

La Gestión del Conocimiento en Pequeñas y Medianas Fábricas de Software en el Área Metropolitana de Buenos Aires

Straccia, Luciano; Maulini, Adriana; Pytel, Pablo; Masci, Marcelo; Vegega, Cinthia; Pollo-Cattaneo, Ma. Florencia

Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS)
 Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Buenos Aires.
 Medrano 951 (C1179AAQ) Ciudad Autónoma de Argentina. Buenos Aires Tel +54 11 4867-7511

lstraccia@frba.utn.edu.ar, adri.maulini@gmail.com, ppytel@gmail.com,
 marcelomasci@gmail.com, cinthiavg@yahoo.com.ar, flo.pollo@gmail.com

Resumen

El conocimiento constituye un recurso estratégico y su gestión otorga ventajas competitivas. Existen diversos modelos que han sido creados para guiar la Gestión del Conocimiento en una organización, pero es necesario trabajar específicamente sobre modelos para las fábricas de software. En este contexto, el objetivo del proyecto es definir e implementar un modelo de gestión del conocimiento para las pequeñas y medianas fábricas de software en el Área Metropolitana de Buenos Aires.

Palabras clave: Gestión del Conocimiento, Software Factory, Ingeniería de Software, PyME.

Contexto

La Universidad Tecnológica Nacional (UTN) ha definido diversos Programas de Investigación + Desarrollo + Innovación (I+D+i), entre los cuales se encuentra el Programa Tecnología de las Organizaciones, que tiene por finalidad “articular las distintas temáticas

relacionadas con la gestión del conocimiento, la innovación y los sistemas de gestión de la calidad e integrados aplicables a las organizaciones”, incluyendo la gestión del conocimiento en las organizaciones como área prioritaria [1].

En el marco de las actividades del Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS) de la UTN-FRBA, con dependencia del Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, se comienza una nueva línea de trabajo en el campo de la Gestión del Conocimiento en pequeñas y medianas empresas de software mediante la definición e implementación de un modelo de gestión del conocimiento. De esta manera, se articula dentro de los objetivos de GEMIS en el campo de la Informática, la generación de nuevos conocimientos en el área de la Ingeniería de Software.

Introducción

Conocimiento y gestión del conocimiento

El conocimiento “se constituye en el recurso estratégico más importante, y la

habilidad para generarlo, adquirirlo, codificarlo, transferirlo, aplicarlo y reutilizarlo, se ha convertido en la competencia sustancial para la obtención de una ventaja competitiva sostenible” [2]. Diversos autores como Nonaka y Takeuchi [3], Davenport [4], Davenport y Prusak [5] y Wiig [6] han presentado diversas definiciones asociadas al término conocimiento. Pérez y Urbáez [7] afirman que existen dos campos epistemológicos sobre la naturaleza del mismo: una perspectiva objetivista y otra basada en que el conocimiento es esencialmente personal e inmerso en las prácticas individuales y organizacionales. Los mismos autores, sustentándose en Seaton y Bresó [8], indican que también existen dos enfoques o clasificaciones principales para las distintas definiciones: un enfoque organizacional y un enfoque económico.

Según Díaz y Millán [9] las organizaciones se preocupan cada vez más por mantener el talento inmerso en sus empresas, por ende la Gestión del Conocimiento (GC) y el Capital Intelectual (CI) se convierten en ventajas competitivas para las organizaciones modernas. Rueda Martínez [10] indica que no existe un consenso definitivo respecto del término GC y que la mayoría de las definiciones académicas se pueden clasificar en tres grupos: la GC entendida como explotación de un recurso a disposición de la organización, aquella con una perspectiva humana-productiva y la conceptualizada en base a una descripción del proceso de producción y aplicación del conocimiento.

Existen diversos modelos que han sido creados para guiar el proceso de GC en una organización. Según Pérez y Urbáez [7], estos modelos son el resultado de propuestas teóricas y de investigaciones de experiencias en empresas, que “buscan aproximarse a una explicación de cómo

debe organizarse, gestionarse y fluir el conocimiento en la organización”.

Las fábricas de software

Con base en conceptos y caracterizaciones referentes a las fábricas de software (*Software Factory*, SF) de autores como Nomura y otros [11], Santos y Soares [12], Fernstrom y Narfelt [13] y Greenfield y Short [14], se puede inferir que una SF es un modelo de referencia, plantilla o forma de trabajo, que se puede aplicar en empresas que desarrollan productos de software, basado en equipos de trabajo multidisciplinarios, conformados por profesionales especializados, con roles y responsabilidades claras, que siguen procesos bien definidos, para producir una familia de productos de software.

Un área que necesita ciertamente de la GC, sobre todo en la era tecnológica, son las entidades dedicadas al desarrollo de software, incluyendo a las SF. Según Aurum y otros [15], los desarrolladores de software procesan conocimiento de alto valor, el cual es dinámico y evoluciona con la tecnología y la cultura organizacional y consideran que la GC debe ser diferente para la ingeniería de software debido a la alta especialización de los profesionales, la alta rotación del personal, y la evolución de las tecnologías. Para Rus y Lindvall [16], cuando se trata de procesos ingenieriles, existen dos nuevos tipos de conocimiento: el embebido en los productos (artefactos), porque son el resultado de actividades creativas y de alto intelecto; y el meta- conocimiento, que es el conocimiento acerca de los productos y procesos. Además consideran que la GC debe incluir la incorporación de conocimiento externo a la compañía debido a la constante evolución de las tecnologías utilizadas durante los procesos de desarrollo de software y que el

conocimiento en la ingeniería de software es muchas veces implícito y debido a su complejidad es difícil convertirlo en explícito. Siguiendo en la línea de los desafíos de la GC en la Ingeniería de Software, Dingsoyr y Smite indican que cuando existen proyectos globales, con grupos divididos en locaciones geográficas diferentes, “las distancias temporales y geográficas afectan en primera instancia la habilidad para compartir y acceder al conocimiento, mientras que las distancias socio-culturales introducen desafíos para unificar las formas en que el conocimiento se comparte y mantiene” [17].

En lo que respecta a la localización geográfica de la producción de software, alrededor del 80% se localiza en el Área Metropolitana de Buenos Aires y el 20% en el resto del país [18], por lo cual se ha definido como alcance del proyecto a dicha región metropolitana.

Modelos de gestión del conocimiento

Pérez y Urbáez [7], indican que los investigadores en las últimas décadas, a través de sus propuestas teóricas y de sus investigaciones de experiencias en empresas, han intentado aproximarse a explicar cómo debe organizarse, gestionarse y fluir el conocimiento en la organización. Gómez [19] sugiere que los modelos de GC existentes pueden ser clasificados en tres categorías: almacenamiento, acceso y transferencia de conocimiento; sociocultural; tecnológicos.

Rus y Lindvall [16] describen los principales problemas que puede enfrentar una organización de este tipo en cuanto a GC y sus posibles soluciones, sin embargo no plantea ningún modelo. En cuanto a modelos de gestión del conocimiento, Díaz y Millán [9] analizan algunos modelos académicos existentes

de GC y de capital intelectual, y narran experiencias al aplicarlos en diversas universidades de Latinoamérica y España. Por su parte Pérez y Urbáez [7], analizan y caracterizan diversos modelos diferentes de GC y realizan un análisis comparativo entre ellos.

Por otra parte, en lo relacionado a la GC en el desarrollo de software, Pons y otros [20] proponen un modelo de GC para mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos. Sin embargo este modelo no toma en cuenta las características de una SF y determinados problemas relacionados a la GC en desarrollo de software, tales como la integración de procesos de tercerización de servicios o desarrollo, que implica particularidades en el proceso de transferencia de conocimientos que es aquel “mediante el cual el conocimiento propiedad de una persona, grupo o entidad emisora es comunicado a otra persona, grupo o entidad receptora que tiene una base común o conocimiento similar al del emisor” [21]. Varios estudios han demostrado que la transferencia efectiva del conocimiento técnico puede tener un significativo impacto en la efectividad de la tercerización [22].

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Dentro del ámbito de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRBA) se ha conformado en el año 2009 el Grupo GEMIS, integrado por un equipo de docentes, alumnos y graduados con interés en la sistematización de conocimientos y su promoción sobre el campo de la Ingeniería en Sistemas de Información y la Ingeniería de Software incluyendo sus aplicaciones y abordajes

metodológicos en todo tipo de escenarios. Estas actividades se han venido llevando a cabo dentro del marco de cuatro PID asociados al equipo.

Los autores del presente trabajo han desarrollado a lo largo de los últimos años en el ámbito académico y también en el ámbito profesional de la Ingeniería en Sistemas de Información, diversas tareas asociadas a la temática de Gestión del Conocimiento. Además algunos de los autores forman parte del cuerpo docente del Seminario de Modelos de Organizaciones y Sistemas de Información (MOSI) de la carrera de posgrado Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN- FRBA entre cuyos contenidos se encuentra la temática asociada a la nueva línea de investigación y dirigen trabajos de especialización y acompañan el desarrollo del plan de tesis de los estudiantes de posgrado involucrados.

Teniendo en cuenta los antecedentes de trabajos realizados para analizar las problemáticas presentes en la GC en la industria del software, se ha considerado necesario proponer una nueva línea de trabajo que se estará desarrollando en el marco de un nuevo PID que tenga como objetivo excluyente la definición e implementación de un modelo de gestión del conocimiento para las pequeñas y medianas fábricas de software en el área Metropolitana de Buenos Aires.

Resultados y Objetivos

En el marco de la Especialización y Maestría en Sistemas de Información, con la dirección de autores del presente trabajo, tres estudiantes se encuentran desarrollando sus trabajos finales de especialidad (que tendrán su continuidad como tesis de maestría) denominados "Modelos de gestión del conocimiento y su aplicación en software factories",

"Método de evaluación de transferencia de conocimiento en los procesos de Outsourcing para las PyMEs de la región de CABA y Gran Buenos Aires" y "Características de un sistema inteligente para la gestión del conocimiento en el área de Tecnología Informática".

En los proyectos de investigación y desarrollo trabajados por el momento en GEMIS el conocimiento ha sido objeto de estudio en trabajos tales como [23] y [24] asociados a la Ingeniería del Conocimiento y en otros casos se ha trabajado sobre la sistematización del conocimiento, especialmente mediante metodologías asociadas al desarrollo de software [25]. Si bien estos trabajos no son propios de temáticas de GC, entendemos que pueden resultar de utilidad como base para la línea de trabajo presentada.

La finalidad de este proyecto es darle continuidad a los objetivos de GEMIS mediante la definición e implementación de un modelo de gestión del conocimiento para las pequeñas y medianas fábricas de software en el Área Metropolitana de Buenos Aires. Se espera: a) identificar modelos de gestión del conocimiento vigentes en el mundo; b) identificar los requisitos necesarios para las organizaciones para la implementación de los modelos; c) caracterizar a las pequeñas y medianas empresas de la industria del software; d) identificar problemas para la implementación de los modelos de gestión del conocimiento en las pequeñas y medianas empresas de la industria del software; e) construir un modelo de gestión del conocimiento adaptado a las pequeñas y medianas empresas de la industria del software; y f) implementar el modelo de gestión del conocimiento en diversas organizaciones y analizar sus resultados.

Formación de Recursos Humanos

El equipo se encuentra conformado por investigadores formados, tesistas de maestría, graduados de grado y alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Esta nueva línea de trabajo busca tanto la obtención de nuevos conocimientos como la motivación de los implicados para que asciendan dentro de la carrera de investigadores, además de fomentar la aplicación de las temáticas en su propia actividad profesional; y plantea la integración de alumnos avanzados de grado y posgrado con posibilidades de articular Proyectos Finales, Trabajos Finales Integrador de Especialidad y Tesis de Maestría de las carreras del área.

Referencias

- [1] SeCTyP (2017). Programas I+D+I. UTN. Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado.
- [2] Gelaf, Graciela (2010). Abordajes creativos en situaciones de crisis organizacionales. Contaduría General de la Nación. Tucumán, Argentina.
- [3] Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. Oxford university press
- [4] Davenport, T. (1998). Knowledge Management and the broader firm: Strategy, advantage, and performance. En J. Liebowitz, Knowledge Management Handbook.
- [5] Davenport, T. y Prusak, L. (1998). Working Knowledge: How organizations manage what they know. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- [6] Wiig, K. (1993). Knowledge Management Foundations: Thinking about thinking – How people and organizations create, represent, and use knowledge. Arlington, TX: Schema.
- [7] Pérez, V. A., & Urbáez, M. F. (2016). Modelos teóricos de gestión del conocimiento: descriptores, conceptualizaciones y enfoques. *Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 4(10), 201-227.
- [8] Seaton, Carlos y Bresó, Salvador (2001). El desarrollo de un sistema de gestión del conocimiento para los institutos tecnológicos. *Revista Espacios Digital*, Vol. 22 (3), Venezuela.
- [9] Díaz, M. T. R., & Millán, J. J. G. (2013). Gestión del Conocimiento y Capital Intelectual, a través de modelos universitarios. *Económicas CUC*.
- [10] Rueda Martínez, M. I. (2014). La gestión del conocimiento y la ciencia de la información: relaciones disciplinares y profesionales. Tesis Doctoral, Universidad Carlos III, Getafe
- [11] Nomura, L., Spínola, M. M., Tonini, A. C., & Hikage, O. K. (2007). A model for defining software factory processes. In 19th International Conference on Production Research.
- [12] Santos, S. C. D., & Soares, F. S. (2013). Authentic assessment in software engineering education based on PBL principles: a case study in the telecom market. In Proceedings of the 2013 International Conference on Software Engineering. IEEE Press.
- [13] Fernstrom, C., Narfelt, K. H., & Ohlsson, L. (1992). Software factory principles, architecture, and experiments. *IEEE Software*, 9(2), 36-44.
- [14] Greenfield, J., & Short, K. (2003). Software factories: assembling applications with patterns, models, frameworks and tools. ACM SIGPLAN conference on Object-oriented programming, systems, languages, and applications (pp. 16-27). ACM.
- [15] Aurum, A., Jeffery, R., Wohlin, C., & Handzic, M. (Eds.). (2013). Managing software engineering knowledge. Springer Science & Business Media.
- [16] Rus, I. y Lindvall, M. (2002). Knowledge management in software engineering. *IEEE software*.
- [17] Dingsoyr, T., & Smite, D. (2014). Managing knowledge in global software development projects. *IT Professional*.
- [18] Motta, J., Morero, H. y Borrastero, C. (2016). La política industrial en el sector de software de Argentina durante los años 2000. Univ de San Andrés. Bs.As.
- [19] Gómez, D. R. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. *Educator* 37 (25 - 39).
- [20] Pons, N. L., Pérez, Y. P., Stiven, E. R., & Quintero, L. P. (2014). Diseño de un modelo de gestión del conocimiento para mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos. *Revista española de documentación científica*, 37(2), 5.
- [21] Orejuela, A.R. (2005). Un modelo integral para evaluar el impacto de la transferencia de conocimiento interorganizacional en el desempeño de la firma. En *Revista Estudios Gerenciales*. Nro 95. Abril-Junio 2005. Universidad ICESI: Murcia, España.
- [22] Zeinab, N. (2016) Effects of Human Factor on the Success of IT Outsourcing.
- [23] Pytel, P., Ramón, H., Tomasello, M, Britos, P., Pollo Cattaneo, M. F., Vegega, C., Rodriguez, D., García-Martínez, R. (2011). Propuesta de Aplicación de Técnicas de Representación de Conocimiento en el Análisis de Requisitos Software. *Actas 1er Seminario Argentina-Brasil de Tecnologías*.
- [24] Pytel, P., Uhalde, C., Ramón, H. Castello, H., Tomasello, M., Pollo-Cattaneo, M., Britos, P., García-Martínez, R. (2011). Ingeniería de Requisitos Basada en Técnicas de Ingeniería del Conocimiento. *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*.
- [25] Straccia, L.; Pytel, P.; Pollo-Cattaneo, M.F (2016). Metodología para el desarrollo de software en proyectos de I+D en el nivel universitario basada en Scrum. *XXII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*.