

COMPETENCIAS PROFESIONALES DESARROLLADAS MEDIANTE EL MÉTODO DE APRENDIZAJE POR PROYECTOS: CASO APLICATIVO

I. I. Méndez Gurrola¹
L. A. Pacheco Gómez²
J. D. Hanel del Valle³

RESUMEN

El proyecto desarrollado surge de la necesidad de contar con un sistema que gestione los procesos de apoyo a docencia mejorando los resultados del trabajo de los grupos temáticos de una Institución Superior (IES) ya que el trabajo colegiado que realizan los profesores en estos es de vital importancia para mejorar la calidad de la docencia en la IES. La metodología se resume en 5 pasos en los cuales se desglosan el diseño, modelado, implementación y automatización de los procesos y finalmente la integración de todos los módulos del sistema de información. Como resultado de este proyecto se automatizaron 4 procesos de productos de docencia, los cuales fueron: servicio social, proyecto terminal, plan de actividades e informe de actividades. El punto principal en este proyecto fue contar con un sistema que permita la transición de un sistema de gestión tradicional a un sistema de gestión informático enfocándose en los procesos de productos de docencia basada en una metodología para la gestión de procesos de negocio.

ANTECEDENTES

En los países desarrollados como en los de vías de desarrollo se busca cambiar la forma en que se enseña la ingeniería para elevar su eficacia. En México hay poca actividad concertada para dar un salto de calidad en la formación de ingenieros (Albarrán, 2014).

Volver más motivadora y práctica desde el inicio la formación de ingenieros, es el planteamiento predominante en buena parte de Europa, Estados Unidos y Australia. Hay una amplia literatura, iniciativas en desarrollo y asociaciones de universidades, enfocadas a cambiar los curricula de ingeniería y las técnicas de enseñanza-aprendizaje (Marengo y Albarrán, 2013).

En 2009, el International Engineering Alliance emitió un documento que define los atributos del estudiante de ingeniería y sus competencias profesionales. El estudiante de ingeniería debe poseer 12 atributos que definen su perfil de conocimiento. El ingeniero debe desarrollar 13 competencias profesionales que son una extensión del perfil de conocimiento del estudiante y que lo definen como un profesionalista *competente*.

La iniciativa **Concebir Diseñar Implementar Operar** (CDIO) cuenta con 97 asociados, que representa solo una pequeña parte de las instituciones de enseñanza de la ingeniería, pero que ha venido creciendo continuamente. Se enfoca principalmente a métodos de enseñanza-aprendizaje que sean motivadores y desarrollen más eficazmente las competencias profesionales de los ingenieros, como por ejemplo, el aprendizaje basado en proyectos.

¹ Profesora-investigadora. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. iddalym@yahoo.com.mx.

² Egresado de Ingeniería en Computación. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco.

lapg@correo.azc.uam.mx.

³ Profesor-investigador. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. jhv@correo.azc.uam.mx.

El método de aprendizaje por proyectos es muy necesario para que un alumno ponga en práctica sus conocimientos así como para desarrollar e incrementar sus competencias profesionales.

De acuerdo a Valero (2013) “el aprendizaje basado en proyectos es una metodología docente de creciente interés en la enseñanza de la ingeniería, no sólo por las cada vez más abundantes evidencias de su eficacia sino también porque esta metodología permite abordar de manera integral varios de los retos que nos plantea la adaptación de nuestra docencia a los requerimientos del Espacio Europeo de Educación Superior (retos tales como la planificación del trabajo del estudiante dentro y fuera de clase o el desarrollo de competencias transversales)”. Pero no solo en el continente europeo es importante este tipo de metodología, los espacios educativos en México también necesitan este tipo de mecanismos que apoyan a los estudiantes a desarrollar sus competencias profesionales.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) o Project Based Learning (PBL) tiene su origen en la Universidad de McMaster para combatir la desmotivación de los alumnos de medicina y cada vez está más extendido a pequeña y gran escala.

En el ABP/PBL el proceso para el aprendizaje debe ser un continuo ciclo donde lo inicial debe ser el enunciado o planteamiento del proyecto, para posteriormente preguntarse ¿Qué sabemos y qué debemos aprender?, luego establecer y llevar a cabo un plan de aprendizaje y continuamente estar revisando el proyecto. Los alumnos deben trabajar en grupos y el profesor debe facilitar el proceso y ofrecer retroalimentación.

En otro aspecto en la era actual, es necesario disponer de soluciones tecnológicas que integren los sistemas de información y los procesos de negocio más aceptados. Asimismo, se hace indispensable el análisis de los procesos de la organización, y Gestión de Procesos de Negocio (BPM por sus siglas en inglés) se muestra como la metodología ideal por el auge que actualmente está poseyendo, con el consiguiente incremento de productividad y eficiencia.

Es evidente que las IES aunque no sean propiamente una organización de negocio necesita estar a la vanguardia, actualmente vivimos en un mundo en continuo proceso de cambio, donde las organizaciones están expuestas a nuevos retos, desafíos en un contexto más dinámico y flexible, donde se vincula con la capacidad de generar innovación o cambio técnico y para responder a este cambio se necesita disponer de la tecnología y hacer valer la necesidad de querer perfeccionar los procesos que se realizan en cualquier ámbito y sustituir las actividades humanas.

El proyecto desarrollado surge de la necesidad de contar con un sistema que gestione los procesos de apoyo a docencia mejorando los resultados del trabajo de los grupos temáticos de una Institución de Educación Superior ya que el trabajo colegiado que realizan los profesores en éstos es de vital importancia para mejorar la calidad de la docencia en la IES.

El proyecto se aborda desde la perspectiva de un proceso de negocio usando herramientas *Business Process Management* (BPM), donde la gestión de procesos de negocio consiste en la metodología corporativa, que tiene como objetivo mejorar la eficiencia dentro de las

organizaciones por medio de la gestión de procesos de negocio, que se deben modelar, organizar, documentar y optimizar de forma continua.

El proyecto se trazó con los siguientes objetivos:

a) Diseñar, modelar e implementar los módulos de: asignación de comisiones académicas docentes, asignación de ayudantes, planificación de actividades docentes, gestión de proyectos terminales y generación de informes de actividades docentes. b) Integración de todos los módulos del sistema de información.

La pregunta que se pretende resolver sería: ¿Es posible que el aprendizaje por proyectos contribuya a la correcta realización de un sistema de información de apoyo a docencia?. Este sistema de información pretende mejorar el trabajo colegiado llevado a cabo por los profesores de un grupo temático de una IES.

Contexto general de la investigación

En el Departamento de Sistemas de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco se estableció un proyecto denominado Sistema de Gestión Digital (SGD) el cual tiene como finalidad el mejoramiento de procesos administrativos dentro de la Institución, el proyecto contempla 9 etapas. El trabajo reportado en (Silva-López, et al., 2013) es el marco general en el cual se definen los lineamientos del proyecto Sistema de Gestión Digital. Dentro de la metodología definida para el proyecto, la primera etapa la conforman tanto la identificación de procesos clave así como agrupar los procesos en grupos relacionados, además de identificar las relaciones y dependencias, resultado de esa primera etapa es la identificación de ocho procesos clave que se agrupan por niveles y el establecimiento del meta-modelo de procesos clave del sistema, además de la lógica de los procesos clave agrupados en tres niveles o categorías (Ver Figura 1).

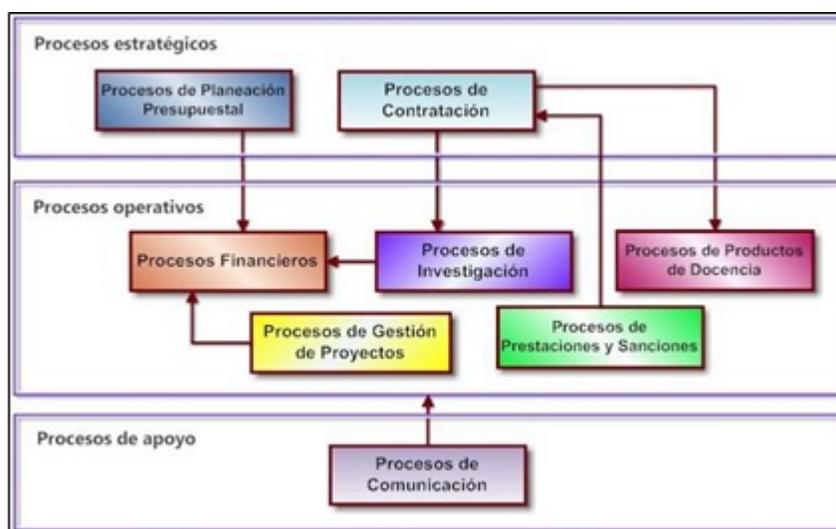


Figura 1. Meta-modelo de procesos clave del SGD (Silva-López, et al., 2013)

Cada uno de estos procesos clave se subdivide en un conjunto de subprocesos. En cuanto a los procesos de productos de docencia del SGD estos se ubican en el nivel de procesos operativos, el modelado de los procesos administrativos llevados a cabo para obtener productos de docencia del SGD fue realizado mediante notación UML y se puede consultar en (Silva, Cruz, Méndez, 2013a)

Como parte de este proyecto de SGD, se encuentra el trabajo que en este artículo se describe y el cuál se centra en los “Procesos de productos de docencia”. Este proyecto fue llevado a cabo como proyecto terminal de ingeniería en computación y realizado durante los últimos trimestres de la carrera, con este proyecto se presente resolver problemas reales de la IES. Una de las limitaciones de este proyecto terminal es que solo abarca uno de los procesos clave de meta-modelo del SGD, a saber el de “Procesos de productos de docencia”.

METODOLOGÍA

La metodología desarrollada para este proyecto consistió de 5 pasos:

Paso. 1

1) Diseño de los procesos de asignación de comisiones académicas y productos de docencia el cual está comprendido por:

- Planificación de actividades docentes.
- Gestión de proyectos terminales.
- Gestión de proyectos de servicio social.
- Generación de informes de actividades docentes.

La Figura 2 muestra el modelado de los productos de docencia.

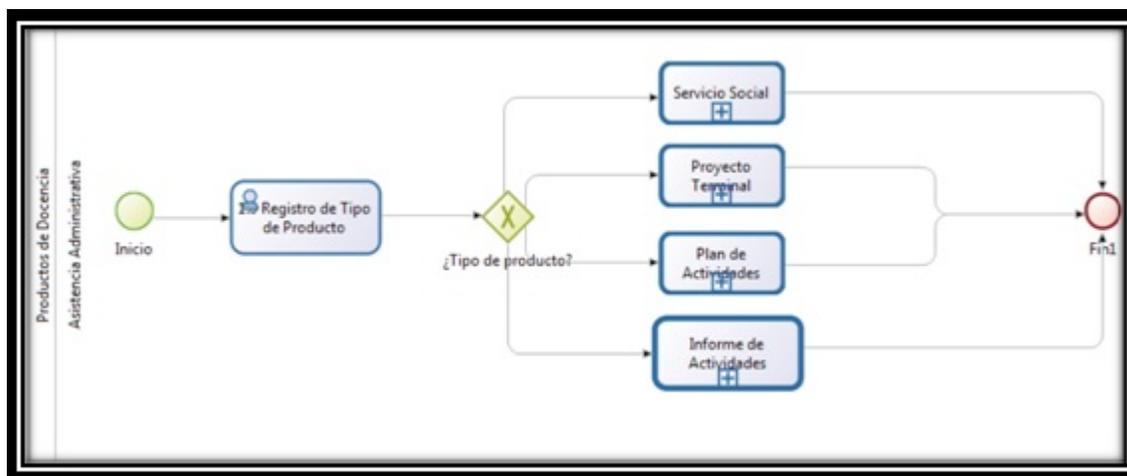


Figura 2. Proceso Productos de Docencia

Paso. 2

2) Modelado de los procesos de asignación de comisiones académicas y productos de docencia con sus respectivos subprocesos, actividades y roles de usuario.

En este paso de la metodología se modeló en BPMN todo el proceso de Productos de docencia, a detalle se ilustran en las Figuras 3 a la 6 cada uno de los subprocesos que conforman este conjunto de procesos. Es importante mencionar que cada uno de estos procesos tiene una serie de implementaciones y validaciones particulares.

La Figura 3 muestra el modelado del subproceso de servicio social.

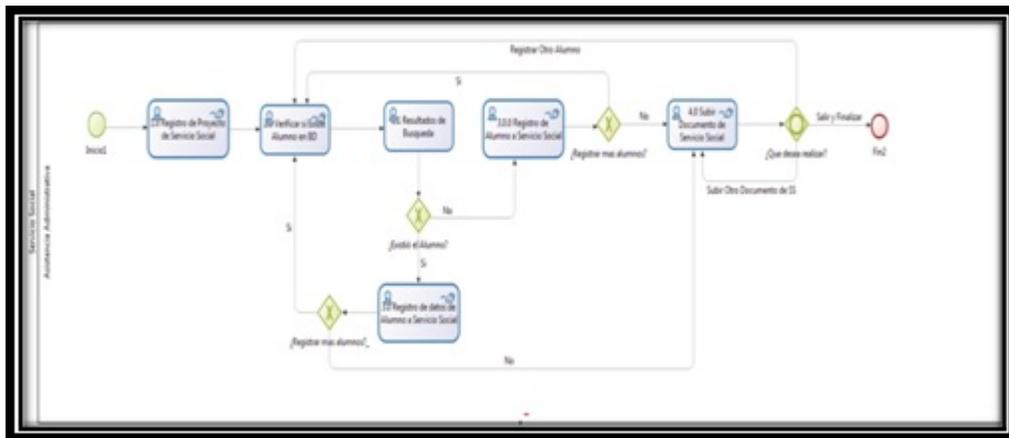


Figura 3. Subproceso Gestión de Servicio Social

La Figura 4 muestra el modelado del subproceso de gestión de proyectos terminales.

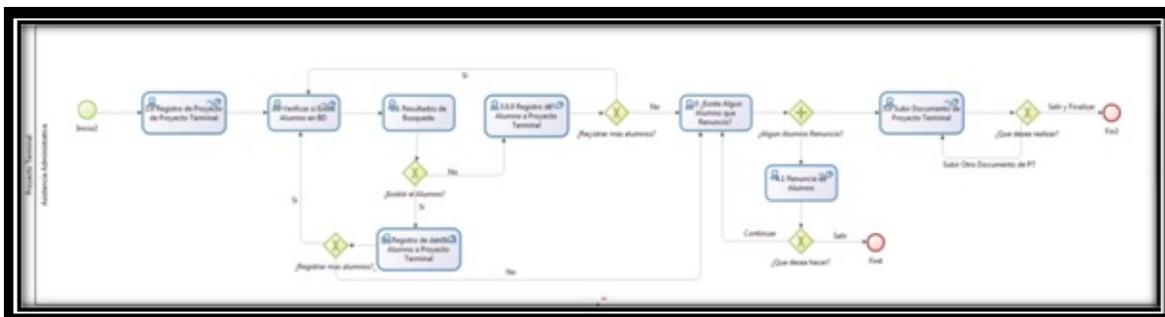


Figura 4. Subproceso Gestión de Proyectos Terminales

La Figura 5 muestra el modelado del subproceso información de actividades docentes.

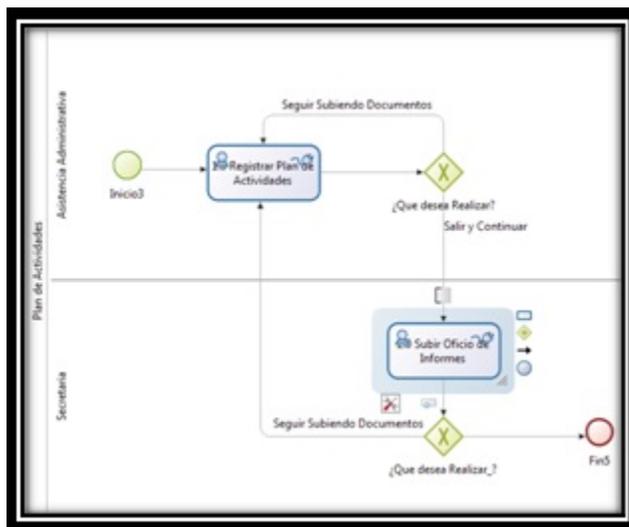


Figura 5. Subproceso de Planificación de Actividades Docentes

La Figura 6 muestra el modelado del subproceso planificación de actividades docentes.



Figura 6. Subproceso de Informe de Actividades Docentes

Paso. 3

3) Implementación de los procesos de asignación de comisiones académicas y productos de docencia.

En este paso de la metodología se muestran algunas de los formularios llevados a cabo para la implementación de los módulos que conforman el sistema de información.

El proceso productos de docencia es iniciado por la asistencia administrativa en donde la tarea 1.0 Registro de Tipo de Producto, es donde se elige que subproceso se desea registrar para continuar. La Figura 7 ilustra el formulario de registro de tipo de producto.

Figura 7. Registro de Tipo de Producto

A partir del registro del producto se direcciona al subproceso correspondiente según sea la elección.

Paso. 4

4) Automatización de los procesos de asignación de comisiones académicas y productos de docencia con sus respectivos conectores y conexión a base de datos.

Por ejemplo para llevar a cabo la automatización del proceso se Plan de actividades se utilizaron los siguientes tipos de conectores.

- Base de datos (PostgreSQL).
- Scripting (Groovy).
- Departamento de Sistemas (GuardarAdjuntosEnSistema).
- Departamento de Sistemas (GuardarAdjuntosNullEnSistema).

Además en la Tabla 1 se muestran los validadores utilizados y la tarea donde insertó.

Tabla 1. Validador de Fecha. Plan de Actividades. Tarea 1.0

Nombre:	fechaEntregaValidador1
Tipo Validador:	Date validator
Parámetro:	---
Mensaje de Error:	Especifique una fecha valida.

Paso. 5

5) Integración de todos los módulos del sistema de información.

Finalmente fue necesario integrar cada uno de los 4 subprocesos automatizados. Para llevar a cabo está integración adicionalmente durante la realización de los procesos se

El alumno realizó una amplia investigación de aplicaciones que gestionaran procesos y utilizaran la notación de modelado de procesos de negocio, además menciona que el proyecto fue una experiencia que puso a prueba sus capacidades y habilidades tanto de conocimiento como de perseverancia y paciencia.

Durante el proceso de pruebas se verificó y validó cada uno de los procesos llegando a la conclusión de que se elaboró un producto completo, aunque cabe mencionar que se puede mejorar y adaptar a nuevas y cambiantes necesidades.

Es importante hacer mención sobre las habilidades logradas por el alumno durante la realización del proyecto, las cuales fueron: trabajo en equipo, aprendizaje autónomo, planificación del tiempo, trabajo por proyectos, capacidad de expresión oral y escrita, entre otras. Las cuales fueron logradas debido al compromiso con el plan de trabajo y las entregas a tiempo, a la capacidad para identificar tareas, desarrollarlas e integrar resultados.

Uno de los beneficios principales en este proyecto fue contar con un sistema que permitirá la transición de un sistema de gestión tradicional a un sistema de gestión informático enfocándose en los procesos de productos de docencia. Este sistema fue desarrollado para el departamento de sistemas de la UAM-Azcapotzalco pero puede ser extendido a los otros departamentos de la UAM.

Finalmente mencionar que la implementación del método de aprendizaje por proyectos en este trabajo permitió que el alumno desarrollara las siguientes competencias profesionales: colaboración, planeación del proyecto, comunicación, toma de decisiones, manejo de tiempo, habilidades en la solución e problemas entre otras.

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

El proyecto llevado a cabo en esta investigación se realizó mediante el método de Aprendizaje Basado en Proyectos, este método ha sido ampliamente utilizado para la formación de ingenieros y este trabajo muestra una aplicación más del método en una IES en México. Para el desarrollo del proyecto fue necesario realizar trabajo dentro y fuera de las clases, además de implementar un sistema de seguimiento y retroalimentación del trabajo que permitiera medir y evaluar el avance llevado a cabo.

Los objetivos trazados para este trabajo fueron alcanzados ya que se diseñaron, modelaron e implementaron los 4 subprocesos de los procesos de apoyo a docencia y se integraron todos ellos en el sistema de información.

Este proyecto también permitió reforzar las habilidades de comunicación del alumno ya que hubo la necesidad de interactuar con los otros miembros del equipo que desarrollaban otros módulos del sistema de información y para gestionar tanto las reuniones, como los conflictos surgidos durante el desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

- Albarrán Núñez, José F. (2014). Antecedentes sobre la formación de ingenieros. Academia de Ingeniería, México.
- Marengo, Humberto y Albarrán, José F., *CAETS 2013, Ponencias y Comentarios*, Academia de Ingeniería, México.
- Silva-López, R., Cruz-Miguel, R., Méndez-Gurrola, I., Hernández-Rodríguez, J. (2013). Sistema de Gestión Digital para mejorar los procesos administrativos de Instituciones de Educación Superior: Caso de estudio en la Universidad Autónoma Metropolitana. *Perspectiva Educacional*, Vol.52, n°2, pp.104-134.
- Silva-López, R., Cruz-Miguel, R., Méndez-Gurrola, I. (2013a). Modelar procesos administrativos de productos de docencia del sistema de gestión digital. Memorias del XVII Coloquio de Administración UAM 2013. México, D.F., México. 10-11 Octubre de 2013.
- Valero García, Miguel. (2013). Técnicas de Aprendizaje Basado en Proyectos. Universidad Politécnica de Catalunya.