

LA CALIDAD DE SOFTWARE, LA ACADEMIA Y LA EMPRESA

The quality of software, academia and company

RESUMEN

Este artículo pretende divulgar los resultados de la experiencia obtenida como docentes al llevar los conceptos y capacidades ocurridas desde el proceso de certificación en It-Mark[®], para empresas de desarrollo de software hasta las aulas de clase en el programa Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira.

PALABRAS CLAVES: Academia, Calidad de software, certificación, CMMI, ESI Center, It-Mark, madurez.

ABSTRACT

This article aims to disseminate the results of experience as teachers to take the concepts and capabilities that have occurred since the certification process in It-Mark[®] for software development companies to classrooms in the program Systems Engineering and Computing Pereira Technological University.

KEYWORDS: Academy, certification, CMMI, ESI Center, It-Mark, maturity, Quality software.

CARLOS ALBERTO OCAMPO SEPÚLVEDA

Ingeniero de Sistemas y Computación
Esp. Auditoría Informática
Esp. Docencia Universitaria
Mte Ciencias Computacionales
Profesor Asistente
Universidad Tecnológica de Pereira
caos@utp.edu.co

LUZ STELLA VALENCIA AYALA

Ingeniera Industrial
Profesor Asistente
Universidad Tecnológica de Pereira
levayala@utp.edu.co

PAULA ANDREA VILLA SÁNCHEZ

Ingeniera de Sistemas y Computación
Profesor Auxiliar
Universidad Tecnológica de Pereira
pavaji@utp.edu.co

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, las universidades han aprendido de los cambios profundos, tanto en sus niveles de organización, sus capacidades y fines institucionales. El antiguo conocimiento ya no está escondido en las grandes colegiaturas universitarias; estas han cambiado radicalmente, evolucionando de ser la principal fuente de conocimiento y el multisaber, para convertirse en uno de los principales actores de los procesos sociales, económicos y culturales que han experimentado las comunidades modernas.

Hoy, la Universidad es considerada una de las instituciones mejor preparadas para afrontar los retos de la sociedad del futuro y, sobre todo, se reconoce como un pilar fundamental del nuevo modelo productivo que se basa en el conocimiento, la tecnología y la innovación.

Y es precisamente la definición de un sistema de innovación basada en el conocimiento y la transferencia de tecnología, lo que justifica las reflexiones que se resumen a continuación:

- Los centros públicos de investigación y las universidades son la piedra angular del sistema de innovación, que también debe involucrar al gobierno y el sector productivo.
- En el nuevo modelo económico, basado en el conocimiento, instituciones de educación superior desempeñan un papel clave, producción, transmisión y difusión de conocimiento a la sociedad, generando nuevas ideas, la formación de personal científico y técnico, y transferencia de resultados de investigación de la producción para resolver problemas y para avanzar en la sociedad del conocimiento
- Este nuevo enfoque da la universidad un papel mucho más activo en la sociedad, por lo que es la fuerza motriz detrás del proceso de cambio y motor del desarrollo económico, social y cultural.

Este nuevo diseño, que coloca a la universidad en el seno de la sociedad, como un eje central de las políticas de desarrollo que la hacen avanzar, ha dado lugar a instituciones académicas de educación superior adquieran

una nueva función que se ha llamado la "tercera vía" de la universidad. Una misión complementaria de sus funciones básicas: extensión, docencia e investigación. Una misión que abarca todas las actividades relacionadas con la generación, uso, aplicación y explotación del conocimiento.

Dentro de la labor docente cotidiana es importante compartir con los estudiantes experiencias reales que acontecen en el ámbito laboral relacionado con su profesión, cuando esto se realiza los estudiantes presentan un interés particular en conocer la problemática de las empresas y como trabajan para solucionar estas problemáticas. En el laboratorio de calidad de software de la Universidad Tecnológica de Pereira se está realizando el acompañamiento en el proceso de certificación en el modelo de calidad de software It-Mark[1] a una empresa de la región y este escenario ha servido para que los estudiantes de asignaturas en particular Bases de datos y Laboratorio de software del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación se enriquezcan de esta experiencia y tengan un acercamiento con la cotidianidad de las empresas de desarrollo de software antes de graduarse.

2. MURALLAS A LA ACADEMIA INVESTIGATIVA

Las empresas hoy en día como se explica en varios escenarios locales, nacionales e internacionales, tienen una mentalidad más global, moderna y proactiva, en busca de un aumento constante de rentabilidad y productividad, por lo que debemos tratar de conocer cómo nos ven a nosotros la academia cuando nos convocan, pero radica allí precisamente la brecha dada por el uso del lenguaje. Experiencias como la de Torino, plantean que esta actitud debe ser trabajada con acuerdos bilaterales, para permitir que empresas y academias se reúnan en colaboración, y podamos ser los brazos del proyecto, no sólo cuando seamos necesarios, sino para ser productivos y rentables en conjunto.

Para aumentar las posibilidades de éxito, debemos entender lo que más valoran las empresas. Aparece una palabra que tiene nuevos significados, que cuenta con su propio espacio y que se estableció como objetivo académico; es "Adaptación", lo que buscan las empresas es derivado de ella. Por mencionar algunas características, adaptación significa, personas bien formadas, con inquietudes e iniciativa, sin temor a largas jornadas de trabajo, en ambientes que se transforman de acuerdo a los cambios de estrategia de las empresas, que puedan manejar simultáneamente varias tareas y funciones, y que usen la racionalidad y el análisis para resolver problemas sin dejar de valorar el instinto y la

intuición. También buscan personas con versatilidad y autonomía, hábiles para trabajar en equipo y asertivos en la comunicación, esto por mencionar algunas de las características, la pregunta que se genera es *¿Qué universidad en el país tiene estudiantes con estas capacidades?* Creemos que vamos en ese camino al tratar de ser integrales en el desarrollo de las asignaturas, pero eso no es suficiente para los empresarios, el camino se debe seguir...

La débil investigación en el área de ingeniería de software, ha contribuido al escaso conocimiento de la práctica empresarial, que no solo se explica por la falta de las condiciones de investigación o por la falta de incentivos para hacerlo. A esto le podemos sumar la reticencia de las empresas para compartir las experiencias y datos de investigación para examinar sus estrategias, opciones políticas y prácticas de gestión, la excusa es que favorecen competidores al divulgar sus resultados. Una de las posibles ventajas de examinar a fondo las experiencias de gestión, es dar a los investigadores una mayor colaboración. No parece seguro y la transparencia se muestra a las organizaciones por acuerdos de confidencialidad, aunque parece ser un talón que lastima ambos sectores, queda el poder confiar y aprender de las necesidades bi-empre-académica.

La verdad es que la universidad más cerca de la empresa es esencial, para contenidos más actualizados y pertinentes. Pero unirse a las empresas para abordar las cuestiones de rediseño del plan de estudios y de proyectos de investigación ya implica algún riesgo. Puede significar sacrificar conocimiento teórico básico, para complacer las necesidades puntuales de formación de los clientes, los consumidores, ya sea de negocios, estudiantes o gerente de desarrollo. Lleva a imponer a la investigación los valores que conducen a la superficialidad. Aunque la empresa y los investigadores formulen de común acuerdo el objetivo del proyecto, su perspectiva es diferente. La compañía está buscando velocidad, simplicidad, seguridad, mientras que el investigador tiende a la complejidad de indagar y experimentar. La empresa no puede esperar, es necesario probar las últimas técnicas procedentes del extranjero, y llevarlos a cabo, a como dé lugar, tomando perfiles y adaptándolos a sus necesidades. Parece poco atractivo para las empresas fomentar los estudios largos, porque su proyección es a corto plazo, este tipo de situaciones son las que hemos evidenciado durante el desarrollo de nuestro estudio, pero es el comienzo para aprender de ellos.

"Sin lugar a dudas, las instituciones académicas, por lo común tachadas de ineficaces, pueden aprender bastante de la gestión empresarial. Pero los valores que orientan la empresa difieren de los que corresponden a la academia. Las empresas buscan el beneficio a Corto plazo como vía de supervivencia, mientras que los valores académicos brindan al individuo la oportunidad de ampliar su visión de la sociedad, adquirir la facultad del análisis crítico, reflexionar para confrontar la adversidad y forjar el futuro.

Nada más lejos del escenario donde la universidad percibe a la empresa o al estudiante como cliente consumidor, cuyos gustos deben complacerse. Imponer valores empresariales a instituciones académicas sacrificaría su función social"[2].

3. MODELOS DE CALIDAD DE SOFTWARE

A diferencia del modelo CMMI, que establece cinco niveles de madurez en los procesos de desarrollo de software, It-Mark distingue tres categorías (Elite, Premium e It-mark), en función de la madurez demostrada en los procesos de cada PYME. El modelo define también acciones de mejora, y busca poner en marcha en las PYME un proceso de mejora continua totalmente compatible con el modelo CMMI. La acreditación tiene una vigencia de dos años, a fin de controlar el mantenimiento del nivel acreditado por cada empresa. Al mismo tiempo, el ESI gestiona una web específica que muestra al mercado las empresas que han alcanzado la certificación It-Mark.

Las empresas de desarrollo de software de la región, con el ánimo de mejorar su nivel de productividad y de calidad en sus procesos y productos (con excepciones), deben adoptar un modelo de calidad donde se pueden tener buenas métricas para estimar los tiempos de desarrollo, los costos, tener una buena predicción de la complejidad del software, así como buenas prácticas de reutilización de código, esto les permitirá minimizar sus debilidades al contar con un plan de mejoramiento continuo, igualmente contar con un certificado internacional de calidad como respaldo a sus buenas prácticas.

Para ayudar a las empresas en su proceso de mejora se inició un proyecto, en el cual se eligió It-Mark, la cual es una metodología desarrollada por el ESI, es el primer modelo de calidad internacional diseñado en particular para las micro y pequeñas empresas, es un modelo escalable y tiene por objetivo brindar un sello de calidad para las micro y pequeñas empresas de tecnologías de la información, que acredita su madurez y capacidad. También tiene como objetivo mejorar la efectividad organizacional y el éxito en el mercado mediante la mejora de sus procesos.

4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

En la primera etapa de este proyecto se realizó una capacitación a los docentes que participamos en este proyecto, una vez completada esta etapa se realizó un convenio con una empresa de desarrollo de software para que obtuviera la certificación en IT-Mark y que se realizara un acompañamiento por parte de los docentes capacitados y por estudiantes que desearan participar del proceso.

Es aquí donde la capacitación que se ha recibido en el área de calidad de software y el acompañamiento que se ha realizado en la empresa, así como también la experiencia adquirida en el proceso se ha llevado a las aulas de clases, mejorando así las competencias de los estudiantes, específicamente las asignaturas de Ingeniería del software, bases de bases de datos y laboratorio de software.

De aquí en adelante se abordarán las experiencias vividas en diferentes asignaturas asociadas al plan de estudios del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la UTP., entre las que se mencionan: *bases de datos, sistemas operativos distribuidos, programación II y laboratorio de software*, dado que estas contienen prácticas asociadas a miniproyectos de aula; y es en las cuales se ha identificado un impacto justificable para el desarrollo de academia en apoyo a la empresa y donde los autores tienen injerencia.

4.1 Desde las Bases de datos: Se ha puesto un grado de rigor adicional, el cual está reflejado en la forma como los requerimientos del proyecto de semestre se detallan y se perciben desde el establecimiento de los diferentes casos de uso que son utilizados en cada una de las distintas situaciones que requieren cuidado adicional en un determinado proyecto – de aula o de empresa- y en acuerdo con los diversos prototipos que realizan, viene la pregunta *¿Porque esto impacta la calidad?*, y la respuesta está dada, en razón a que los semestres anteriores se asignaba el problema y algunas situaciones mínimas a cumplir en el proyecto, tales como un mínimo de tablas, normalizada la base, integridad referencial, pero con base en el modelo de calidad se decidió implementar las prácticas que se usan en las fabricas de software y su aplicación en la parte inicial de recolección de información como base para obtener altos resultados que se han ido irradiando en los semestres posteriores y hoy en los que están elaborando trabajo para empresas.

4.2 Laboratorio de software es una asignatura de octavo semestre, cuando los estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas y Computación van a cursar esta asignatura han pasado por una serie de programaciones en diferentes paradigmas, así como estructuras de datos, bases de datos e Ingeniería del software donde se ven los conceptos referentes al diagramado UML. En laboratorio de software se tiene como objetivo *“Poner en práctica los conceptos relacionados con la ingeniería de software, las bases de datos y la programación mediante la ejecución de prácticas relacionadas con las diferentes tareas que conforman el ciclo de vida del software”*[3]. Es entonces en esta asignatura donde los estudiantes relacionan los conceptos vistos durante su carrera y desarrollan un proyecto tecnológico completo, teniendo en cuenta todo el ciclo de vida del software, aplicando buenas prácticas para el proceso de desarrollo e incluyendo un ítem importante, como lo es el trabajo en equipo y llevando esta experiencia técnica a un escenario simulando en lo posible la realidad que se vive en las empresas de desarrollo de

software, tomando como referente situaciones particulares y generales evidenciadas en la participación del proceso de certificación en It-Mark de la empresa con la cual se tiene convenio con el laboratorio de calidad.

A continuación se describe el trabajo realizado por los estudiantes de Ingeniería de Sistemas y computación en la asignatura laboratorio de software en el primer semestre de 2010. El plan de trabajo para la asignatura se divide en tres etapas:

- Definición de la gestión de proyecto
- Desarrollo de una herramienta de software orientada a la web
- Propuesta de un arquitectura lógica y física

En la **definición de la gestión de proyecto** se realiza el modelamiento de procesos que se tendrán en cuenta para llevar a cabo las siguientes dos etapas. Estos procesos deben garantizar el cumplimiento de las prácticas del modelo CMMI nivel 2, de forma concreta las prácticas específicas de las áreas de proceso de Gestión de Requerimientos (REQM), Planeación de Proyectos (PP) y Medición y Análisis (MA). Pero a su vez para la definición de la gestión de proyecto se aplican algunas de estas prácticas, dado que se realiza la planeación de la gestión del proyecto y por medio de la descomposición jerárquica de tareas se obtiene el cronograma y es con este que los estudiantes al final de cada etapa comparan el cronograma planeado versus el ejecutado para conocer en cuales tareas se retrasaron, para cuales tienen más habilidad y sobre todo para tener históricos en otros proyectos.

Para el **Desarrollo de una herramienta de software orientada a la web** y la **Propuesta de un arquitectura lógica y física**, se realiza especial énfasis en las prácticas del área de proceso de gestión de requerimientos dado que es allí donde se introduce el mayor porcentaje de errores en el software, es necesario anotar que el proceso que se sigue es aquel que se definió en la etapa anterior. Así como también se ejecutan todos los procesos de manera transversal al proyecto.

Todas las actividades realizadas en el laboratorio y en la empresa de desarrollo de software donde se está llevando a cabo la certificación se complementan teniéndose una retroalimentación constante con ejemplos particulares que se llevan de la empresa a la clase y las prácticas de la clase se llevan a la empresa.

4.3 En la asignatura de programación II en particular se vienen introduciendo conceptos de las buenas prácticas descritas en PSP (Personal Software Process), donde a los estudiantes se les enfatiza en la administración del tiempo y la definición de tiempos para cada una de sus tareas, para que mejoren la productividad como estudiantes y por ende su nivel académico; y que a futuro lo practiquen como profesionales.

Este proceso es indispensable en el tema de calidad, dado que tener una planeación del tiempo de cada uno de los desarrolladores y de las actividades del proyecto mejora la calidad del producto. Adicionalmente se les enfatiza en la importancia de desarrollar software bajo una metodología concreta, indicado el ciclo de vida del software y teniendo en cuenta este ciclo desde el punto de vista de cualquier proyecto por pequeño que sea. También en los desarrollos que ellos realizan se hace especial énfasis en la calidad del producto, donde deben tener en cuenta la importancia de las dimensiones de la calidad como funcionalidad, usabilidad, soportabilidad, rendimiento, integridad y confiabilidad.

5. RESULTADOS

La industria del software se interpone en todos los procesos que habilitan a la que se le considera una industria clara o blanda que no contamina y que genera fuentes de trabajo generalmente bien remuneradas o por lo menos es la creencia. Actualmente hay movimientos hacia otros mercados fuera de los nacionales. Colombia podría ser uno de los intérpretes de la nueva economía digital, mediante acciones coordinadas, si se consolida el concepto de calidad de software para convertirse en exportador de este servicio. Para desarrollar software competitivo en el ámbito internacional se requiere estar conectado a los sistemas de certificación, esto porque hoy es considerada una industria pobremente madura que desde algunos puntos de vista se parece a “una artesanía más que a una industria” [4]

El desarrollo de software debe ser contemplado como un proceso de negocio que tiene que ser gestionado, ser eficiente y ser predecible. [5]

Adicionalmente y con base a los requerimientos de las empresas en cuanto a la adaptación, nos encontramos con estas realidades:

- Estudiantes proactivos en las clase del programa de Ingeniería de Software y Computación
- Mejorar el nivel académico de los estudiantes del programa de Ingeniería de Software y Computación
- Mantener una comunicación constante entre la academia y la empresa.
- Simular un ambiente laboral para los estudiantes antes de incursionar en un ambiente de equipos de trabajo.
- Crear una cultura de calidad y de aplicación de buenas prácticas en los desarrollo de software.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los conocimientos que se imparten en el aula se pueden desactualizar o descontextualizar muy rápidamente especialmente en áreas de conocimiento

que están en rápido desarrollo y crecimiento que buscan de forma incesante mejores prácticas que aumenten su productividad y competitividad. Como es el caso de la ingeniería de software en donde no se han logrado establecer estándares de trabajo común. Por ello el trabajo que se inicio busca fortalecer la relación teoría-practica e investigación, como fuente de contenidos actualizados y pertinentes al entorno que se opera, sin sacrificar la búsqueda de la excelencia y la fundamentación teórica.

- La investigación formal en las universidades se potencia si los docentes las realizan en las líneas temáticas que imparten como cátedra, además de fortalecer los contenidos teóricos con experiencia actualizada.
- La investigación en el aula permite llevar experiencias e innovación a las empresas. En esta área existen diferentes técnicas con excelentes resultados, por la motivación que genera en los estudiantes, lo que facilita la profundización y el afianzamiento de los conocimientos, como las señaladas en este artículo.
- La calidad es una cultura que debe implantarse en el desarrollo del ciclo de vida del software desde la formación universitaria haciendo que se convierta en una práctica personal. En la actualidad en las empresas se realizan diferentes estrategias para introducir esta cultura, en donde la planeación, la estimación de tiempos, la documentación, el establecimiento de procesos y procedimientos, la definición de políticas, el desarrollo de métricas en cada etapa del proyecto es fundamental y no de fácil y rápida acogida por los integrantes del equipo de trabajo.
- La investigación y la experiencia con entidades externas a la academia mejoran la práctica docente de forma positiva e impactan el currículo de los programas académicos. Introduciendo actividades curriculares, contenidos, dinámicas grupales y nuevas competencias en los docentes. Es importante resaltar que combinar la teoría, la práctica y la investigación es un ciclo virtuoso para generar conocimiento.

Escuelas de Administración, Latinoamericanistas número 023pp. 6-14, 1999.

- [3] Plan de estudios Ingeniería de Sistemas y Computación
<http://isc.utp.edu.co/pensum/IS873%20Laboratorio%20de%20software%20II.pdf>
- [4] http://www.fedesoft.org/downloads/Sinertic/PROYE_CTO_ITMARK_V20
- [5] <http://isc.utp.edu.co/>
- [6] <http://www.almamater.edu.co/sitio/contenido-universidad-tecnologica-de-pereira-37.html>
- [7] <http://www.almamater.edu.co/sitio/contenido-rea-misional-academica-ama--53.html>
- [8] <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/index.cfm>
- [9] Modelo de calidad de software, Luz Stella Valencia A, Paula Andrea Villa S., Carlos Alberto Ocampo S. pag.172
<http://www.utp.edu.co/php/revistas/ScientiaEtTechnica/docsFTP/232815172-176.pdf>
- [10] Para una descripción de las Clases A, B y C de evaluación de CMMI, véase el "Appraisal Requirements for CMMI v1.1" (ARC), Technical Report CMU/SEI-2001-TR-034, Dec 2001
- [11] http://www.calidaddelsoftware.com/index.php?option=com_content&view=article&id=285:esi-lanza-una-marca-de-calidad-para-pymes&catid=36:calidad&Itemid=75
- [12] http://www.iti.upv.es/uploads/media/INFO_ITMARK
- [13] <http://www.idg.es/computerworld/>
- [14] <http://www.calidaddelsoftware.com/images/documentos/noticias/mejoradeprocesos/2006marCMMI.pdf>
- [15] <http://www.calidaddelsoftware.com/modules.php?name=News&file=article&sid=93>

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] European Software Institute (ESI) y sus Socios de la Alianza ESI-Centers
<http://www.esi.es/index.php?op=15.1.2>
- [2] Henry Gómez, GESTIÓN SOCIAL: NUEVO RETO PARA LAS ESCUELAS DE GERENCIA. Academia. Revista Latinoamericana de Administración, Consejo Latinoamericano de