



APROXIMACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LOS TRABAJOS DE GRADUACIÓN. EL SUBSISTEMA DOCENTE

(approach of knowledge management of the graduation degree. the teacher subsystem)

RECIBIDO: 05/09/2016 ACEPTADO: 07/09/2017

Mariño, Sonia

Universidad Nacional del Nordeste, UNNE, Argentina

simarinio@yahoo.com

Alfonzo, Pedro

Universidad Nacional del Nordeste, UNNE, Argentina

plalfonzo@hotmail.com

RESUMEN

Este artículo describe los logros alcanzados en el primer incremento referente al rediseño general del artefacto software y el subsistema docente. La Gestión del Conocimiento involucra aquellos procesos asociados a la captura, almacenamiento, procesamiento y difusión de información con valor agregado. Las tecnologías de información y comunicación (TIC) se constituyen en una potencial herramienta para mediar estos procesos. Para lograr la Gestión del Conocimiento de una institución o un sector de la misma, se requieren de herramientas tecnológicas generadas aplicando métodos y recursos de la Ingeniería del Software. Se describe el modelo de proceso software para lograr el mantenimiento adaptativo del sistema informático de administración de la información de trabajos de graduación. Particularmente, se enfocó en lograr un artefacto responsivo desde diversos dispositivos. Se destaca que procesos software así como el producto software son adecuados para su transferencia desde la Casa de Altos Estudios hacia otras unidades académicas, hacia organismos de gestión pública provincial con las adecuaciones que deberán contemplarse, acciones orientadas a aportar al desarrollo tecnológico de la región. Por otra parte, a fin de lograr una aceptación permanente del sistema informático, se evaluó el impacto de la propuesta entre los sujetos que lo emplean; gestores universitarios, docentes, alumnos y otros, para apoyar procesos de toma de decisiones. Lo expuesto constituye una propuesta estratégica que direcciona el empleo de las TIC para lograr una eficaz Gestión del Conocimiento que impactaría en las funciones de la universidad.

Palabras clave: gestión del conocimiento, educación superior, tesinas de grado, producción de información.



ABSTRACT

This article describes the achievements made in the first increment regarding the general redesign of the software artifact and the teaching subsistema. Knowledge Management involves those processes associated with the capture, storage, processing and dissemination of value-added information. Information and communication technologies (ICT) constitute a potential tool to mediate these processes. To achieve the Knowledge Management of an institution or a sector of the same, it is necessary of technological tools generated using methods and resources of the Software Engineering. We describe the software process model to achieve the adaptive maintenance of the computer system of information management of graduation jobs. In particular, it focused on achieving a responsive device from various devices. It is emphasized that software processes and the software product are suitable for transfer from the House of High Studies to other academic units, to provincial public management bodies with the necessary adaptations to be considered, actions aimed at contributing to the technological development of the region. On the other hand, in order to obtain a permanent acceptance of the computer system, the impact of the proposal was evaluated among the subjects that use it university managers, teachers, students and others - to support decision-making processes. The above is a strategic proposal that directs the use of ICT to achieve an effective Knowledge Management that would impact the university's functions.

Keywords: knowledge management, higher education, thesis, production of information.

INTRODUCCIÓN

La sociedad del conocimiento es un concepto amplio, referencia a la importancia de la ciencia y la tecnología en la generación y el desarrollo económico (Davenport y Prusak, 1998; Perez Lindo y otros, 2005; Pérez Lindo 2007a; Perez Lindo 2007b). Se caracteriza por: el empleo intensivo de los sistemas de información y comunicaciones, el valor del conocimiento, la alfabetización en informática, el aprendizaje continuo y la organización electrónico-digital de la actividad humana (Pérez Lindo y otros, 2005)

En la sociedad actual, el conocimiento es una variable determinante del desempeño de las organizaciones, su gestión es clave. Las instituciones de Educación Superior deben tratar con este paradigma y maximizar las potencialidades y las aplicaciones de las TIC en su desarrollo.

Cuando se aborda la tecnología desde la Gestión del Conocimiento (GC) es oportuno diferenciar entre: información y conocimiento. Mientras que la primera produce asociaciones necesarias para lograr la comprensión de los datos, el conocimiento facilita el fundamento para interpretar su comportamiento. Cuando la información es contextualizada y utilizada, es decir, cuando se presenta una relación de orden superior, se transforma en conocimiento (Passoni, 2005).

Siguiendo a Rodenes y Torralba (2006) el soporte informático a la GC debe incluir los siguientes objetivos básicos: aprovechar el conocimiento existente en la organización, evitando redundancias; ayudar a crear nuevo conocimiento o innovar; y aumentar

continuamente la competencia y nivel de habilidad de las personas que trabajan en la organización.

Al igual que en otras organizaciones, las dedicadas a la Educación Superior deben maximizar las ventajas que brindan, las potencialidades y aplicaciones de las TICs. Los funcionarios y gestores deben contemplar el empleo en actividades de educación, investigación, extensión y administración y además visualizar las alternativas de integración que otorga a su comunidad y ámbito de influencia a la Sociedad de la información y del Conocimiento.

La Gestión del Conocimiento apunta a cubrir necesidades de la Educación Superior, tanto en la gestión de la institución universitaria en sí, como en sus funciones de docencia, investigación y extensión (Pérez Lindo y otros, 2005). En este trabajo se aborda la primera, dado que la implementación del sistema impactará en las funciones de la universidad.

Las tecnologías de información (TI) aportan a la gestión del conocimiento administrativo, ofreciendo una diversidad de recursos. Entre algunos se mencionan las bases de datos, los sistemas de gestión de contenidos, las herramientas de la Web 2.0, los portales, los repositorios digitales, entre otros. Frost (2014) expone algunas claves que obstaculizan la GC, entre las que se mencionan las tecnologías y cómo estas se emplean. Por lo expuesto, se requiere disponer de la infraestructura tecnológica corporizada en redes (Internet e Intranet), que debe ser eficiente para compatibilizar información interna y externa a la unidad de gestión. Por otra parte, es menester favorecer los flujos de información y comunicación de manera síncrona y asíncrona, entre diferentes dependencias de la organización, ya sea en forma individual o grupal.

Por lo expuesto, constituye un desafío desarrollar una propuesta estratégica que dirija el empleo de las TIC para lograr una eficaz gestión del conocimiento.

CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Las carreras Licenciatura en Sistemas de Información, en sus respectivos planes de estudios -1999 y 2009-, describen un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que definen el perfil de los graduados.

Trabajo Final de Aplicación (TFA) y Proyecto Final de Carrera (PFC) son sendas asignaturas de los planes de estudios de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información Plan 1999 y Plan 2009.

El objetivo general es completar la formación académica y profesional de los alumnos, posibilitando la integración y utilización de los conocimientos adquiridos durante sus años de estudio para la resolución de problemas de índole profesional, académico y científico. Lo expuesto es aplicable en la asignatura PFC.

Estas asignaturas constituyen el espacio curricular, en el cual se generan los proyectos o tesinas. Una tesina o disertación de grado, siguiendo al Tesoro de la UNESCO consistiría en un diploma universitario de primer nivel.



En los planes de estudio 1999 y 2009 se detalló el contexto universitario que sustentó el diseño y el desarrollo del prototipo de sistema de información de los trabajos de graduación. En trabajos previos se describieron distintas herramientas construidas con la finalidad de apoyar la gestión de información y producir conocimiento desde estas asignaturas.

HERRAMIENTAS DE LAS TI PARA APOYAR LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

La evolución de las TI en el contexto universitario implicó la redefinición de las herramientas concentrándose en un sitio web. Para lograr la Gestión del Conocimiento de una institución o un sector de la misma, se requieren de herramientas tecnológicas generadas aplicando métodos y recursos de la Ingeniería del Software (IS).

La IS abarca todos los aspectos de la producción de software desde las etapas preliminares de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de este después de su implementación. El objetivo del mantenimiento del software (MS) es modificar el software existente conservando su integridad (Bourque y Fairley, 2014).

El IEEE STD 1219 (1993) define al MS como la modificación de un producto software, después de su entrega para corregir fallos, mejorar el rendimiento u otros atributos, o para adaptar el producto a otro entorno. Por ello, según April y Abran (2008); Polo y otros (2003); Sommerville (2011), el proceso de desarrollo del software continúa durante su tiempo de vida, dado que en la práctica sufren cambios para su permanencia y utilidad.

En Sommerville (2011), se distinguen tres tipos de mantenimiento: i) Mantenimiento correctivo: realizar cambios en el software para reparar defectos; ii) Mantenimiento adaptativo: modificar el software para adaptarlo a un nuevo entorno o nuevos requerimientos; iii) Mantenimiento perfectivo: perfeccionar el software implementando nuevos requerimientos o bien, mantener la funcionalidad del sistema pero mejorando su estructura y su rendimiento.

Este trabajo se enfoca en el mantenimiento adaptativo aplicado a desarrollos previos logrando un prototipo funcional de un sistema de información orientado a la gestión de los datos generados en el marco de las asignaturas TFA y PFC, ambas pertenecientes a los planes de estudios vigentes de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información, enfocándose en un sistema informático responsivo.

METODOLOGÍA

La metodología aplicada constó de las siguientes fases:

- Revisión de bibliografía sobre experiencias concretas y antecedentes de mantenimiento del software.
- Recopilación, selección, estudio de metodologías orientadas al proceso de mantenimiento. Se optó por abordar las actividades mencionadas por el estándar IEEE STD 1219 (1993), dado que este explicita “qué” hacer, sin dar cuenta del “cómo”.



- Búsqueda y selección de herramientas software que potencien la producción de información y apoyen la GC. Elección de herramientas de desarrollo. En la construcción del prototipo para la gestión de conocimiento se seleccionó el lenguaje programación PHP y como gestor de base de datos MySQL.
- Búsqueda y compilación de fuentes de datos previas conteniendo información generada en las asignaturas.
- Diseño de un modelo de proceso software incremental, que soporta en cada incremento el IEEE STD 1219 (1993) iterativo y en cascada, que define fases y actividades.
- Adaptación del modelo de proceso para la gestión de datos generados en el contexto de las asignaturas mencionadas.
- Redefinición de funcionalidades asignadas al actor docente, eje central del presente trabajo.

MODELO DE PROCESO PARA LA GC DEL MÓDULO PROFESORES

Para implementar la Gestión del Conocimiento basada en las TI, se debe crear, y mantener actualizadas bases de datos representativas del conocimiento estructurado y no estructurado existente.

La Gestión del Conocimiento encuentra en la Educación Superior un vasto campo para desarrollar e ilustrar sus modelos. Polanyi (1996) identifica los siguientes conceptos vinculados a la GC:

- Conocimiento tácito, es personal y de contexto específico, complejo de formalizar y comunicar; se adquiere en un contexto específico-práctico, surge de la experiencia y es subjetivo.
- Conocimiento explícito, es un conocimiento codificado, puede transmitirse utilizando el lenguaje formal y sistemático, es también racionalizado y objetivo. El sistema informático explicita el conocimiento obtenido de diversas fuentes.

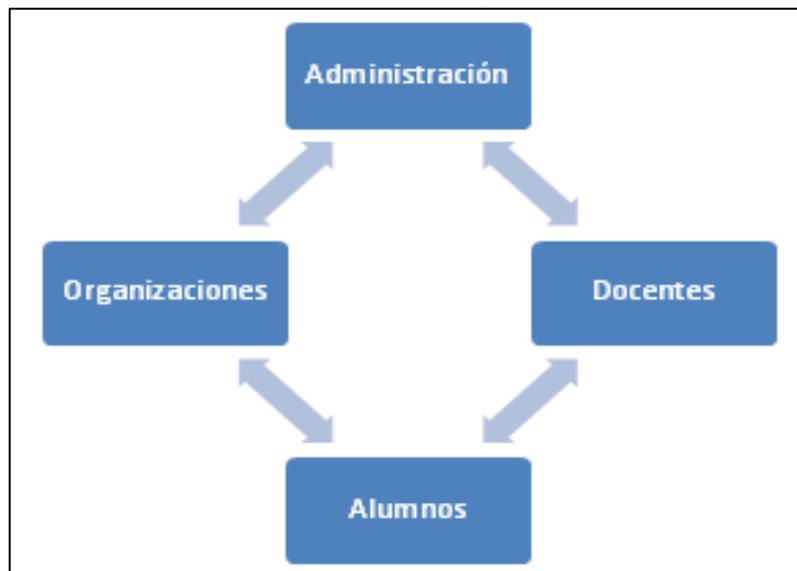
Aun cuando la diversidad de herramientas comprendidas por las TIC potencian la transformación y difusión de la información, es menester la definición de políticas institucionales que aporten a la gestión eficaz del conocimiento. Siguiendo a Núñez y Núñez (2005) se requiere personalizar la información, es decir, conocer y desarrollar una cultura de la información, así como ajustar los procesos de comunicación e información a las características específicas de las personas y grupos.

El modelo propuesto se fundamenta en tres actores representados por la Administración del sistema, los docentes y los profesores (Figura 1). Particularmente, el trabajo se enfoca en las funcionalidades otorgadas al módulo de profesores, dado que son uno de los principales consumidores de información. Por ejemplo, información que

requieren para desarrollar informes académicos de su actuación como jurados u orientadores.

En el diseño y desarrollo tecnológico orientado a gestionar el conocimiento derivado de la administración de datos de los proyectos requeridos para la graduación, se basó en estándar IEEE STD 1219 (1993).

Figura 1. Actores consumidores del conocimiento concentrado en la herramienta de GC



Fuente: elaboracion propia.

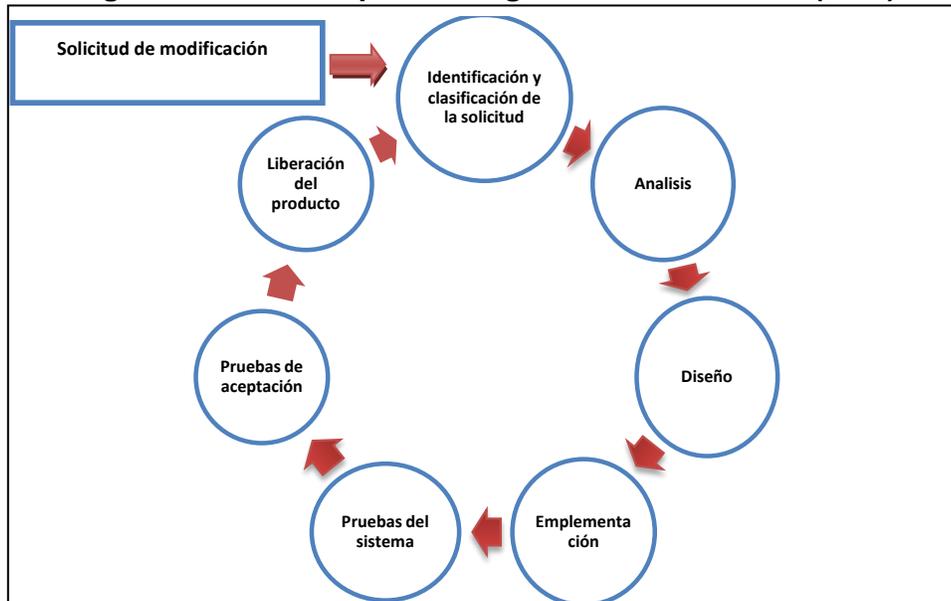
En la Figura 2 se ilustra el modelo utilizado. Se consideran las solicitudes de cambio a realizar (Mantenimiento Adaptativo) y en cada uno de ellos se ejecutan las fases y actividades definidas en el IEEE STD 1219 (1993). Las fases se detallan a lo largo del estándar, indicando en cada una los elementos de los que se dispone al empezar, por ejemplo la documentación, las tareas a realizar, la manera de seguir fielmente los estándares, y por último el resultado de la misma (documentación generada, código, entre otras). Se distinguen las siguientes: i) identificación y clasificación del problema o de la modificación; ii) análisis, iii) diseño, iv) implementación, v) pruebas del sistema, vi) pruebas de aceptación, vii) liberación del producto.

En la propuesta tecnológica, se considera la primera solicitud como aquella que involucró la redefinición del sistema integral. La segunda solicitud se refiere a la redefinición de las funcionalidades de los alumnos regulares. En la tercera se atendió lo relativo a las funcionalidades de los graduados y por último lo relativo a los docentes, quienes actúan como orientadores o jurados.

El despliegue de cada solicitud, promueve evaluaciones que sustentan datos de realimentación.

En la Tabla 1, se exponen las fases explicitadas por el estándar seleccionado. Se describe una visión general del proceso de mantenimiento y se enuncian las actividades implementadas y asociadas a cada una de ellas; y aplicadas a cada una de las solicitudes de cambio solicitadas.

Figura 2. Modelo de procesos según el IEEE STD 1219 (1993)



Fuente: elaboración propia

Tabla 1. Fases y actividades relacionadas con estándar IEEE STD 1219 (1993)

Fases	Actividades
Solicitud de modificación	<ul style="list-style-type: none"> • Se planteó la necesidad de reingenierizar distintas soluciones tecnológicas enfatizando la definición de interfaces responsivas. • Clasificar el problema por tipo de mantenimiento. Se definió como tipo el mantenimiento adaptativo. • Asignar prioridad. Se estableció como primacía a redefinición de la interfaz inicial y se focalizó en el desarrollo de soluciones de información para los docentes involucrados en el proceso. • Obtener aprobación de la solicitud de modificación y las tareas a llevar a cabo. Se analizó la solicitud y se procedió a su aceptación. • Estimar inicialmente los recursos necesarios para modificar el sistema existente. Básicamente se asociaron a la disponibilidad de una computadora personal y conexión a la web para su despliegue en la mencionada interfaz.
Análisis	<p>Se identificaron los elementos a modificar. A través de prototipos se plantearon soluciones alternativas y como estos cambios impactan en la información contenida en la base de datos y en el funcionamiento del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el impacto. • Evaluar los costos. • Estudiar la viabilidad y el alcance de las modificaciones. • Desarrollar un plan preliminar de diseño, implementación, pruebas y liberación del software. • Desarrollar estrategias de pruebas.
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Se diseñaron los elementos de interfaces considerando los accesos propuestos. Para validar las modificaciones realizadas se generaron y ejecutaron las pruebas previamente planteadas. Se documentaron los cambios, para tratarlos como información de retroalimentación.
Implementación	<p>Las actividades involucradas consistieron en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar y probar las modificaciones realizadas. • Codificar y generar pruebas unitarias. • Integrar el software modificado con el sistema existente.



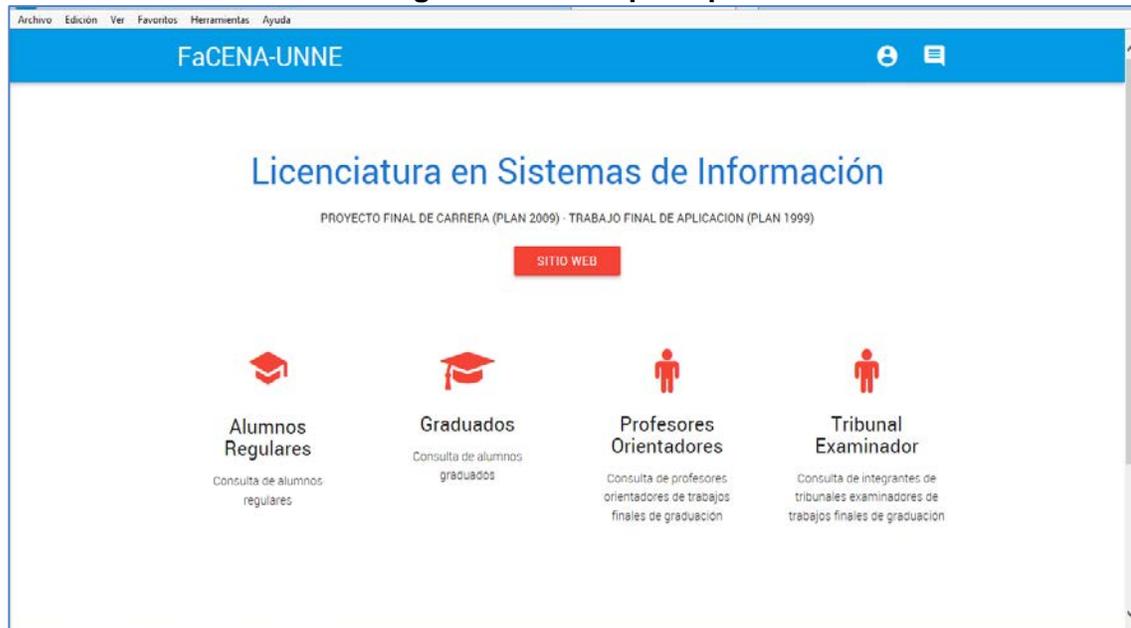
	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar el riesgo. • Revisar la preparación para las pruebas.
Pruebas del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar pruebas sobre el sistema modificado. • Revisar integridad. • Obtener aprobación.
Pruebas de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar pruebas sobre el sistema completamente integrado. Estas pruebas se realizaron incrementalmente al finalizar cada solicitud de cambio (Mantenimiento Adaptativo).
Liberación del producto	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un plan. • Notificar a los usuarios. • Realizar una copia de seguridad de la versión del sistema. • Realizar la instalación y capacitar a los usuarios.

Fuente: Elaboración propia

En este artículo se retoma la funcionalidad de Consultor de TFA/PFC, especialmente definida para los sujetos que han actuado como orientadores o evaluadores y a los que se integró en el subsistema Docente. Es así como iniciada la sesión especificando su nombre de usuario y contraseña, puede acceder a información derivada de los datos de los trabajos finales (Figura 3). Para ello se dispone de dos escenarios: aquellos en los cuales participó como profesor orientador (Figura 4) o como integrante del tribunal examinador (Figura 5). Ambas interfaces posibilitan la generación automática de reportes y estadísticas a partir de la selección por apellido y su actuación comprendida en periodo de fecha determinado.

Además, se brinda información complementaria concerniente al número de resolución del tema del proyecto, fecha de aprobación, tribunal examinador y si fue defendida, entre otros. Respecto a la elección de los jurados, se despliega también la fecha de resolución de la defensa del proyecto, la fecha de defensa y los profesores coordinadores, entre otros.

Figura 3. Interfaz principal



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Nomina general de Profesores Orientadores

FaCENA-UNNE							
PROYECTO FINAL DE CARRERA (PLAN 2009) - TRABAJO FINAL DE APLICACION (PLAN 1999)							
CONSULTA DE PROFESORES ORIENTADORES							
FILTAR							
Año	Asignatura	Apellido y Nombre	Tema del proyecto	Nº Resolución del tema	Profesor Orientador	Profesor Orientador	Defendida
2011	TFA	ACEVEDO CAROLINA	Sistema de desarrollo integral para sala de primeros auxilios y servicios médicos de urgencia	2774/11	Alfonzo Pedro L.		NO
2014	TFA	ACEVEDO WALTER RUDECINDO	Sistema de cobranzas de seguros	0254/15	Martínengo Gabriel O.		SI
2015	TFA	ACOSTA ELIZABETH	SITIO WEB EDUCATIVO APLICADO A LA MATERIA TECNOLOGÍA DEL SEGUNDO AÑO CICLO BÁSICO	3746/15	Alfonzo Pedro L.	Cuenca Mirta	NO
2015	TFA	AGUIRRE GUILLERMO FABIAN	Aplicación web para el comercio electrónico		Greiner Crislina L.	Macheroni Maximiliano	NO
2010	TFA	AGUIRRE MAURICIO NICOLAS	Coordinación de las modalidades de educación de jóvenes, Adultos y en contextos de encierro del Ministerio de Educación de la República de Colombia.	2417/10	Petris Raquel H.		NO

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Nomina general de Profesores Evaluadores



Año	Asignatura	Apellido y Nombre	Tema del Informe	N° Resolución del tema	N° Resolución: Fecha defensa	Fecha de defensa	Jurado	Jurado	Jurado
2015	TFA	ACEVEDO WALTER RUDECINDO	Sistema de cobranzas de seguros	0254/15	2429/15	03/11/2015	Monzón Ricardo	Godoy María V	
2015	TFA	ARGUELLO ALEJANDRO ESTEBAN	Software de gestión de stock distribuido e inventario de equipos y vehículos para las PYMES fabriles	1691/14	3661/15	15/12/2015	Ríos Leopoldo J.	González Gabriela	
2015	TFA	BOGGIA CRISTIAN JAVIER	Estrategia estandarizada para la implementación de Infraestructura VDI	2909/15 RL	3763/15	22/12/2015	Ríos Leopoldo J	Martínengo Gabriel	
2016	TFA	DEDEK ALEXANDER JAVIER	Educación Instrumental y musical asistida por computadora para escuela secundaria básica	2662/12	03/16	05/07/2016	Ferraro María de los Angeles	Uribe Valeria	

Fuente: elaboración propia.

CONSIDERACIONES FINALES

La Gestión del Conocimiento encuentra en la Educación Superior una amplia gama de escenarios en los cuales representar sus principales procesos: la captura, el almacenamiento, el procesamiento y difusión de información. Particularmente, el sistema informático descrito es una herramienta de apoyo para gestionar el conocimiento para ámbitos educativos. Este sistema informático gestiona datos de las tesis, es así como el conocimiento generado mediante su utilización se transforma en valiosa información orientada a distintos actores del quehacer educativo y de otros ámbitos de la sociedad en la cual la Universidad tiene injerencia.

El desarrollo de un sistema informático de apoyo a la Gestión del Conocimiento en un dominio de la Educación Superior se desarrolla en incrementos constantes y sucesivos a fin de reflejar los requerimientos del contexto, en este trabajo, centrados en lograr una solución tecnológica responsiva en diversos dispositivos.

Lo expuesto implicó la aplicación del mantenimiento adaptativo del software, descrito en la Figura 2. En particular en este trabajo se expusieron los cambios solicitados en donde cada uno de ellos se efectivizó a través de las actividades mencionadas en la Tabla 1.

Se continuarán en esta temática y se aplicará en otros módulos del sistema. Además, se afianzará la infraestructura tecnológica necesaria para analizar inteligentemente los datos, compartir la información generada y recrear, en forma cooperativa, el conocimiento.



Se destaca que procesos de software así como el producto software son adecuados para su transferencia desde la Casa de Altos Estudios hacia otras unidades académicas, hacia organismos de gestión pública provincial con las adecuaciones que deberán contemplarse, acciones orientadas a aportar al desarrollo tecnológico de la región.

Por otra parte, a fin de lograr una aceptación permanente del sistema informático, se evaluará el impacto de la propuesta entre los sujetos que lo emplean -gestores universitarios, docentes, alumnos y otros- para apoyar procesos de toma de decisiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- April, A. y Abran, A. (2008). Software Maintenance Management: Evaluation and Continuous Improvement. United States. IEEE Computer Society.
- Bourque, P. y Fairley, R. E. (2014). Swebok Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. United States. IEEE Computer Society.
- Davenport, T. y Prusak, L. (1998) Working Knowledge. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- Frost, A. (2014). A Synthesis of Knowledge Management Failure. Documento en línea. Disponible en: www.knowledge-management-tools.net. Consulta: 22/04/2016.
- IEEE STD 1219 (1993). Standard for Software Maintenance. IEEE Computer Society Press. United States.
- Núñez, I. y Núñez, Y. (2005). Propuesta de clasificación de las herramientas - software para la gestión del conocimiento. Documento en línea. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_2_05/aci03_05.htm. Consulta: 22/04/2016.
- Passoni, L. (2005). Gestión del conocimiento: una aplicación en departamentos académicos. Revista Gestión y Política Pública. Volumen 14, número 1. (Pp. 57-74).
- Pérez Lindo, A. Ruíz, L. Varela, C. Grosso, F. Camós, C. Trottini, A. Burke, M. y Darin, S. (2005). Gestión del conocimiento. Un nuevo enfoque aplicable a las organizaciones y la universidad. Argentina. Grupo Editorial Norma.
- Pérez Lindo, A. (2007a). De la revolución cognitiva a la gestión del conocimiento. Doctorado de Ciencias Cognitivas. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina.
- Pérez Lindo, A. (2007b). El Gobierno inteligente en la Republica Universitaria. De Platón a la Gestión del Conocimiento. Doctorado de Ciencias Cognitivas. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina.
- Polanyi, M. (1996) The Tacit Dimension. United States. Gloucester.



Polo, M. Piattini, M. y Ruiz, F. (2003). "Advances in Software Maintenance Management: Technologies and Solutions". Chile. Editorial Idea Group Inc.

Rodenas, A. y Torralba J. (2006). Sistema de ayuda a las decisiones en la gestión del conocimiento y las cooperativas. CIRIEC. Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa. Número 49. (Pp. 55-75).

Sommerville, I. (2011). Ingeniería del Software. Estados Unidos. Editorial Prentice Hall.