

Tipo de artículo: Artículo original

Temática: Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Sociedad

Recibido: 18/03/2020 | Aceptado: 22/06/2020 | Publicado: 01/07/2020

La Ingeniería de Software en universidades prestigiosas con carrera afines a la Informática

The engineering of software in universities prestigious with career related to the computing

Aneyty Martín García^{1*}, Sahilyn Delgado Pimentel², Geidis Sánchez Michel³

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera San Antonio Km 2 ½, La Lisa, La Habana. amartin@uci.cu

² Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera San Antonio Km 2 ½, La Lisa, La Habana. sdelgado@uci.cu

³ Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera San Antonio Km 2 ½, La Lisa, La Habana. gsanchez@uci.cu

* Autor para correspondencia: amartin@uci.cu

Resumen

La habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software" es de gran importancia en los ingenieros en Ciencias Informáticas evidenciándose hoy en la práctica cotidiana. Esta habilidad sirve de base o guía para todo el ciclo de desarrollo de software favoreciendo su práctica profesional. En la asignatura Ingeniería de Software I en la Universidad de las Ciencias Informáticas se han identificado deficiencias en el desarrollo de esta habilidad en los estudiantes de 3er año de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas. En el presente trabajo se realiza un estudio de la asignatura de Ingeniería de Software I en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas y el desarrollo de la habilidad seleccionar enfoque modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software. Además, como en varias universidades prestigiosas de varios países donde se estudia la carrera de Informática imparten esta asignatura en su plan de estudio.

Palabras clave: habilidad, ingeniería de software, universidades

Abstract

The ability to "select approach, model and methodology for the software development process" is of great importance in Computer Science engineers and is evident today in daily practice. This skill serves as the basis or guide for the entire software development cycle, favoring their professional practice. In the Software Engineering I course at the University of Computer Sciences, deficiencies have been identified in the development of this ability in 3rd year students of the Computer Science Engineering career. In the present work, a study of the subject of Software Engineering I in the Computer Science Engineering career is carried out and the development of the ability to select a model approach and methodology for the software development process. In addition, as in several prestigious universities in several countries where the Computer Science degree is studied, they teach this subject in their study plan.

Keywords: ability, software engineering, universities

Introducción

Los avances de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han propiciado en las empresas un alto consumo de información digital, muchas veces irrelevante o inoportuna, que pueden conducir a esta por caminos erróneos. El objetivo de la integración de las TIC es obtener la información precisa y actualizada que pueda ayudar a la empresa a mejorar su desempeño y reducir sus costos. Estos problemas no se eliminan del todo con sistemas informáticos debido a la existencia de algunos de estos sistemas con grandes problemas de calidad. Por lo que es vital que en el proceso de desarrollo de software se utilicen métodos efectivos que permitan lograr una buena comunicación entre el cliente y el equipo de desarrollo para lograr que los requisitos identificados sean los que el cliente realmente necesita y con la calidad requerida.

Según Pressman (2007) en el proceso de desarrollo de software hay un grupo de actividades genéricas tales como: Comunicación, Planeación, Modelado, Construcción y Despliegue, aunque los detalles dentro del sistema serán muy diferentes en cada caso. El resultado de estas diferencias conlleva a la existencia de diferentes enfoques de ingeniería de software (ISW), diferentes modelos de desarrollo y diferentes metodologías para el proceso de desarrollo de software. Es por eso que en el ciclo de vida de software es importante la selección adecuada de cada uno de estos elementos y su utilización debe estar en dependencia de las características del software a desarrollar, el contexto del proyecto y la organización donde se ejecuta el mismo.

La selección de estos elementos se establece en las primeras fases del proceso de desarrollo de software y como consecuencia existe mayor riesgo de que el proyecto fracase si se seleccionan de manera incorrecta. Según el informe

de Standish Group, en Lynch (2015) el 31.1% de los proyectos son cancelados antes de que se completen. Otros resultados indican el 52.7% de los proyectos tienen un costo de 189% de sus estimaciones originales y solamente el 16.2% de los proyectos de software son completados en tiempo y dentro del presupuesto estimado. También se plantea que los proyectos ágiles tienen a ser más exitosos que los proyectos tradicionales, pero sin embargo el desarrollo ágil no es conveniente para todos los equipos de desarrollo. Por lo tanto, el desarrollo de la habilidad “seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software” es importante para la selección adecuada de cada uno de estos elementos en los proyectos de producción de software.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) no está ajena a estos problemas donde algunos existen algunos problemas de calidad en los sistemas automatizados que se realizan en los proyectos productivos y atraso en los mismos. Además, la universidad cada año va mejorando sus asignaturas y el diseño de las mismas en función de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. El objeto social de la UCI incluye la producción de aplicaciones y servicios informáticos, el cual se sustenta en los fundamentos del principio martiano vinculación estudio-trabajo (Universidad de las Ciencias Informáticas, 2012). En el plan de estudios D (Universidad de las Ciencias Informáticas, 2014: pp.19) de la carrera se encuentra la asignatura Ingeniería de Software I (ISW I), impartida durante el quinto semestre del ciclo básico de la carrera perteneciente a estudiantes de tercer año. Dentro de los objetivos que se plantean en la disciplina de Ingeniería y Gestión de Software está aplicar una metodología de desarrollo de software para proyectos informáticos usando UML como lenguaje de modelación y una herramienta CASE con enfoque sistémico (Universidad de las Ciencias Informáticas, 2014: pp.95).

La UCI tiene como misión formar profesionales comprometidos con su Patria y altamente calificados en la rama de la Informática. Producir aplicaciones y servicios informáticos, a partir de la vinculación estudio-trabajo como modelo de formación. Servir de soporte a la industria cubana de la informática (UCI, 2020).

El Ingeniero en Ciencias Informáticas tiene como objeto de la profesión el proceso de informatización de la sociedad; entendiéndose como tal, la introducción, de forma gradual, masiva y planificada, de las tecnologías de la información y las comunicaciones en todas las esferas sociales, con el propósito de incrementar la eficiencia y eficacia en todos los procesos y en aras de lograr el aumento en la calidad de vida de los ciudadanos (UCI, 2015: pp.10). También los proyectos productivos tienen como meta tratar de alcanzar el nivel de CMMI2, para lograr el objetivo de productos certificados tienen que tener dentro de los requisitos una buena ingeniería de software, por lo que es de suma importancia una buena selección del enfoque, modelo y metodología a utilizar en el proceso de desarrollo de software.

La asignatura Ingeniería de Software I se encarga de todo el proceso de desarrollo de software basándose en varias etapas desde su inicio hasta su fin. En la mayoría de las ocasiones todas las etapas se realizan eficientemente, pero todavía en muchos casos se cometen errores, principalmente durante la concepción del software y el desarrollo del mismo, lo que está dado por no elegir un enfoque, una metodología o modelo de Ingeniería de Software correctamente, lo que trae como consecuencia que los desarrolladores no se comuniquen correctamente con los clientes (Ruiz, 2007).

En esta investigación se tendrán en cuenta, de los objetivos planteados en el programa analítico de la asignatura Ingeniería de Software I, los siguientes (Tejera, 2015b: pp.5):

1. Comparar los diferentes enfoques, modelo y metodologías para el proceso de desarrollo de software a partir de su previa caracterización.
2. Seleccionar una metodología o proceso de desarrollo de software a partir de las características del equipo de desarrollo, las condiciones para el desarrollo del producto y el enfoque de gestión seleccionado.

Así como las siguientes habilidades (Tejera, 2015b: pp.5):

1. Comparar enfoques, modelo y metodologías para el proceso de desarrollo de software.
2. Seleccionar enfoques de gestión del proceso de desarrollo de software.
3. Seleccionar modelo y metodologías para el proceso de desarrollo de software.

En el colectivo de profesores de esta asignatura, al comenzar el semestre cada año, se realiza un análisis de su efectividad con el fin de mejorar el diseño y la forma de impartir la misma. A través de un estudio realizado en los Informes Semestrales de los últimos 5 años (2014-2015 hasta 2018-2019) todavía se presentan un grupo de deficiencias que se reportan año tras año en el Departamento Docente Metodológico. Para la investigación se realiza un estudio de la asignatura Ingeniería de Software I a través de una encuesta a 30 estudiantes que reciben la misma y a 10 profesores de los 15 activos que imparten la asignatura en la universidad, dentro de ellos los profesores que imparten la asignatura en la Facultad 1. Además, se realiza un estudio de los informes de los trabajos de curso de los últimos 3 años (2012-2013 hasta 2014-2015).

A continuación, se muestran algunas de las deficiencias encontradas:

1. Teniendo en cuenta la importancia del desarrollo del software, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I se presentan dificultades para seleccionar el enfoque, modelo y metodología a utilizar en el trabajo de curso de la asignatura y los estudiantes no lograron conocer actividades propias de estas con profundidad.

2. En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura se destina poco tiempo para el desarrollo de la habilidad “seleccionar el enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software”.
3. En el estudio realizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura hay insuficientes actividades teóricas y prácticas durante las clases presenciales que dificultan el desarrollo de la habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software".
4. Se carece de actividades en el Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje (EVEA) para que el estudiante se apoye durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura para el logro de la habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software".

La presente investigación tiene como objetivo realizar un estudio de la selección del enfoque, modelo y metodología en la asignatura de Ingeniería de Software I en la carrera de ingeniería en Ciencias informáticas y en varias universidades del mundo.

Materiales y métodos

Para dar cumplimiento a las tareas de investigación se utilizaron entre los métodos científicos los métodos teóricos y empíricos como se muestran a continuación.

Métodos teóricos

Análisis y Síntesis: Se realizará un análisis para identificar y caracterizar los elementos relacionados con el desarrollo de las habilidades en la carrera en Ciencias Informáticas, así como en la asignatura de ISW1.

Inducción y deducción: Permitirá analizar los datos obtenidos para arribar a conclusiones para el desarrollo de la habilidad “seleccionar el enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software” y la influencia que tiene estas acciones en la preparación de los estudiantes.

Los **métodos empíricos** a utilizar para obtener información del objeto de estudio son:

Entrevista: Se realizará a los profesores que imparten la asignatura en la UCI para conocer como desarrollan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura y a los estudiantes para recabar información acerca de cómo se trabaja en el proceso la habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software".

Análisis documental: para el estudio de la documentación asociada al desarrollo de habilidades en la carrera y habilidades en la asignatura Ingeniería de Software I, como son el Plan de Estudio D, Programa Analítico, entre otros.

Resultado y discusión

Con la utilización del método de Bohem y Turner (Boehm y Turner, 2003) podemos ver cada uno de las características que los proyectos que se deben tener en cuenta para la selección de los enfoques de ingeniería, ellos son: el dinamismo, cultura, personal, tamaño y la criticidad. Cuando los valores están más al centro se utiliza un enfoque ágil y cuando es más a los extremos se utiliza un enfoque formal o prescriptivo como se muestra en la Figura 1.

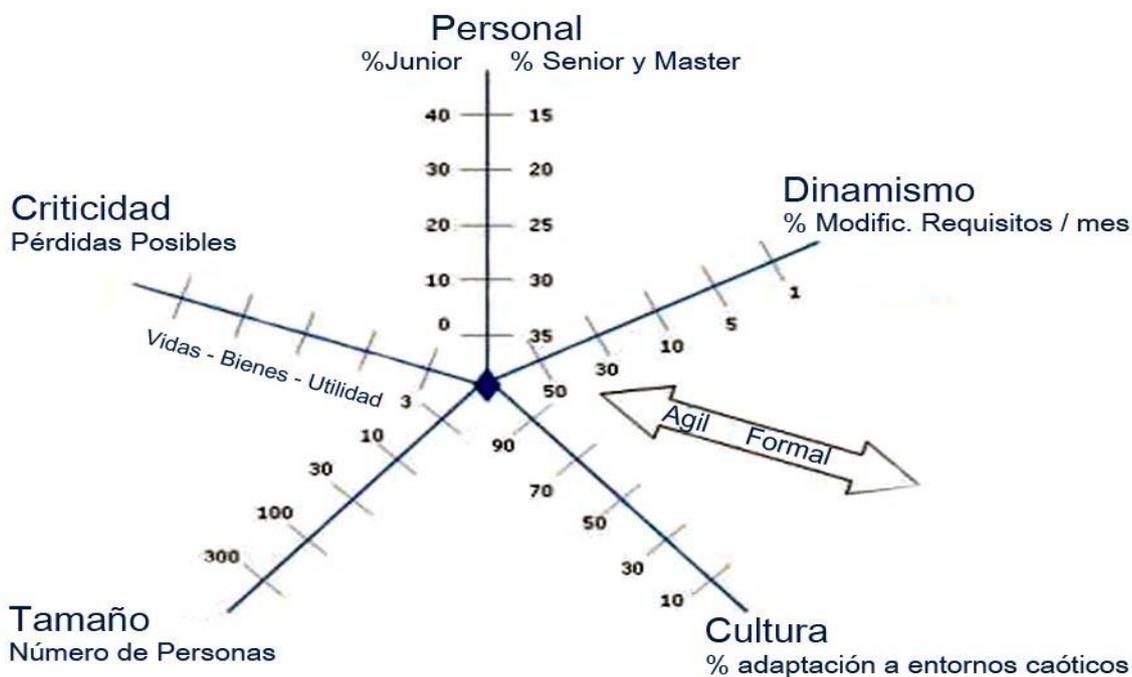


Figura 1. Gráfica para seleccionar el enfoque en un proyecto de software. Fuente: (Boehm y Turner, 2003).

Es importante tener en cuenta la criticidad del proyecto a desarrollar debido que a que cuando la criticidad es alta se afectan las vidas ejemplo cuando se va a desarrollar un software para manejar un avión, si el software tiene problemas de calidad se pueden afectar las vidas de las personas, por eso la importancia de este aspecto. La selección de estos elementos es muy difícil debido a la complejidad y las características de los proyectos de software.

Según las estadísticas de Standish Group 2015 el desarrollo ágil tiene un mayor auge y la mayoría de los proyectos exitosos son los que utilizan la metodología ágil, aunque otros proyectos utilizan el desarrollo formal o prescriptivo y también el 11% son exitosos y en ambas metodologías la mayoría de los proyectos tienen riesgos de ser cancelados como se muestra en la Figura 2.

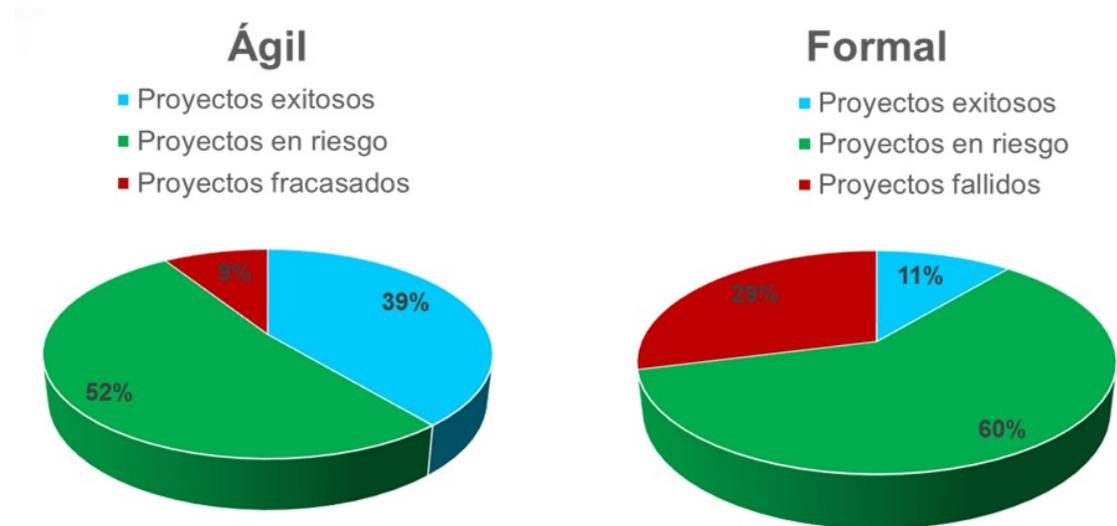


Figura 2. Comportamiento del desarrollo ágil y formal en los proyectos de software. Fuente: (Lynch, 2015).

Además, en la presente investigación se realiza un estudio en 10 universidades de otros países que tienen la carrera de Informática. Se identifica que en estas universidades dentro de su plan de estudio tienen una asignatura a fin con la asignatura de Ingeniería de Software I. En la mayoría de los casos se estudia la asignatura de Ingeniería de Software, aunque en algunos lugares se les llama Proceso de Software y Gestión y en otra universidad se le llama Fundamentos de Ingeniería de Software y en la universidad de Málaga se le llama Introducción a la Ingeniería de Software como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Estudio de varias universidades con la asignatura que estudia. Fuente: Elaboración propia.

Universidades	Asignatura
Universidad de Stanford	Ingeniería de Software
Universidad de Málaga	Introducción a la Ingeniería de Software
Universidad de Sevilla	Proceso de Software y Gestión
Universidad de Granada	Fundamentos de Ingeniería de Software
Universidad Computacional de Madrid	Ingeniería de Software
Universidad de Medellín	Ingeniería de Software
Universidad Tecnológica de Malasia	Ingeniería de Software
Universidad politécnica de Madrid	Ingeniería de Software
Universidad Manchester	Ingeniería de Software
Universidad Cornell	Ingeniería de Software

Es importante destacar que de una manera u otra en estas universidades se estudia la habilidad seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software dentro de estas asignaturas.

La Universidad de las Ciencias Informáticas tiene como objeto de la profesión la informatización de la sociedad cubana. Es una universidad de nuevo tipo que se enfoca en la producción de software y productos con calidad según lo planteado en los lineamientos 131 y 226 del PCC. Por eso se le da un tratamiento especial a la habilidad seleccionar enfoque, modelo y metodología para que la selección adecuada de estos elementos ayude a obtener productos de software con calidad y así se evidencia en el plan de estudios ya que uno de las áreas del campo de acción del ingeniero es las metodologías de desarrollo de software en la ingeniería de software y programación.

Conclusiones

El desarrollo de la habilidad “seleccionar el enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software” en la asignatura Ingeniería de Software I tiene gran importancia, pues contribuirá a un mejor desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura. Al desarrollarse esta habilidad en la asignatura, el estudiante puede definir el alcance del software a desarrollar de acuerdo al enfoque, modelo y metodología seleccionado. Se

realiza un estudio de varias universidades donde se imparte una carrera afine a la informática donde se imparte una asignatura similar a la Ingeniería de Software donde se imparte la habilidad “seleccionar el enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software”, debido a la importancia de la misma en el desarrollo de software.

Bibliografía

1. BOEHM, B. Y TURNER, R. (2003). “Balancing Agility and Discipline: A Guide for the Perplexed”; Chapter 1 (The Two Approaches), Chapter 2 (Summary) y Chapter 4.
2. GROUP, T. S. (2013). *Chaos Manifesto 2013*. The Standish Group International. <http://athena.ecs.csus.edu/~buckley/CSc231_files/Standish_2013_Report.pdf> [Consulta: 2 de noviembre de 2019]
3. IVAR, J. G. B. (2000). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid.
4. LÓPEZ, M. L. (1990) “Conocimientos, hábitos y habilidades”. Conferencia impresa. ISP Enrique José Varona. pp. 2. [Consultado el 10/10/2019]
5. LYNCH, J. 2015. *Standish Group- Chaos report 2015*. <<https://www.projectsmart.co.uk/white-papers/chaos-report.pdf>> [Consulta: 28 de enero de 2020]
6. LYNCH, J. (2012). *Standish Group - Chaos report 2012*. <<http://fredzimny.blogspot.com/2012/08/chaos-manifesto-from-standish-group.html>> [Consulta: 8 de septiembre de 2019]
7. PRESSMAN, R. S. (2007). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. (6ta, Ed.).
8. RUIZ, O. A. (2007). *Importancia de la Ingeniería de Software en la producción de software*. (Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET), Ed.) *Revista Trimestral*, 8. Ciencias Holguín. <<http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/382>> [Consulta: 6 de noviembre de 2015]
9. SOFTWARE, L. N. (2009). *Ingeniería del software: metodologías y ciclos de vida*. <https://www.google.com.cu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwio2-ySiozNAhVBpR4KHfNzDc8QFggfMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.incibe.es%2Ffile%2FN85W1ZWFHifRgUc_oY8_Xg&usg=AFQjCNElnl5-oTpq3s99afB4Lisiq4tJ3w&bvm=bv.123664746,d.dmo> [Consulta: 27 de enero de 2015]

10. SOMMERVILLE, I. (2011). *Ingeniería del Software* (9na ed.). Madrid.
<<http://zeus.inf.ucv.cl/~bcrawford/Modelado%20UML/Ingenieria%20del%20Software%209na.%20Ed.%20-%20Ian%20Sommerville.pdf>> [Consulta: 24 de enero de 2020]
11. TEJERA, D. C. (2014-2015). *Informe Semestral 2014-2015*. UCI, La Habana.
12. TEJERA, D. C. (2016). *Agenda para el análisis integral de los resultados del proceso de formación correspondiente al primer semestre del curso 2015 - 2016*. La Habana.
13. UCI. U.C.I. (2020). *Universidad de las Ciencias Informáticas*. <<http://www.uci.cu>> [Consulta: 26 de febrero de 2020]
14. UCI, U. C. I. (2014). *Plan de Estudios “D” Ingeniería en Ciencias Informáticas*. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana.