a 30 años	9	39.1%
De 31 a 40 años	10	43.5%
De 41 a 50 años	0	0
Mayor a 51 años	0	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 2, reporta la frecuencia y los porcentajes asociados al estado civil de los participantes.

Tabla 2

*Frecuencias y porcentajes de la categoría de estado civil de los participantes*

Categoría de estado civil	Frecuencia	Porcentaje
Soltero (a)	13	56.5%
Casado (a)	5	21.7%
Unión Libre	5	21.7%
Divorciado	0	0
Viudo	0	0

Fuente: Elaboración propia

A través de coeficiente de *alpha Cronbach* se estimó la confiabilidad de la consistencia interna para la escala de GC en procesos de desarrollo de software: un coeficiente de división de mitades conocido como correlación corregida de *Spearman-Brown* y el coeficiente *alpha*. Para el coeficiente de división de mitades se dividió el total de los ítems en dos, de forma que el contenido de ambos grupos fuera equivalente. En la división de ítems, se tomó en cuenta la secuencia de estos, formando el primer grupo con los ítems impares, y el segundo grupo con los ítems pares. El primer grupo de ítems 1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25,27,29,31,33,35 y 37, el segundo grupo incluyo 2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,28,30,32,34,36 y 38. Los valores del coeficiente *alpha de Cronbach* fue de .952, y el de división de mitades fue de .980, cada uno indicando confiabilidad excelente. Para determinar la normalidad de las variables, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para esta prueba se consideraron 7 variables, las cuales son: Alta dirección, Cultura organizativa, Capacidad de gestión, Tecnología, Gestión del conocimiento, Indicadores y GC en procesos de software. Para estas variables los valores reportados como Z de Kolmogorov-Smirnov son: 0.832, 0.661, 0.787, 0.479, 0.142, 0.379, 0.574. Como todos los valores de  $p > 0.05$  la distribución normal es aceptada.

## 5. Resultados

En el proceso de Gestión del Conocimiento los resultados indican que no existen o no están identificados los procesos formales para la gestión de conocimiento, puede ser que en algunos proyectos se esté haciendo algo al respecto, pero esto no está formalizado a nivel

http://cc

informa

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08

Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración

División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM  
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

organización. Los trabajadores en la organización no tienen noción si el déficit de conocimiento se identifica y si se realizan acciones para compensarlo; la mayoría opina que los miembros de la organización están implicados en buscar nuevas ideas en fuentes convencionales; desconocen si la organización ha formalizado el proceso de transferencia de buenas prácticas, documentación y lecciones aprendidas; Finalmente, los trabajadores consideran que el conocimiento tácito es valorado y transferido a través de la organización.

En el análisis de la dimensión de los indicadores de gestión del conocimiento en general se observa que en la empresa no se están dando un valor significativo al conocimiento porque se desconoce si se han desarrollado medios de enlazar el conocimiento con los resultados financieros; también desconocen la existencia de que la empresa tenga un cuadro específico de indicadores para gestionar el conocimiento, de que sean revisados y mejorados periódicamente; y están en desacuerdo de que el conocimiento es inventariado y valorado periódicamente;

En cuanto a la gestión del conocimiento en procesos de desarrollo de software se detectó que no se tienen procesos definidos sobre GC en el desarrollo y mantenimiento de software, falta concientizar la importancia del conocimiento en los equipos de trabajo, darles a conocer el valor que tiene el conocimiento a nivel personal, equipo, proyecto y organización, ya que esto permitiría un mejor tiempo de respuesta en las problemáticas que se presenten a lo largo de los proyectos y soporte de los mismos.

La mayoría desconoce la existencia de información o conocimiento que participan dentro del proceso y sobre la definición clara de roles que juegan dentro del proceso, así como las actividades que deben realizar. Sin embargo están de acuerdo con la organización genera un plan de proyecto, el cual especifica los tiempos y actividades de cada rol involucrado y de la existencia de entregables o documentos que generan información o conocimiento útil para los ingenieros de software durante el proceso.

En las encuestas se detectó que la empresa cuenta con un grupo de variables descriptivas que hacen referencia a la GC en el proceso de desarrollo de software. Los proyectos de desarrollo de software se rigen por una serie de prácticas, estándares y entregables en cada etapa de la fase del desarrollo, pero estos pueden sufrir modificaciones solicitados por el cliente, adaptando estos documentos a los estándares y prácticas que lleva a cabo el cliente internamente en su organización. Considerando este enfoque, a continuación se detallaran los resultados de cada una de ellas. Una cuestión fundamental dentro de los proyectos de desarrollo de software, es el conocer las fuentes principales de información utilizada o generada durante el proceso, de los 23 participantes el 30.4% considera que estas fuentes son los documentos propios del proyecto (esta categoría incluye los documentos: mejores prácticas, lecciones aprendidas, diseño y especificación funcional, bitácora de errores); mientras que 21.7% considera que el internet es una fuente vital de información, pero se tiene un 21.7% que no contestó, ya que no identifican estas fuentes de información; se consideraron otras categorías que reportan un 8.7% que son intranet del cliente, cursos y publicaciones (internas y externas).

<http://cei.informacongreso@fca.unam.mx>

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90  
52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08

Otro aspecto importante dentro de los proyectos de desarrollo de software, es el conocer los roles de existentes en el proyecto, con la finalidad de conocer los canales de comunicación existentes, y así al momento de presentarse un problema, saber con quién dirigirse. Esta es la razón por la cual se requiere conocer el rol principal dentro del proceso de desarrollo de software. El 34.8% identifica al gerente del proyecto como el rol principal, el 26.1% considera que es el líder del proyecto (refiriéndose al líder técnico), mientras que el 4.3% considera que es el desarrollador de software que es el porcentaje más bajo.

La asignación de actividades, es un proceso esencial para el desarrollo de software, ya que esta asignación nos da pauta para determinar el tiempo y recursos requeridos para cumplir con el requerimiento. Siendo así, es por ello que se incluye en la encuesta, para conocer que consideraciones debe tomar en cuenta el líder a la hora de asignar los requerimientos o actividades, y como resultado se obtuvo que el 43.5% considera que es en base a la experiencia, mientras que encontramos tres categorías con un 17.4% que son: no contesto, conocimiento del tema y complejidad del componente, mientras que la categoría más baja fue de acuerdo con el perfil obteniendo un 4.3%,

Una evaluación más se obtuvo al cuestionar la información que se debe considerar para la estimación de tiempos por actividad. El mayor porcentaje se obtuvo en la categoría de experiencia con un 47.8%, mientras que un 17.4% considera que es la complejidad del componente, un 13% se inclina a que es el conocimiento y expertis y se tuvo un 8.7% que no contesto.

El conocimiento que obtiene el líder al participar en el proceso de desarrollo de software, es muy importante, ya que es el, quien asigna las actividades dentro del equipo de desarrollo y es vital que tenga conocimiento de la aplicación y tecnología sobre la que se está desarrollando. Esta es una de las razones por la cual se incluyó en el cuestionario aplicado.

Los resultados obtenidos a esta interrogante, es que el 26.1% afirmaron que el líder obtiene conocimiento y reglas del negocio y experiencia, mientras que un 21.7% fue para las categorías de administración (recursos técnicos y de personal), pero también se tuvo un 4.3% que considera que obtiene conocimiento en la planeación de tiempos.

Un aspecto fundamental dentro de esta investigación es el conocer que información puede proporcionar la documentación del proyecto, esto es entregables negociados en el contrato, lo que el proveedor debe entregar como documentación del proyecto al cliente durante la duración del proyecto. Los participantes consideran que el 26.1% considera que dan a conocer el avance del proyecto, un 17.4% dice que muestra el alcance del proyecto (objetivos, complejidad, lecciones aprendidas, imagen general de los procesos), aunque también se tuvo un 21.7% que no contesto.

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

[informacongreso@fca.unam.mx](mailto:informacongreso@fca.unam.mx)

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08



## 6. Conclusiones

El punto de partida del trabajo desarrollado parte de dos consideraciones: la primera es que un sistema adecuado de GC es un elemento de diferenciación competitiva imprescindible en las empresas actuales, y la segunda es que las empresas de desarrollo y mantenimiento de software están basadas en el conocimiento, de ahí la importancia de gestionarlo. Es por ello que resulta indudable que cada vez es mayor el número de empresas que son conscientes de la importancia del capital intelectual y la gestión del mismo. De hecho, un porcentaje significativo de organizaciones están midiendo en la actualidad algunos elementos de su capital humano, organizativo y relacional. Sin embargo, hay que resaltar que una de las conclusiones más claras que destacan la mayoría de referencias, es el hecho de que la GC debe abordarse de una manera interdisciplinaria. No debe depender únicamente de una herramienta basada en tecnologías de información y comunicación, debe contemplar otros aspectos de la organización como su cultura, la definición de sus procesos, la definición de sus objetivos, su estructura organizacional, entre otros.

La ingeniería del software se puede considerar como una disciplina formal, donde desde hace muchos años se han definido conceptos y principios fundamentales. Por desgracia, los principios teóricos, conceptos y metodologías no se aplican de una manera adecuada en el desarrollo software, y por lo tanto, aún existen una gran cantidad de problemas, desviaciones y fallos, que hace que los proyectos fracasen. Actualmente, el desarrollo software utiliza la gestión de proyectos como herramienta para el control, la dirección y el aseguramiento de los objetivos del proyecto, utilizando para ello las técnicas de seguimiento, monitorización, control de riesgos, aseguramiento de la calidad y otros conjuntos de técnicas y procesos que ayuden a alcanzar los objetivos del proyecto cumpliendo los requisitos, con el presupuesto y calendario acordado con el cliente. No obstante, el área de la gestión de proyectos necesita ser también un área de conocimiento madura. GC es fundamental para cumplir con los requisitos en tiempo y presupuesto, ya que existe una fuerte problemática en estos puntos.

Al día de hoy, se han diseñado metodologías para la GC. En esta investigación se ha revisado la metodología KOFI para el estudio de procesos organizacionales, particularmente para procesos de la ingeniería de software y enfocándose en el flujo de conocimiento que existe en tales procesos. Con el empleo de esta metodología se puede realizar un análisis que lleve a la obtención de información que finalmente sea traducida en una base de conocimiento o en un sistema para la gestión del aprendizaje, también, se pueden identificar las tecnologías con las que cuenta la empresa actualmente y determinar si pueden apoyar o si no, detectar cuáles podrían ser adquiridas; identificar que fallos existen actualmente en los flujos de conocimiento y proponer soluciones, es algo en lo que también ayuda ésta metodología. Una de las ventajas de ésta metodología, es el hecho de ser iterativa e incremental, pues si en determinado momento se requiere regresar a alguna de las fases para obtener información, se puede hacer sin mayor problema. Es importante seguir una metodología para el estudio de cualquier proceso y para el estudio de flujos de conocimiento, la metodología KOFI es una buena opción ya que permite identificar problemas para así proponer una mejor solución.

<http://cei.informacongreso@fca.unam.mx>

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08



**ANFECA**  
Asociación Nacional de Facultades y  
Escuelas de Contaduría y Administración

El caso de estudio se realizó para hacer un análisis exploratorio en el ambiente laboral, identificando los procesos, roles y GC en el desarrollo de software. Se realizó una encuesta de 48 preguntas, las primeras cuatro preguntas son datos demográficos, las siguientes 44 preguntas, se agruparon en 7 categorías, las cuales se titularon como: Implicación de la alta dirección, Cultura organizativa, Capacidad gestión, Tecnología, Procesos de la gestión del conocimiento, Indicadores, Gestión del conocimiento en procesos de desarrollo de software. Las categorías fueron enfocadas a conocer como se considera el tema de GC dentro de la organización, esto incluye la representación del conocimiento o información generado o usado en las actividades del proceso, las fuentes donde es obtenido o almacenado, y las transferencias de conocimiento entre fuentes y actividades.

Con base en los resultados obtenidos, puedo concluir que se requiere de un experimento complementario para profundizar en la identificación de los flujos del conocimiento en la organización y así proponer un sistema de GC utilizando las fuentes de conocimiento generadas durante el proceso de desarrollo de software, esta investigación no ha concluido en este trabajo, ya que actualmente se está integrando la propuesta de una metodología que se pretende aplicar en organizaciones de ingeniería de software.



Octubre 3, 4 y 5 de 2012  
Ciudad Universitaria  
México, D.F.

# CONGRESO INTERNACIONAL DE CONTADURÍA ADMINISTRACIÓN E INFORMÁTICA

División FCA, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM. Fotografía: Ricardo López-Chavez

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

[informacongreso@fca.unam.mx](mailto:informacongreso@fca.unam.mx)

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08



**ANFECA**  
Asociación Nacional de Facultades y  
Escuelas de Contaduría y Administración

División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM  
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

## Referencias

- Bukowitz, W. R. y Williams, R.L. (1999). *The Knowledge. Management Fieldbook*. London: Prentice Hall.
- Calero, C., Moraga, M. A. y Piattini, Mario G. 2010. *Calidad del producto y proceso software*. Madrid: Ra-Ma.
- Herederero, Carmen de Pablos, López, H. José Joaquín, Martín, Romo S. y Medina Sonia. (2011). *Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa*. Madrid: ESIC.
- Klasson I. (1999). Managing Knowledge for Advantage: Content and Collaboration Technologies. *The Cambridge Information Network Journal*, vol.1, no. 1.
- NASOFT. ¿Quiénes somos? Obtenido el 09 de febrero 2012, desde <http://www.nasoft.com/site/>.
- Nonaka, Ikujiro y Takeuchi, Hirotaka. (1999). *La Organización creadora de conocimiento: Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. México: Oxford University Press.
- Watson, Ian. (2003). *Applying Knowledge Management: Techniques for Building Corporate Memories*. USA: San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.



Octubre 3, 4 y 5 de 2012  
Ciudad Universitaria  
México, D.F.

# XVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE CONTADURÍA ADMINISTRATIVA E INFORMÁTICA

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

[informacongreso@fca.unam.mx](mailto:informacongreso@fca.unam.mx)

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08



**ANFECA**  
Asociación Nacional de Facultades y  
Escuelas de Contaduría y Administración

División de Investigación. Facultad de Contaduría y Administración, UNAM  
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510