

EL MODELO ADDIE PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD “SELECCIONAR ENFOQUE, MODELO Y METODOLOGÍA”

AUTORES:

MSc. Aneyty Martín García

amartin@uci.cu

Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba,

MSc. Silvia Caridad Nuéz Junco

silvianj@uci.cu

Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba

MSc. Sahilyn delgado Pimentel

sdelgado@uci.cu

Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba,

RESUMEN

La importancia de que los Ingenieros en Ciencias Informáticas desarrollen la habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software" se evidencia hoy día en la práctica cotidiana. Dicha habilidad sirve de base o guía para todo el ciclo de desarrollo de software que favorece su práctica profesional. En la asignatura Ingeniería de Software I en la Universidad de las Ciencias Informáticas se han identificado en los estudiantes deficiencias en el desarrollo de esta habilidad. Se evidencia en informes realizados en varios años a grupos diferentes de estudiantes. Para buscar vías de solución a dicho problema se propone el modelo ADDIE con sus cinco etapas: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. Para corroborar la pertinencia y el valor científico de la propuesta se empleó el método Delphi por criterio de expertos permitiendo constatar el valor de la investigación.

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 establecen 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).

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 (2010-2011 hasta 2014-2015) 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:

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.

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”.

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".

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".

Se propone como objetivo de la investigación la utilización de la metodología ADDIE, para desarrollar con un aprendizaje mixto la habilidad "seleccionar el enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software" en los estudiantes que cursan la asignatura Ingeniería de Software I de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas, para contribuir con su formación.

Contenido

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 sobre la realización de acciones 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.

Sistémico estructural: Se utilizará para el diseño de la propuesta y la definición de la complejidad de cada una de ellas, así como el orden de consecución y elementos a utilizar para cada caso.

Modelación: Se utilizará para la creación, el diseño y la representación de la metodología para 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.

Métodos empíricos:

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.

Criterio de experto: se utilizará para evaluar la propuesta para 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.

Las habilidades

Para el estudio de las habilidades se realiza un análisis de varios investigadores como: Cuellar y Roloff (1977), H. Brito (1987), Krutetsky (1989), López (1990), Álvarez (1999), Fariñas León (2005), Machado (2008) y Cañedo (2009). La autora asume el concepto expuesto por Álvarez de Zayas (1999) quien plantea que es: "la dimensión del contenido que muestra el comportamiento del hombre en una rama del saber propio de la cultura de la humanidad. Es, desde el punto de vista psicológico, el sistema de acciones y operaciones dominado por el sujeto que responde a un objetivo" (Álvarez, 1999: pp70).

El análisis de las definiciones anteriores destaca que la habilidad es un concepto en el que se vinculan aspectos psicológicos y pedagógicos firmemente unidos. Desde el punto de vista psicológico se refiere a las acciones y operaciones, y desde una concepción pedagógica al cómo dirigir el proceso de asimilación de esas acciones y operaciones.

Modelo ADDIE

Para la implementación se determinó utilizar el modelo ADDIE. Este modelo se utiliza para el diseño instruccional y según plantea Granda (2010) es de los modelos más conocidos y genéricos. Esta autora lo utiliza en su investigación para el diseño del curso virtual que apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I en la UCI, la misma asignatura para la que se propone acciones para el desarrollo de la habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software".

El modelo consta de cinco fases o etapas y ellas son: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación como se muestran en la Figura 1 (Granda, 2010: pp 58).



Figura 1. Etapas del modelo ADDIE.

Etapa 1 Análisis:

Para la etapa de Análisis se realiza un cuestionario a 30 estudiantes que reciben la asignatura para conocer deficiencias en 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.

A partir de los resultados obtenidos del cuestionario se determinaron los principales factores que pueden tener influencia en el desarrollo de la habilidad “seleccionar el enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software”. Las insuficiencias existentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que se resumen en: desmotivación por la asignatura Ingeniería de Software I, existen pocos ejercicios durante las clases, para el estudio independiente y en el EVEA para la autopreparación del estudiante en el desarrollo de la habilidad “seleccionar el enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software” y se le dedica poco tiempo al desarrollo de esta habilidad en la asignatura durante las clases presenciales según el Plan Calendario.

Etapa 2 Diseño:

Para el diseño se identificaron las acciones asociadas al desarrollo de la habilidad “seleccionar el enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software”, teniendo en cuenta el criterio de Leontiev (1981). Para cada una de estas acciones se definieron operaciones teniendo en cuenta los diferentes niveles de asimilación asumidos por Álvarez (1999) como se muestra a continuación.

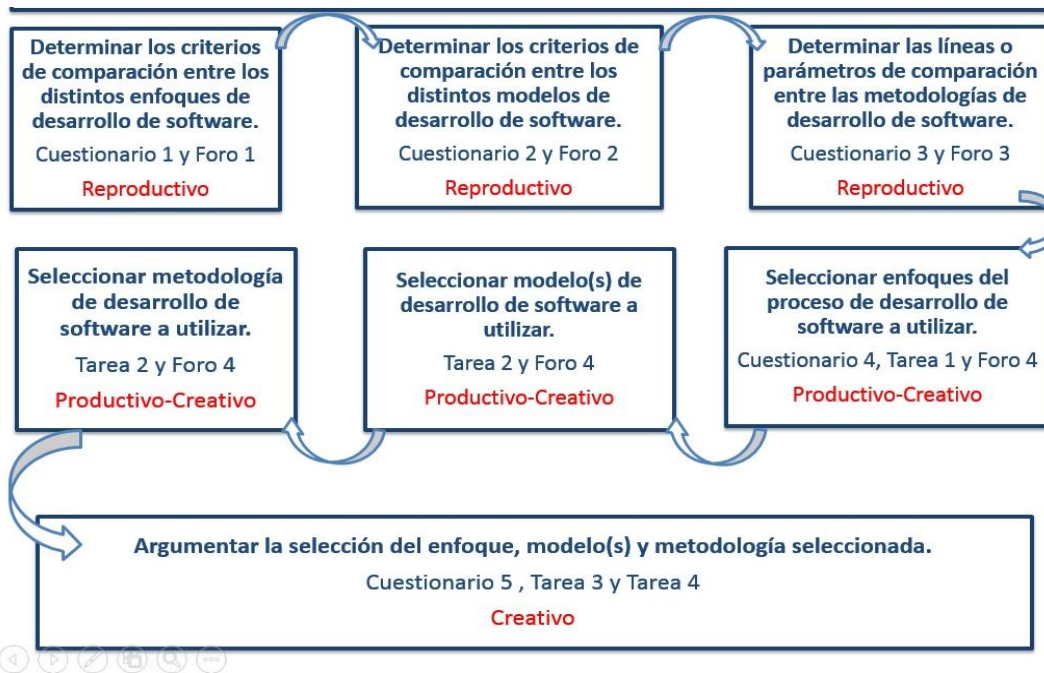


Figura 2. Acciones en correspondencia con los niveles de asimilación para el desarrollo de la habilidad “seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software”. Fuente: Elaboración propia.

A continuación se explica cómo orientar al estudiante el grupo de ejercicios para el desarrollo de la habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software" y la bibliografía a utilizar en la propuesta.

Elementos a tener en cuenta para el desarrollo de los ejercicios:

Para el desarrollo de la habilidad se han propuesto un conjunto de ejercicios para facilitarle al estudiante que pueda escoger los ejercicios a realizar según sus preferencias y motivaciones.

Es importante señalar que no deben dejar de realizar ejercicios en todos los cuestionarios. Los estudiantes de más bajo rendimiento en la asignatura o menor asimilación deben realizar la mayor gran cantidad de ejercicios hasta alcanzar la habilidad “seleccionar enfoque, modelo y metodología del proceso de desarrollo de software”.

Las actividades se realizarán de manera individual a excepción los ejercicios del cuestionario 5, tarea 3 y tarea 4 que pueden realizarse en equipos debido a que son casos de estudio y trabajo de curso.

En el caso de los foros los estudiantes deben participar en todos los foros, no se pueden repetir ideas, deben ser capaces de responder a partir de los criterios de sus compañeros dando su punto de vista.

En las clases presenciales deben darle seguimiento a la realización de los ejercicios y señalar los errores cometidos en los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

Pressman, Roger S.; 2010. Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. 7ma Edición. Parte I. Capítulos 3 y 4. Pág. 48-102.

Sommerville, I.; 2011. Ingeniería de Software, 9na Edición. Parte I. Capítulo 1 Epígrafe 1.1.6. Pág. 8. Capítulo 4 Epígrafes 4.1 y 4.2. Pág. 59-69.

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.

Larman, C. (2005). Agile & Iterative Development. A Manager's Guide. Addison Wesley. ISBN 0-131-11155-8. Chapters 2-3, 7-9. Pages 9-39, 109-210.

En la propuesta se proponen acciones como se mostraron en la figura anterior dentro de ellas se encuentran: seleccionar enfoques de gestión del proceso de desarrollo de software a utilizar, seleccionar modelo de desarrollo de software a utilizar y seleccionar metodologías de desarrollo de software a utilizar, como tres habilidades de manera separada aunque en los ejercicios propuestos y en las orientaciones se tratarán como una sola acción porque tienen mucha relación una con la otra y quedaría como seleccionar el enfoque, modelo y metodología a utilizar de acuerdo a una problemática dada para el proceso de desarrollo de software como se muestra en la tabla anterior. El objetivo es que el estudiante debe ir logrando cada uno los niveles de asimilación para el logro de la habilidad “seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software” con la realización de los ejercicios definidos por la autora de este trabajo.

Etapa 3 Desarrollo

En esta etapa se definen los ejercicios que constituyen las operaciones definidas para las acciones para el desarrollo de la habilidad “seleccionar enfoque, modelo y metodología del proceso de desarrollo de software”.

Etapa 4 Implementación

En esta etapa el objetivo es la ejecución de las acciones que se propone para su posterior evaluación. Las operaciones deben tenerse en cuenta para la orientación del estudio independiente o la autopreparación del estudiante. Las orientaciones deben realizarse en las actividades presenciales a partir de la conferencia 2 del Plan Calendario. El resultado de estas operaciones se debe revisar también en las actividades presenciales, para

contribuir a su evaluación formativa, de modo que el estudiante pueda ir superando sus dificultades y aclarar dudas regularmente.

Etapa 5 Evaluación

Se propone realizar la evaluación de la propuesta a través de la valoración del grado de desarrollo de la habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software", a partir de la operacionalización de la variable dependiente. También se propone lograr una retroalimentación de su funcionamiento durante su puesta en práctica para su mejora continua.

En la propuesta la etapa de evaluación del modelo ADDIE se hace corresponder con la evaluación de las acciones donde se tiene en cuenta la evaluación formativa y la evaluación sumativa.

“La evaluación formativa está vinculada con la evaluación continua o progresiva, se aplica en los distintos escenarios y momentos y adopta formas muy diferentes” (Mercedes, 2002).

Puede consistir en una pequeña prueba escrita, en la observación del comportamiento docente, análisis de trabajos, y entrevistas. El objetivo de la evaluación formativa es la corrección de las deficiencias encontradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma tal que se logren los objetivos en la forma prevista.

“La evaluación sumativa se utiliza para contrastar la eficacia de un proceso ya desarrollado” (Mercedes, 2002).

Para la evaluación de las acciones para el desarrollo de la habilidad “seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software” se aplicará la evaluación formativa durante todas las actividades docentes con evaluaciones que van alcanzando en cada uno de los cuestionarios, tareas y participación en los foros, donde se les explica los principales errores cometidos para que puedan erradicarlos.

También se aplica la evaluación sumativa ya que se evaluará el desarrollo de la habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software" en el corte 1 del trabajo de curso en la semana 6 del Plan Calendario y en la promoción alcanzada en la Prueba Parcial en la semana 10 del Plan Calendario de la asignatura.

Formas de instrumentación

La instrumentación de la propuesta debe ir precedida por su presentación y discusión con los profesores de la asignatura Ingeniería de Software I de las diferentes facultades de forma tal que se logre la preparación del colectivo de

profesores en los diferentes aspectos que componen la propuesta. Estas discusiones pueden servir para enriquecerla a través de los aportes de los profesores; por lo que se propone su presentación en la preparación metodológica que se realiza a inicios del quinto semestre de la carrera.

En relación con este aspecto se considera que resulta indispensable que el proceso de enseñanza-aprendizaje relacionado con la discusión de las acciones constituya una línea priorizada a tratar en el sistema de trabajo metodológico de los colectivos de asignatura a todos los niveles de las facultades. Además resulta de vital importancia cuando se analice en los colectivos el sistema evaluativo a aplicar en la asignatura, que se tomen en cuenta los elementos expuestos seguidamente acerca de cómo abordar la evaluación de esta habilidad por los estudiantes. Estos se analizarán en la discusión y aprobación del plan calendario antes de comenzar el quinto semestre de la carrera.

Valoración a través del criterio de expertos.

Para valorar la aplicabilidad de las acciones para el desarrollo de la habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software" se realizó una consulta a expertos utilizando el método Delphi de Gordon (2011) en García (2014). Para la selección de los expertos se confeccionó un listado de 15 profesores con varios años de experiencia en la formación de la carrera de Ingeniero en Ciencias Informáticas o carreras afines y que, a criterio del autor, cumplen los requisitos de expertos.

Donde se determina que el 88.88 % de los expertos obtuvo un alto nivel de competencia, el 11,11% de los expertos tiene un nivel competencia medio y no hubo con bajo nivel de competencia, lo que refuerza su correcta selección de los expertos. De la muestra de expertos seleccionados se detectó que el 33.33%, posee la categoría de Máster y el 66.66% ostenta el grado científico de Doctor en Ciencias de determinada especialidad. El 100% de los expertos seleccionados es docente, con una distribución por categorías docentes del 22.22% en la categoría docente principal de Profesor Titular, el 11.11% de Profesor Auxiliar y el 66.66% es Asistente; la media de años de experiencia en la docencia es de 12 años.

La validación permitió perfeccionar y enriquecer la propuesta a partir de los criterios establecidos por los expertos seleccionados. De los resultados obtenidos se puede interpretar que:

La secuenciación de las acciones de acuerdo a los niveles de sistematización de la habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software" fue valorado como adecuado.

La secuenciación de los métodos y las formas de preparación empleados para desarrollar la independencia cognoscitiva y la autorregulación del aprendizaje son muy adecuados.

La estructura interna y los componentes ejecutores de la habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software" son muy adecuados.

La inclusión, en la orientación de las acciones de una descripción de los componentes ejecutores de la habilidad, para su realización es adecuada.

La factibilidad de la propuesta de acciones para el desarrollo de la habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software" es muy adecuada.

Además los expertos hicieron alusión a varios aspectos como se muestra a continuación:

La propuesta tiene una adecuada estructura metodológica, a partir de las etapas que se han definido para su implementación.

Las acciones ofrece potencialidades no solo para la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas, sino para la carrera de Ingeniería Informática y otras que incorporen la disciplina Ingeniería del Software en su plan de estudio.

CONCLUSIONES

Una vez realizada la investigación se ha arribado a las siguientes conclusiones:

En el análisis de los resultados de la encuesta aplicada el 63 % de los estudiantes plantean que el tiempo dedicado en horas clases al desarrollo de la habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software" es insuficiente.

El 77 % de los estudiantes plantean que la realización de ejercicios para el desarrollo de la habilidad seleccionar enfoque, modelo y metodologías para el proceso de desarrollo de software es importante. El 83% de los estudiantes hacen referencia a que le gustaría ejercicios teóricos y prácticos para ayudar a desarrollar la habilidad "seleccionar el enfoque, modelo y metodologías para el proceso de desarrollo de software".

Se elaboraron acciones para el desarrollo de la habilidad con un aprendizaje mixto en la asignatura Ingeniería de Software I, en la Facultad 1 de la UCI. Para el diseño se utilizó el

modelo ADDIE con sus cinco etapas: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

Se desarrolló el método Delphi por criterios de expertos, por lo que se considera que los resultados obtenidos son válidos. Permitió confirmar que las acciones propuestas contribuye al desarrollo de la habilidad "seleccionar enfoque, modelo y metodología para el proceso de desarrollo de software".

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, C. M. (1982). El desarrollo de habilidades en la enseñanza de la Historia. Ciudad de La Habana. <<http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/view/103>> [Consulta: 10 de junio de 2013].

Álvarez, C. M (1999). Didáctica. La escuela en la vida. La Habana. <http://www.conectadel.org/wp-content/uploads/downloads/2013/03/La_escuela_en_la_vida_C_Alvarez.pdf> [Consulta: 6 de febrero de 2014].

Becerra, M. A. (2002). Habilidades para el aprendizaje en la Educación Superior. <<http://eva.uci.cu/mod/folder/view.php?id=600>> [Consulta: 23 de febrero de 2014]

Boehm, B. y Turner, R. (2003). Balancing Agility and Discipline: A Guide for the Perplexed..

Cañedo, C. M. (2009). Fundamentos teóricos para la implementación de la didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje. <<http://www.eumed.net/libros-gratis/2008b/395/QUE%20SON%20LAS%20HABILIDADES.htm>> [Consulta: 15 de marzo de 2014]

Cañedo, C. M. (2010). Programa de formación de habilidades en la gestión del contenido. <<http://www.gestiopolis.com/otro/gestion-de-contenido-y-su-formacion.htm>> [Consulta: 12 de marzo de 2014]

Cuellar, A. R. G. (1977). Nociones de Psicología. Editorial Pueblo y Revolución, La Habana, Cuba. [Consultado el 10/10/2013.

García, A. H.(2014). Estrategia metodológica para la elaboración y utilización de objetos de aprendizajes interactivos y experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática Discreta en la UCI. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana.. pp.127. <http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/8614> [Consulta: 2 de junio de 2015]

Granda, I. A.(2010) Diseño de curso virtual para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina de ingeniería y gestión de software en la Universidad de las Ciencias Informáticas. España, <http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/8618> [Consulta: 3 de abril de 2014].

Pressman, R. S.(2007): Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. (6ta, Ed.).

Pressman, R. S. (2010). Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. (7ma, Ed.). ISBN: 978-607-15-0314-5. <<http://10.0.0.10/uploads/resources/57d995057a0bb.pdf>>

Sommerville, I. (2011). Ingeniería del software (9na ed.). ISBN-10: 0-13-703515-2. Madrid. <<http://10.0.0.10/uploads/resources/57da9c8cb8c75.pdf>>

Tejera, D. C. (2011). Informe Semestral 2010-2011 de la asignatura Ingeniería de Software I. UCI, La Habana.

Tejera, D. C. (2013). Agenda para el análisis integral de los resultados del proceso de formación correspondiente al primer semestre del curso 2012 – 2013 de la asignatura Ingeniería de Software I. La Habana.

Universidad de las Ciencias Informáticas (2012). Misión Universidad de las Ciencias Informáticas. <[http:// www.uci.cu](http://www.uci.cu)> [Consulta: 26 de noviembre de 2015]

Universidad de las Ciencias Informáticas. (2014). Plan de Estudios “D” Ingeniería en Ciencias Informáticas. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana.

Valle, D. N. (2011) Resultados Científicos en la Investigación Educativa. La Habana, Cuba, 2011. Editorial Pueblo y Educación. <<http://www.cubaeduca.cu/medias/pdf/2866.pdf>> [Consulta: 2 de febrero de 2014].