



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

MODELO PARA LA ORIENTACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE TRANSVERSALES ACADÉMICOS A APLICACIONES REALES EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL ESTADO DE GUERRERO (UPEG).

Alanís Cantú Reynaldo

Maestro en Ciencias Computacionales

ralanis@upeg.edu.mx

Universidad Politécnica del Estado de Guerrero

Sotelo Sobrevals Erick Salvador

Ingeniero en Sistemas Computacionales

ssotelo@upeg.edu.mx

Díaz Santiago Benjamín

Maestro en Ciencias Computacionales

benjamindiaz_13@hotmail.com

Mosqueda Cardona Gustavo

Maestro en Administración

gmosqueda@upeg.edu.mx

Juárez González Oscar

Ingeniero en Sistemas Computacionales

ogjuarez@upeg.edu.mx

Universidad Politécnica del Estado de Guerrero



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

Resumen:

En este trabajo se presenta un modelo, así como los resultados de su aplicación para orientar proyectos de desarrollo de software transversales académicos a aplicaciones reales. Entre otros resultados, está la finalidad de que los alumnos experimenten el desarrollo formal y profesional de sistemas basados en computadora. La metodología y modelo que se utilizó se describe brevemente a continuación: reunión previa entre los maestros que se involucrarán en el modelo; posteriormente, plática de los maestros en conjunto con los alumnos para exponer el modelo y posibles proyectos; posteriormente, cada maestro en su respectiva materia detallan con los alumnos lo que se pedirá para la materia correspondiente; se planifica el proyecto de acuerdo a las bases de Administración de Proyectos; se ejecuta el proyecto; se le da seguimiento y control; se cierra el proyecto y evalúa los resultados tanto del proyecto como los académicos; se revisa una bitácora final donde se anotaron los aspectos del desarrollo y cierre del proyecto.

Abstract:

In this work a model, and the results of its application to guide development cross academic projects software presents real applications. Among other results, the aim is for students to experience the formal and professional development of computer-based systems. The methodology and model used are briefly described below: Previous meeting between the teachers who will be involved in the model; then talk to the teachers together with the students to explain the model and possible projects; then every teacher in the respective subjects listed with students what they will be asked for the relevant subject; the draft agreement to the basics of project management are planned; the project is implemented; It is given monitoring and control; the project is closed and evaluates the results of the project both as academics; a final log where aspects of development and project closure is scored is reviewed.

Palabras clave

Ingeniería de Software, Administración de Proyectos, Formación Académica Profesional, Educación, Aprendizaje Basado en Proyectos.

Keywords



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

Software Engineering, Project Management, Professional Qualifications, Education, Project Based Learning.

I. Introducción

En las Universidades Politécnicas, las carreras orientan su proceso de educación usando el modelo de Aprendizaje Basado en Competencias (ABC), el cuál implica que la enseñanza y el aprendizaje se dé en situaciones reales por medio del desarrollo de actividades y en la que en cada materia se deberá desarrollar diferentes evidencias clasificadas en: Evidencias de Producto, de Conocimiento, de Desempeño y Actitud (Argudín, (2011)). Durante la carrera de Ingeniería en Telemática, los alumnos desarrollan proyectos tipo académico para cumplir con las evidencias mencionadas. Sin embargo, los proyectos, dado el tiempo, o son de alcance corto o tolerablemente incompletos. En el 9º cuatrimestre, los alumnos ya cursaron materias como ISW, EyGP y otras materias de tipo técnico que les permitirían desarrollar proyectos de mayor alcance y grado de complejidad, pero por lo mencionado, éstos deben de ser acotados en ambos atributos.

Sin embargo, los proyectos académicos en el 9º cuatrimestre podrían ser ya de poca utilidad, pues la madurez de los alumnos es tal que ya podrían enfrentar retos más profesionales, además de que están a 16 semanas prácticamente de iniciar un cuatrimestre de prácticas profesionales en alguna institución que en el modelo educativo de la UPEG en particular y de las politécnicas en general se conoce como “Estadía”. Por otro lado, si se realizaran proyectos reales, la complejidad del mismo sería tal que podría quedar incompleto o mal si solo se desarrollará en una materia, como sería el caso, de acuerdo al modelo educativo, por el tiempo que se tiene disponible por materia.

En base a lo anterior, se planteo el poder involucrar dos o más materias afines y que tuvieran diferentes puntos de vista del mismo proyecto, esto es, el enfoque técnico del desarrollo del producto, el enfoque financiero, el enfoque administrativo, por mencionar algunos. Cada materia demandaría, de acuerdo al modelo, un proyecto pertinente, por lo que involucrar dos o más materias, se dispondría de más tiempo para el desarrollo del mismo y se haría más factible el desarrollo de un trabajo real.

De las materias ya cursadas, está la de ISW. “La ISW es el establecimiento y uso de principios fundamentales de la ingeniería con objeto de desarrollar en forma económica software que sea confiable y que trabaje con eficiencia en máquinas reales” (Pressman, (2010)). De lo anterior, la ISW es el área de conocimiento que proporciona los métodos y esquemas en la formalización tanto en el proceso del desarrollo de software como la definición de los productos que se generan durante



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ese desarrollo, cuidando aspectos económicos y funcionales. También ya han cursado materias técnicas (Programación y Estructuras de Datos, Programación Orientada a Objetos, Bases de Datos, por mencionar algunas) que les permiten el desarrollo de sistemas de software profesional. Como se mencionó, ya cursaron la materia de EGP. Juntando ambos enfoques, más los conocimientos de las otras materias, se puede desarrollar sistemas de software viables de aplicarse en casos reales. Sin embargo, hace falta incorporar a lo anterior los conocimientos y las prácticas que se estudian en la materia de ISW, esto es, la ISW combina aspectos técnicos, aspectos de GEP y los métodos y técnicas de desarrollo. Sin embargo, de nuevo, proponer un proyecto en el que las prácticas de la ISW se puedan aplicar de manera significativa plantea el reto de que sea de alta complejidad, de ahí la necesidad de que se involucren varias materias.

Los maestros sugirieron una posible lista de problemas a resolver a los alumnos y ellos a su vez eligieron el de su interés. Posteriormente se organizaron en los diferentes roles a seguir dentro de la estructura de proyecto y se definieron los entregables a desarrollarse en el proyecto así como el cálculo de esfuerzo, los recursos necesarios y los responsables de cada entregable. La etapa de los alumnos fue intensa e interesante desde el punto de vista de recursos humanos y relaciones interpersonales. Ya seleccionado el proyecto, se inició el trabajo por parte de los alumnos y los maestros fueron supervisando el avance, colaborando con ellos de forma que se fueran cumpliendo por una parte lo esperado en las materias y por el otro lo comprometido en el proyecto. Durante el desarrollo del proyecto y al final del mismo, la experiencia mostró errores de estimación de esfuerzo, de selección de entregables, de asignación de responsabilidades y de estimación de alcance.

El proyecto seleccionado fue el desarrollo de un centro de cómputo dentro de la UPEG. Aun cuando el proyecto no fue externo, si cumplía con la característica de que fuera real y que se realizará con personas ajenas a los profesores, aun cuando los maestros en algunas de las materias exigieron más como destinatarios de los resultados del proyecto que como maestros. El proyecto, dado que se desarrolló en el noveno cuatrimestre, se le denominó PIN (Proyecto Integral de Noveno).

II. Metodología

El proyecto se desarrolló de la siguiente manera. En la materia de ACC se expuso a los alumnos lo referente al contenido de la materia y el tipo de proyecto que se debería desarrollar en la materia. El maestro de la materia de ACC, se entrevistó



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

con los maestros de las otras materias y explicó la idea del PIN. Un hecho fundamental para el desarrollo de este tipo de proyectos es que los maestros recibieron con entusiasmo y deseos de colaboración la propuesta y posteriormente acordaron que la o las materias de Administración y Consultoría (AyC), Gestión de la Calidad (GC) y Protocolos y Servicios Informáticos (PSI) serían las materias donde se desarrollaría el producto, que en este caso, fue un centro de cómputo para la UPEG. En la materia de AyC se elaboraría aspectos como: costo, financiamiento, rentabilidad, estructura organizacional del proyecto, responsabilidades, grupos de trabajo. En la materia de GC se elaborarían los protocolos administrativos de la administración de centros de cómputo; aspectos relacionados con la calidad del servicio y de los productos ofrecidos por el centro de cómputo; los posibles flujos de trabajo y mecanismos de control. En la materia de PSI se desarrollaron los servicios informáticos que los centros de cómputo ofrecen: servicios web, servicios de correo electrónico, servicio de telecomunicaciones, servicios de software de usuario final. Un aspecto que se desarrolló y que no está explícitamente en las materias mencionadas, es el requisito no funcional seguridad del producto a desarrollar. Finalmente, la materia de ISW daría la formalidad del desarrollo apoyándose con los conocimientos de EyGP. En la materia de ACC se planteó el problema redactando lo que se conoce como el Project Charter (EyGP) o Diagnóstico de la Situación Actual (DSA, en ISW). Dado que el producto a desarrollar no es exclusivamente un sistema basado en computadora sino un sistema que incluye software, hardware y telecomunicaciones, se eligió el modelo Cascada, Basado en Componentes e Incremental. Apoyándonos en los conocimientos de EGP, se establecía el alcance, el cronograma de actividades y tareas y en conjunto con AyC, una estimación preliminar del presupuesto. Posteriormente, en la materia de ACC se describió el producto a desarrollar usando diagramas de bloques. En la etapa de diseño se creó el modelo conceptual de los diferentes elementos del centro de cómputo. Finalmente, se desarrolló el producto, se procedió a realizar la instalación y pruebas del centro de cómputo y se expuso el proyecto donde evaluaron en conjunto los maestros de las diferentes materias. En la ilustración 1, se muestra el modelo propuesto a seguir, donde se indican las actividades así como los subproductos o productos intermedios generados durante el desarrollo del proyecto. Este modelo ya se usó en otro proyecto en el 8º cuatrimestre y al igual que en aquella ocasión, el modelo dio resultados satisfactorios. En la ilustración 2 se muestra el modelo de interacción entre las materias y el proyecto. Este modelo, al igual que el de la ilustración 1, fue aplicado en el proyecto de octavo, mostrando resultados satisfactorios también.



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

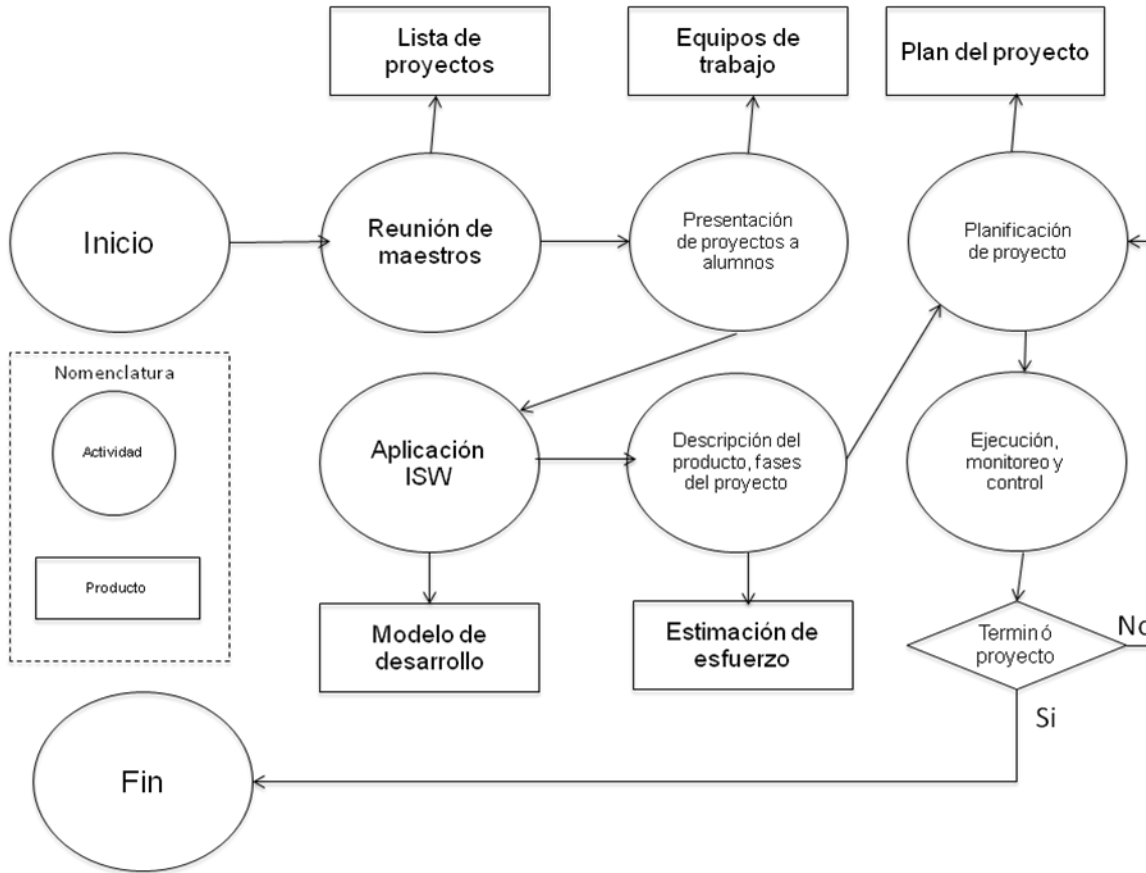


Figura 1



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”
Multidisciplinario
21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

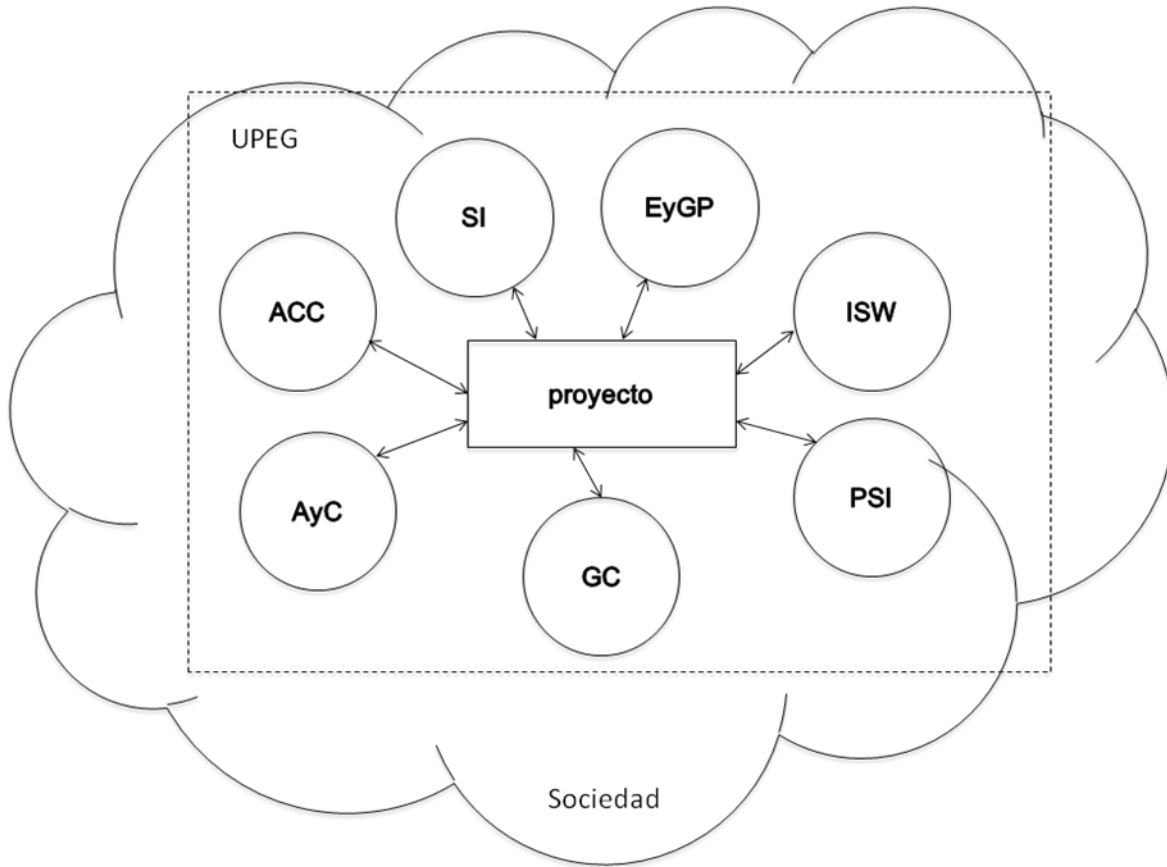


Figura 2

III. Resultados

La incorporación de prácticas de ISW en el desarrollo de proyectos de materias técnicas como las mencionadas, ayudó en conjunto con EyGP, a darle un formalismo al desarrollo así como un seguimiento en las diferentes etapas del desarrollo. También se desarrolló apegado a la realidad de cómo se realizan los productos en empresas consultoras de software, donde existe una estructura organizacional la cual fue “simulada” durante el desarrollo del proyecto. Se reprodujo también la interacción entre diferentes grupos de trabajo, que en este caso, estuvieron los grupos de hardware, software y telecomunicaciones. Ayudó a hacer más eficiente el desarrollo de productos de software, al incorporar las diferentes materias en un solo proyecto. La colaboración entre los maestros fue indispensable al darle seguimiento al desarrollo desde el punto de vista particular de su materia pero cuidando los puntos de vista de las otras.



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

IV. Conclusiones

El resultado principal obtenido fue el proyecto desarrollado en la materia de ACC. Cabe destacar que el centro de cómputo desarrollado está funcionando y en uso. El proyecto muestra la capacidad y madurez que los alumnos tienen al finalizar la carrera y podrían desarrollar productos tecnológicos útiles en el Estado de Guerrero. La principal característica en el uso de la ISW fue descomponer el problema en subproblemas y usando la EyGP identificar los entregables para posteriormente realizar la estimación de esfuerzo y costo (no se cobró, pero se estimó como si fuera el caso) del centro de cómputo. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, ya que al saber también como planificar el proyecto, se llevó a cabo en el proyecto de inicio a fin, permitiendo de manera sencilla el monitoreo y control propuesto por la EyGP. Estos productos desarrollados usando la ISW, son sumamente importantes, ya que puede llevarse a cabo un proyecto de manera más ágil y sistemático, lo cual reduce la carga de trabajo que utilizamos. Así mismo, es importante saber qué tenemos al iniciar otros proyectos, ya que este centro de cómputo podrá ser utilizado para el desarrollo de otros proyectos en los diferentes cuatrimestres de la carrera. Otro resultado importante fue la colaboración entre los maestros y la integración de las diferentes materias en un solo proyecto. Esta experiencia es la repetición del realizado en 8^o cuatrimestre con un proyecto integral PIO (Proyecto Integral de Octavo) el cual dio como resultado alrededor de 4 productos informáticos. La siguiente experiencia por desarrollar es el realizar proyectos entre las diferentes carreras y consolidar el CIDSÍ (Centro de Desarrollo de Sistemas de Información), como un centro de desarrollo de aplicaciones para diferentes áreas de conocimiento y dar un espacio de trabajo para alumnos de la carrera de Ingeniería en Telemática y otras carreras y así poder vincularse con la sociedad.



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

V. Referencias y bibliografía

- [1] Pressman, R. S (2010) Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico (7ª Ed.). McGraw-Hill: España p. 11.
- [2] Argudín, Y. (2011) Educación basada en competencias. Educar: revista de educación/nueva época, 16, 1-29
- [3] Gido, J., & Clements, J. (2003). Administración exitosa de Proyectos. 2ª. Edición. México: Internacional Thomson Editores SA.
- [4] Sommerville, I. (2011). Ingeniería del software. Pearson Educación, 9ª Edición.
- [5] Baca Urbina, G. (2003). Fundamentos de ingeniería económica. Editorial McGraw Hill.
- [6] Schach, S. R., Ramírez, R. A. T., & Betancourt, S. T. J. (2006). Ingeniería de software clásica y orientada a objetos. p. 304. McGraw-Hill