



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOF 2014

Nuevos escenarios
en la enseñanza de la ingeniería

Cartagena de Indias, 7 al 10 de octubre de 2014
Centro de Convenciones Cartagena de Indias

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA CDIO EN LAS ASIGNATURAS DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE DE LA UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL BARRANQUILLA

Janeth Rozo Nader

Universidad Libre
Barranquilla, Colombia

Resumen

La ingeniería y la Calidad del software poseen técnicas y herramientas que han madurado considerablemente en los últimos años, para así lograr que los productos que se realicen ofrezcan gran fiabilidad y que satisfagan las necesidades de los usuarios. Actualmente varios países se encuentran invirtiendo grandes cantidades de recursos con el fin de potenciar la industria del software tanto para la demanda interna como para convertir el software en uno de los sectores estratégicos de crecimiento. Para esto es necesario afianzar las metodologías de enseñanzas y aprendizajes en el área de ingeniería del software, ya que aprender no es algo innato ni se adquiere únicamente asistiendo a ambientes de enseñanza-aprendizaje, es necesario aplicar las teorías aprendidas. Por esta razón el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad Libre seccional Barranquilla tiene como proyecto la aplicación de la metodología CDIO (concebir, diseñar, implementar y operar) en dicha área de formación, creando un laboratorio de centro empresarial, cuyo objetivo es facilitar el medio para la simulación operacional del sector empresarial, aprovechando la gama de sectores en los que participa la ingeniería de sistemas y la variedad de disciplinas con las que cuenta la Universidad, contando con el apoyo de profesionales expertos en los diferentes procesos organizacionales que estén involucrados en las sistematizaciones realizadas como proyectos de aula de esta rama de la ingeniería. Fomentando a través del centro de creación de empresa de la facultad (cauce) y el contenido curricular de las asignaturas de ingeniería del software.

En la asignatura ingeniería del software I se aplica el contexto de concebir y diseñar, teniendo en cuenta las necesidades del cliente, la visualización de su entorno, las estrategias de la empresa, su capacidad tecnológica y sus planes de negocio, desarrollando los modelos que describan el sistema que se desarrollara. En ingeniería del software II, se aplica la transformación del diseño en producto utilizando la tecnología de punta, realizando las pruebas y validaciones funcionales, utilizando el contexto implementar perteneciente a la metodología CDIO, en las asignaturas ingeniería del software III y IV cuyo objetivo curricular es calidad y medición de la calidad del software es donde interviene el laboratorio de centro empresarial en el cual se llevara a cabo durante dos semestres simultáneos la puesta en marcha, manipulación, el mantenimiento del producto desarrollado, permitiendo un aprendizaje activo, centrado en los estudiantes y las necesidades del mercado, con resultados de aprendizaje específico y efectivos, dispuestos a una mejora continua y aportando un grano de arena al mejoramiento de la industria del software.

Palabras clave: ingeniería del software; CDIO; software

Abstract

The engineering and the Quality of software have techniques and tools which have matured considerably in the last years, in order for the products manufactured to offer high reliability which will satisfy the needs of users. Currently, several countries are investing large quantities of resources in

order to enhance the software industry for the domestic demand and to transform the software on one of the strategic growth sectors. For this purpose, the system engineering program of the Libre University in Barranquilla, has as a project the application of the CDIO methodology (conceive, design, implement and operate) in said training area, creating a laboratory business center, whose objective would be to facilitate the means for operational simulation of the business sector, by taking advantage of the variety of sectors in which the engineering system participates and the assortment of fields the University counts with, relying in the support of expert professionals in different organizational processes which are involved in the systematizations carried out as classroom projects in this engineering field.

In the subject software engineering I, the context of conceive and design is applied, keeping in mind the needs of the client, visualization of his environment, company strategies, its technological capacity and its business plans, developing models which will describe the system which will be developed. In software engineering II, transforming product design is applied using leading edge technology, performing functional testing and validations, using the context implement taken from the CDIO methodology, in the software engineering III and IV subjects whose curricular objective is software quality and quality measurement, in which the laboratory business center intervenes, and during which two simultaneous semesters will take place in the in commissioning and handling, maintenance of the developed product, allowing active learning, student-centered and market needs, with specific and effective, learning outcomes prepared for a continuous improvement and contributing a grain of sand to improve the software industry.

Keywords: software engineering; CDIO; software

1. Introducción

La metodología CDIO propone una educación que enfatiza en los fundamentos de Concebir, Diseñar, Implementar y Operar productos, procesos y sistemas, el cual requiere de un aprendizaje activo que resulta muy beneficioso en el área de ingeniería del software ya que esta área nos permite analizar, diseñar, programar e implementar un software con calidad en forma adecuada cumpliendo con los requisitos del cliente y usuario final, para esto hay que tener en cuenta las experiencias basadas en los proyectos realizados en las aulas de clases y en los laboratorios que son los que permiten una mejora continua en la educación.

En el ámbito de la formación profesional de los ingenieros de sistemas, los laboratorios son espacios sumamente importantes que permiten que lo académico y lo práctico se integren para afianzar y comprobar los conocimientos teóricos. Estos permiten corroborar lo aprendido previamente en las aulas de clase, permitiéndole al estudiante acercarse al mundo real pudiendo tener contacto con el sector productivo, desarrollando habilidades como toma de decisiones, pensamiento crítico, trabajo en equipo, solución de problemas, entre otros.

Para aplicar la metodología CDIO (concebir, diseñar, implementar y operar) en la formación del área de ingeniería del Software en la Universidad Libre seccional Barraquilla, se ha propuesto crear un laboratorio de centro empresarial, que permitirá la simulación operacional del sector empresarial, teniendo en cuenta la diversidad de sectores en los que participa la ingeniería de sistemas y la variedad de disciplinas con las que cuenta la Universidad, contando con el apoyo de profesionales expertos en los diferentes procesos organizacionales que estén involucrados en las sistematizaciones realizadas como proyectos de aula de esta rama de la ingeniería. Este proyecto se apoyara en el centro de creación de empresa de la facultad (CAUCE) y el contenido curricular de las asignaturas de ingeniería del software.

2. Metodología Actual

Actualmente en la Universidad Libre, seccional Barranquilla, el área de Ingeniería aplicada del plan curricular del programa de Ingeniería de Sistemas, consta de la disciplina de Ingeniería del Software la cual es un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utilizan para el desarrollo de los programas informáticos.¹

Con el fin de adquirir las competencias necesarias en la construcción y desarrollo de proyectos informáticos con calidad que permitan aumentar la productividad organizacional, se imparten cuatro asignaturas:

¹ <http://definicion.de/ingenieria-de-software/>

Ingeniería del software I, cuyo objetivo es identificar los conceptos del análisis y diseño de los sistemas de información, identificar y entender los problemas reales de los clientes, Pensar en forma lógica, conceptual, deductiva y crítica, aplicar los modelos pertenecientes a UML para el diseño de sistemas de información, analizar y diseñar la solución a problemas y sistemas complejos de información, plantear y solucionar problemas reales empresariales a través de Diseños basados en los diagramas de UML.

Ingeniería del Software II, cuyas competencias a desarrollar son aplicar los estándares para la creación de prototipos e interfaces de usuario, identificar los riesgos de un proceso de desarrollo de software, análisis de riesgos, desarrollo del sistema de información, identificar los diferentes tipos de prueba que se le deben realizar a los sistemas de información, diseñar y aplicar el plan de pruebas, identificar las pautas de documentación para la construcción de un sistema de información, identificar los tipos de capacitación, desarrollar plan de capacitación a usuarios, identificación de las estrategias de conversión e instalación y puesta en marcha de un sistema, identificar los tipos y estrategias de mantenimiento.

Ingeniería del Software III, donde se desarrolla la identificación de los conceptos de Calidad, Aseguramiento de Calidad, estándares a aplicar en el proceso de desarrollo de un sistema, factores que afectan la calidad del software, desarrollar plan de actividades para crear un software con calidad, identificar actividades de un plan de auditoría de calidad del software, y aplicar las técnicas formales de Revisión de Software, identificar las pautas para la eliminación de defectos de software, identificar los Factores que afectan la calidad del software, identificar las especificaciones de sistemas críticos.

Ingeniería del Software IV, permite al estudiante conocer y medir los procesos de desarrollo de software a nivel individual o de organización, identificar y aplicar los conceptos de métricas, medidas y criterios en cada etapa del desarrollo del software, identificar y aplicar el concepto de reingeniería, identificar los pasos para aplicar gestión del cambio.

La metodología aplicada en la actualidad es la siguiente, en la asignatura Ingeniería del Software I, se identifican los conceptos pertinentes con la asignatura y se desarrolla un proyecto relacionado con la realidad de la vida organizacional, este proyecto debe ser avalado por un ente organizacional en su preferencia. Tomando como base el proyecto escogido para desarrollar las competencias pertinentes a dicha asignatura, con el fin de suministrar las bases para construir un software de alta calidad garantizando la producción y el mantenimiento de los productos de software de manera eficiente. Dándole continuidad a los objetivos, en la asignatura Ingeniería del Software II, se avanza el proyecto realizando el desarrollo del sistema de información, análisis de riesgos, pruebas individuales, validando con la fase anterior donde se realizó ingeniería de requisitos, cumpliendo con todos los requerimientos estipulados por el cliente ya que la calidad aparece por primera vez en los requisitos ya que estos establecen los parámetros y criterios de la calidad del software que se construirá,² de esa manera en los siguientes semestres, séptimo y octavo sucesivamente, se departen las asignaturas ingeniería del software III y IV, donde se identifican los parámetros de calidad definidos desde la ingeniería de requisitos, los cuales son tomados como referencia para la medición de la calidad ya que uno de los puntos más influyentes en tema de calidad de software es tener el mismo concepto del producto final (software) que el cliente.

Dado que la Ingeniería del software es una ingeniería de carácter muy particular, ya que el producto resultante, que es el software, tiene características muy diferentes a cualquier producto de otra rama de la ingeniería,¹ y es una herramienta que soporta la toma de decisiones organizacionales y un arma de competitividad en los negocios, de ahí la importancia de afianzar el aprendizaje de dichas competencias, por tal motivo surge la idea de creación del laboratorio de centro empresarial que nos ayudara a consolidar lo aprendido en esta área, permitiendo practicas permanentes simuladas en técnicas de pruebas, puesta en marcha, manipulación, mantenimiento del producto desarrollado, permitiendo mayor profundización y logrando así un aprendizaje efectivo.

3. Metodología Propuesta

CDIO es una metodología que proporciona a los estudiantes herramientas necesarias para enfrentar de manera innovadora y flexible los problemas complejos de la sociedad.³ Centrado en los estudiantes basado en resultados de aprendizaje específico, contemplando un aprendizaje activo tanto en las aulas de clase como en los laboratorios y espacios de trabajo, compuesta por cuatro fases Concebir, Diseñar, Implementar y Operar, enfocado en las necesidades de los usuarios y clientes, en la entrega de productos, procesos y servicios, en soluciones, en comunicación efectiva y trabajo eficiente con los recursos que se encuentren disponibles.

² Salvador Sanchez, Miguel Angel Sicilia, Daniel Rodriguez, Ingeniería del Software Un enfoque desde la guía Swebok. Alfaomega

³ Salvador Sanchez, Miguel Angel Sicilia, Daniel Rodriguez, Ingeniería del Software Un enfoque desde la guía Swebok. Alfaomega

En el área de Ingeniería del software del plan curricular del programa de ingeniería de Sistemas de la Universidad Libre Seccional Barranquilla tiene como proyecto realizar la implementación de esta metodología a través de las asignaturas que componen dicha área, creando un laboratorio de centro empresarial cuyo objetivo es facilitar el medio para la simulación operacional de dicho sector. Grafico 1.

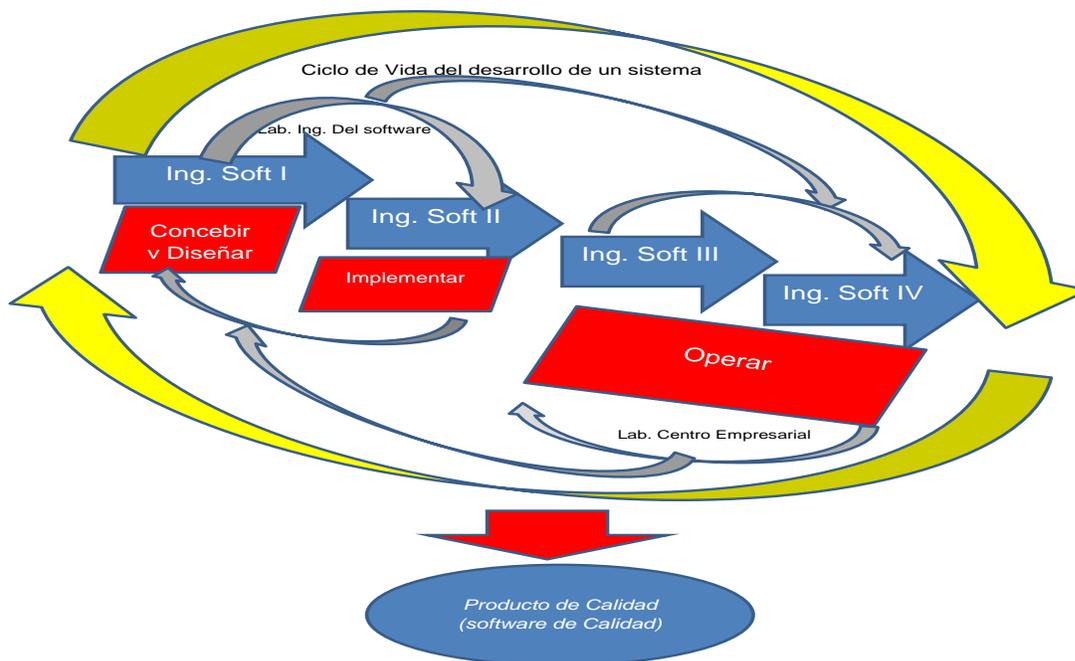


Grafico 1. Implementación de metodología CDIO en área de Ingeniería del Software

En la asignatura ingeniería del software I que es en la que se relaciona con los objetivos de las facetas Concebir y Diseñar de la metodología CDIO, donde se escoge el proyecto a realizar con aprobación de una empresa la cual se compromete a facilitar a los estudiantes toda la información requerida, teniendo en cuenta el compromiso de confiabilidad y privacidad, es aquí donde se realiza la investigación preliminar empapándose del plan de negocio de la empresa, la toma de requerimientos teniendo en cuenta las necesidades del cliente tanto funcionales como no funcionales, siguiendo con la etapa de creación de diagramas, como el diagrama de casos de uso, diagramas de flujo, de secuencia entre otros, se valida con el cliente el documento de ingeniería de requisitos, se realizan los diseños basados en el documento ya validado.

En ingeniería del software I y II se utiliza como herramienta para afianzar los conocimientos el laboratorio de ingeniería del software, transformando los diseños realizados en producto (software), validándolo a través de pruebas unitarias, haciendo participe a la fase Implementar de la metodología CDIO, permitiendo la cooperación entre los estudiantes y el aumento de intercambio de conocimientos.

En las asignaturas ingeniería del software III e ingeniería del software IV, en el cual se trabaja la calidad y las métricas de la calidad de software respectivamente, entraría el nuevo laboratorio de centro empresarial apoyado por del centro de creación de Empresas (CAUCE) de la facultad de ingeniería, el cual aprovechando la gama de sectores en los que participa la ingeniería de sistemas y las diversas disciplinas con la que cuenta la Universidad Libre, estaría formado por profesionales expertos en las diferentes áreas administrativas de una organización (contaduría, facturación, recursos humanos, entre otros) y por asesores expertos en ingeniería del software, los cuales serían docentes de la institución con horas asignadas al apoyo en el laboratorio de centro empresarial, este debe funcionar simulando las bases de toda organización, en el cual se colocaran las estaciones de trabajo para dicho proceso, se realizara el montaje de los proyectos que se llevan a cabo en las ingenierías del software I y II, para realizar las diferentes técnicas de prueba, de integración, de caja negra, caja blanca entre otros, se aplicaran las métricas para la calidad del software, la practica en este laboratorio permitirá llevar un proceso mucho más completo y acercado a la realidad, incluyendo al usuario final sin arriesgar los procesos y tiempo de las organizaciones, contribuir a la sociedad con productos más efectivos, y estudiantes con capacidad de trabajar en forma más interdisciplinaria.

Entre los procesos a realizar se encuentran

- a. Pruebas de instalación del proyecto con diferentes plataformas, probando así la portabilidad.
- b. Se realizara inclusión de datos simulando comportamiento empresarial con el fin de integrar pruebas pilotos.
- c. Se realizaran diferentes técnicas de prueba comprobando su funcionalidad, rendimiento, pruebas de seguridad, verificando los mecanismos de protección, pruebas de resistencia, enfrentando el software a situaciones anormales.
- d. Prueba de resistencia: enfrentando a los programas a situaciones anormales.
- e. Prueba de recuperación, forzando el software a un fallo y verificando que la recuperación se lleva a cabo apropiadamente.
- f. Prueba de rendimiento, probando el rendimiento del software en tiempo de ejecución.

Lo que importante de poder realizar en el laboratorio todo tipo de técnicas de prueba es poder obtener un feedback que le permita al estudiante adquirir destrezas y practica con los posibles casos que puede encontrar en el mundo laboral, que le permita darse cuenta de que la etapa de pruebas no significa que no van a salir errores sino que estos existen y lo principal es corregirlos mientras hay todavía tiempo y recursos para hacer algo, aportando a un a la sociedad un profesional más experimentado y capacitado para enfrentar el mundo laboral.

4. Conclusiones

Desde este artículo se ha mostrado el proyecto de la Universidad Libre seccional Barranquilla de utilizar la metodología CDIO en el área de ingeniería del software, implementando un laboratorio de centro empresarial, que nos permitirá formar líderes más efectivos para a sociedad, fortalecidos en la experiencia que da el trabajo de proyectos reales, aumentando la cooperación e intercambio de conocimientos entre la industria y la universidad, ofreciendo un valor agregado a nuestros estudiantes a través de un espacio de trabajo que les permitirá adquirir habilidades en el desarrollo de un software con calidad, que les permitirá ser aún más competitivos en el mercado laboral.

5. Referencias

- Sánchez, S. Sicilia M, Rodriguez D. (2012), Ingeniería del Software Un enfoque desde la guía Swebok. Ibergarceta Publicaciones,S.L. México, pp. 376-380.
- <http://definicion.de/ingenieria-de-software/>
- <http://jcc2012.pucv.cl/CCESC/PropuestaCDIOHectorAugusto.pdf>

Sobre el autor

- **Janeth Rozo Nader:** Ingeniera de Sistemas, Master en Ingeniería de Sistemas. Coordinadora Programa Ingeniería de Sistemas de la Universidad Libre Seccional Barranquilla. jrozo@unilibrebaq.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2014 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)