

SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Ing. Ramiro Barragán Bohórquez
Ingeniero de Sistemas
Magister en Educación
(c) Especialista en Ambientes
Virtuales de Aprendizaje
Docente Fundación Universitaria
Tecnológico Comfenalco

Ing. Rafael López
Ing. Alberto Castro
Ing. David Valcarcel
Egresados Ingeniería de Sistemas
Fundación Universitaria
Tecnológico Comfenalco



RESUMEN: La gran cantidad de proyectos de aula y de grado desarrollados en la Fundación Universitaria Tecnológico COMFENALCO desde el año 2001 (fecha en la que se inició el desarrollo de la estrategia de proyectos de aula) hasta la fecha, ha demandado en la actualidad una forma óptima de gestionarlos que permita a la Institución realizar una planificación, coordinación, organización y control de los proyectos y productos presentados por los estudiantes en cada semestre, y de esta manera, poder contar con una base de conocimientos que sea el punto de partida de nuevas y mejorados productos tecnológicos, empresariales y científicos.

Por tal razón, la innovación tecnológica planteada en el presente documento es una solución informática que permite gestionar el proceso de inscripción, aprobación, seguimiento y evaluación de los proyectos de aula y de grado generados al interior de la Institución, cuyo desarrollo se realizó bajo la filosofía de software libre y soportada en una arquitectura cliente - servidor.

Palabras claves: Proyecto de aula, desarrollo Web, software libre, gestión del conocimiento.

Introducción

El conocimiento es uno de los activos más valioso para cualquier organización, su respectiva gestión, entendida como "la planificación, organización, coordinación y control de las actividades que lleven a la captura, creación y difusión del conocimiento en la empresa u otro tipo de organización de una manera eficiente"[1], debe ser una de sus mayores preocupaciones.

En este sentido, las instituciones de educación superior como organizaciones llamadas a ser un elemento clave del sistema de innovación en nuestra sociedad, también necesitan gestionar el conocimiento generado a partir de sus actividades investigativas y académicas. Estas actividades de un alto valor, generalmente se materializan a través de los grupos de investigación, semilleros y específicamente los proyectos desarrollados por estudiantes y/o docentes.

En el caso particular de la Fundación Universitaria Tecnológico COMFENALCO, existe una estrategia denominada proyecto de aula la cual dinamiza los procesos de investigación formativa institucional, a tal punto, que es uno de los motores que moviliza el desarrollo de proyectos científico-tecnológicos de alta calidad. De allí, que el conocimiento generado a partir de la puesta en marcha de esta estrategia requiera de un método particular de gestionarlo, siendo el presente proyecto una propuesta para conseguir este fin.

En las siguientes líneas se presentará la descripción del problema que dio origen al planteamiento de este proyecto, los trabajos a nivel internacional más relacionado con la temática, los objetivos, la metodología empleada y los resultados obtenidos.

1. Descripción del Problema

A partir del año 2001 la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco ha fortalecido considerablemente la actividad investigativa de carácter formativa y estricta a través de los grupos de investigación de docentes, semilleros y la implementación, al interior de cada programa académico, de la estrategia pedagógica denominada Proyecto de Aula.

Un proyecto de Aula según Cerda se entiende como un proyecto que "articula la teoría con la práctica por lo que se vuelve una herramienta de la praxis educativa, que como una acción reflexionada hace vivir al ser humano porque le permite producir conocimientos para satisfacer sus necesidades. Éste a su vez es una cadena organizada de actividades, dominada por un motivo o tema central, cuyo propósito es realizar algo, ya sea por el placer que produce su realización o por la satisfacción derivada de los resultados que han de alcanzarse" [2], es decir, un proyecto de aula es un trabajo interdisciplinar planificado y desarrollado por los estudiantes cuya estructura se organiza de la siguiente manera:

- Selección de un colectivo de docentes y estudiantes para el desarrollo del proyecto,
- construcción conjunta entre estudiantes y docentes, del eje problemático,
- visita de indagación a las empresas o entidades para detectar necesidades,
- constitución de los docentes en colectivos de investigación alrededor de la propuesta de los estudiantes,
- encuentros de socialización, discusión y evaluación dialógica de los avances de los procesos investigativos (Seminarios Investigativos y Ponencias) tanto de los docentes como de los estudiantes,

- Acompañamiento tutorial a los colectivos de estudiantes
- y presentación de la totalidad del proyecto investigativo desarrollado [3]

Desde esta perspectiva, la puesta en marcha de esta estrategia requiere del establecimiento de un procedimiento claro que permita la adecuada gestión de cada una de sus etapas. Es así, como al interior de cada programa se ha requerido la implementación de nuevos procesos tales como: organización interna de los estudiantes en colectivos, inscripción y aprobación de propuestas, asesorías continuas durante el semestre por parte de los docentes, entrega de avances y productos de la investigación, entre otros; procesos que generan una gran cantidad de información y que al principio fueron manejados satisfactoriamente de forma manual, pero hoy, la experiencia, indica que se requiere de un mecanismo más ágil para gestionarlos.

Entre las dificultades más apremiantes evidenciadas hasta la fecha, con respecto a la gestión de los proyectos de investigación formativa, se encuentran:

- Ausencia de una base de datos de consulta completa y resumida de los proyectos desarrollados en la institución que pueda servir como referente para el desarrollo de otros proyectos.
- Demora en el proceso de entrega y aprobación de las propuestas.
- Gran acumulación de proyectos en las oficinas y salas de profesores como resultado de la entrega de propuestas, primer avance, informe final y registro de notas.
- Dificultad para conocer oportunamente las notas, tanto, por los profesores como por los estudiantes.
- Demora en la generación de estadísticas

confiables para efectos de visitas de pares académicos, desarrollo de planes de mejoramiento, documentos de acreditación institucional y registro calificado.

- Múltiples caso de copia o plagio de proyectos entre estudiantes.
- Dudosa confiabilidad de los registros de tutorías llevado por los estudiantes para efectos de evaluación.
- Dificultad para llevar un registro actualizado de todos los proyectos del semestre actual y de semestres anteriores, teniendo en cuenta que solo para Tecnología en Sistemas de Información, en primer semestre, son aproximadamente de 60 a 70 proyectos en un período académico.

Como solución a la problemática identificada, se planteó el desarrollo de un software con acceso desde Internet para automatizar la gestión de proyectos de aula y proyectos de grado generados al interior de cada programa de la institución, teniendo en cuenta el alto valor que estos tiene, como evidencia o producto tangible de los procesos de investigación formativa.

2. Estado del Arte

Durante el proceso de búsqueda de proyectos relacionados con la problemática planteada se encontraron los siguientes trabajos:

Sistema de Publicación Electrónica de Trabajos Especiales de Grado - TEG-[4]

Proyecto desarrollado en la Univeridad de los Andes de Venezuela. Este sistema TEG permite la automatización de los procedimientos de publicación electrónica de trabajos especiales de Grado (TEG), incorporando de manera cooperativa los actores principales del proceso de publicación de un trabajo especial de grado, tales como los autores, las escuelas o departamentos y las bibliotecas.

El Sistema TEG fue construido en módulos que poseen funciones específicas para cada etapa del proceso de publicación electrónica de un trabajo especial de grado (TEG). La versión actual está compuesta por los siguientes módulos:

- Busca
- Autor
- Escuela/Departamento
- Biblioteca
- Administración
- Contacto

El sistema exige que estos módulos sean ejecutados en la secuencia aquí presentada, para permitir a cada operador del sistema involucrado en el proceso de publicación desempeñar su papel y para que el proceso sea concluido y viabilice la disponibilidad del TEG para el acceso público. Con excepción de los módulos Autor, y Busca, los módulos Administración, Escuela/Departamento, Biblioteca y Contacto deben tener operadores habilitados por la institución para ejecutarlo.

Sistema de registro, control y seguimiento de tesis en arquitectura cliente-servidor bajo tecnología de Internet.(2000)[5]

Este proyecto fue desarrollado por Adriana Isela Quintana Castilla de la Universidad Simón Bolívar de México, el objetivo principal fue el Diseño e implementación de un sistema de información que automatiza los procesos de captura, consulta, registro y seguimiento de los trabajos de tesis de la Universidad Simón Bolívar, a través de la aplicación de una estrategia que implemente un modelo de desarrollo de tres capas; diagnosticando la estrategia actual, analizando la plataforma tecnológica de la USB y diseñando una interface rápida y flexible a las necesidades del usuario.

3. Objetivos del Proyecto

3.1 Objetivo General

Implementar un software orientado a la Web que permita gestionar los proyectos de investigación formativa de la Fundación Universitaria Tecnológico COMFENALCO.

3.2 Objetivos Específicos

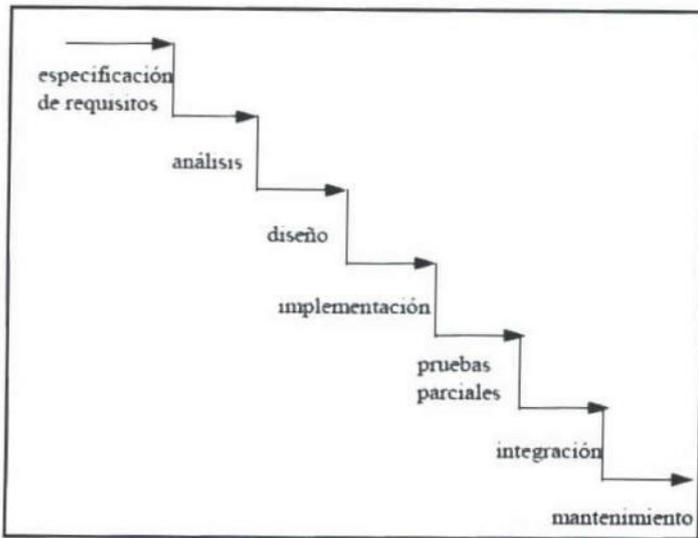
- Identificar las etapas y procesos involucrados en el desarrollo de un proyecto de aula en cada programa académico de la institución.
- Definir el modelo computacional del software que posibilitará la gestión de los proyectos de aula.
- Construir el software de gestión de proyectos de aula basado en el modelo computacional definido.

4. Metodología

El modelo utilizado en el proceso de desarrollo del software fue el modelo cascada, el cual define las siguientes etapas: especificación de requisitos, análisis, diseño, implementación, pruebas parciales, integración y mantenimiento. Esta decisión implicó desarrollar el conjunto de etapas mencionadas de forma lineal, es decir, hasta que no se culminaba una etapa no se continuaba con la siguiente, tal como se aprecia en la figura 1. [6]

En cuanto a la metodología de desarrollo de software adoptada se decidió por la orientación a objetos y para la especificación de los diferentes diagramas involucrados en cada una de la etapas de proceso se utilizó el lenguaje de modelado unificado UML, en combinación con herramientas CASE como MagicDraw y DBDesigner.

Figura 1: Diagrama del modelo de cascada



Por otro lado, la tecnología de programación usada fue J2EE (jsp y servlets), incluyendo componentes AJAX.

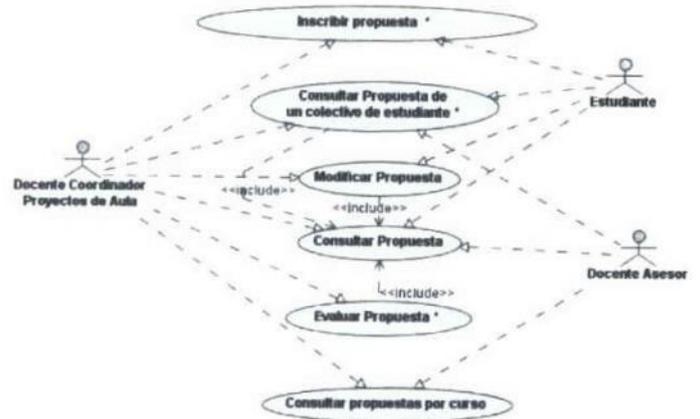
5. Resultados

Durante la etapa de especificación de requerimientos se desarrollaron entrevistas con decanos, directores de programas, coordinadores de investigación, docentes de dedicación y docentes de cátedra, observación directa de los procesos llevados a cabo en la actualidad y revisión de documentos y registros existentes sobre el desarrollo de las actividades de gestión de proyectos de aula, con el fin de identificar los requisitos y necesidades del personal involucrado en la problemática.

Como producto de esta primera fase se obtuvieron un conjunto de diagramas de casos de uso que expresan los requerimientos funcionales del software desde el punto de vista del usuario [7]. Por ejemplo, en el diagrama de casos de uso de la figura 2 se muestran las necesidades del usuario con relación al proceso de inscripción de propuestas de proyectos de aula, identificándose las siguientes actividades: inscribir propuesta, consultar propuestas de un colectivo de

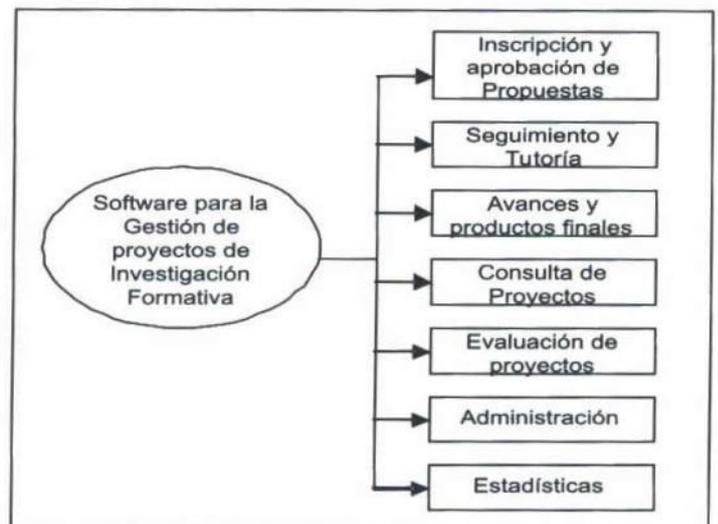
estudiantes, modificar propuesta, consultar propuesta, evaluar propuesta y consultar propuestas por curso. Además especifica que actores pueden llevar a cabo estos procesos en el sistema.

Figura 2: Diagrama de Caso de Uso Inscripción y aprobación de propuesta



A partir de la identificación de los requerimientos se determinaron los módulos que conformarían el software, con el fin de facilitar el desarrollo incremental del mismo. SWAP(Software de administración de proyectos de aula) está compuesto por 7 módulos a saber: Inscripción y aprobación de propuestas, Seguimiento y tutoría, Avances y productos finales, Evaluación de proyectos, Consulta de Proyectos, Estadísticas y Administración. (ver figura 3).

Figura 3: Módulos del Software



El módulo de inscripción y aprobación de propuestas permite a los estudiantes de cada programa inscribir, vía Internet, su propuesta de proyecto de aula a trabajar durante el semestre, consultar el estado de su propuesta (aprobada, aplazada, sin revisar) y corregir y reenviar las propuestas en caso que estas hayan sido aplazadas; a los docentes les permite consultar y evaluar cada una de las propuestas de sus cursos.

El módulo de Seguimiento y Tutoría posibilita el registro electrónico de las tutorías realizadas por los docentes a cada colectivo de estudiantes y consultar el proceso de asesoría desarrollado por cada grupo durante un determinado período.

Avances y proyectos es un módulo que habilita al estudiante para el envío, a través de la web, de su avance y documento final dentro de las fechas estipuladas, adicionalmente el docente puede consultar que grupos cumplieron con el envío de los informes para efectos de sustentación.

El módulo de notas permite al docente coordinador de un curso el ingreso de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en los diferentes aspectos del proyecto (tutoría, sustentación final, primer avance, informe final) y la consulta de notas a estudiantes y docentes.

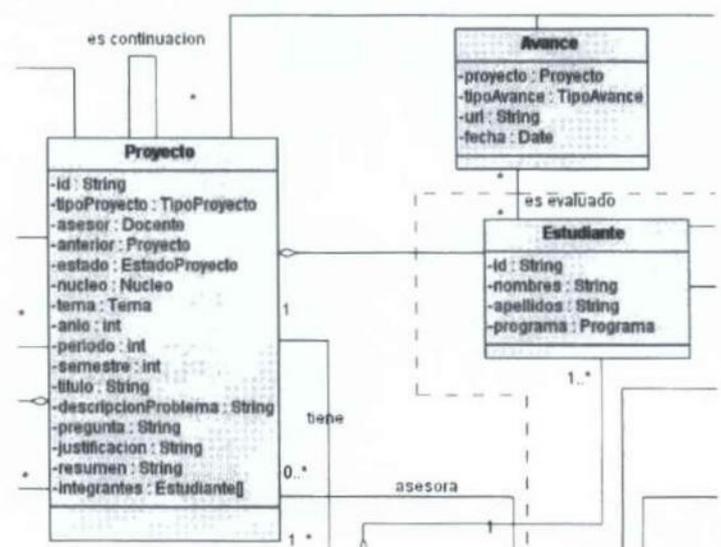
El módulo de estadística permite revisar el comportamiento de los proyectos de aula con relación al semestre actual, semestres anteriores, programas y líneas de investigación.

El módulo de consulta de proyectos permite a docentes y estudiantes la revisión, vía intranet, de los documentos finales de proyectos, con el fin de orientar el diseño metodológico de las nuevas propuestas y servir de punto de partida para la generación de nuevos proyectos.

El módulo de Administración habilita a usuarios con privilegios especiales para el mantenimiento de la base de datos cuando se requieran actualizaciones de información referente a estudiantes, docentes, líneas de investigación y núcleos problemáticos.

En la fase de análisis se construyó el modelo de análisis correspondiente a los requerimientos identificados en la etapa de obtención de requisitos, utilizando los variados diagramas que UML propone para este fin, tales como: diagrama de clases, diagrama de objetos, diagramas de secuencia, diagramas de colaboración, entre otros. En la figura 4 se presenta un segmento del diagrama de clases con algunas de las clases más importantes como los son: Proyecto, Avance y Estudiante.

Figura 4: Clases Proyecto, Avance y Estudiante



En la etapa de diseño se llevaron a cabo actividades tales como: la descomposición del sistema en subsistemas para posibilitar la asignación de trabajo entre los miembros programadores del equipo, la identificación y selección de componentes hechos que puedan reutilizarse para disminuir el coste de desarrollo de la aplicación, tal como JFreeChart, y se

seleccionó el motor de base de datos MYSQL para la persistencia de los datos de la aplicación. Cabe anotar que en el desarrollo de esta etapa se decidió por la aplicación de la arquitectura Modelo Vista Controlador que permite "clasificar a los sistemas en tres tipos diferentes: los subsistemas modelo son responsables del mantenimiento del conocimiento del dominio; los subsistemas vista son responsables del despliegue ante el usuario, y los subsistemas controlador son responsables del manejo de la secuencia de interacción con el usuario"[8], por lo tanto se tiene separado los elementos de software de la lógica del negocio, de los elementos de software encargados del despliegue de la información ante el usuario, teniendo como intermediario para su comunicación a los elementos de software denominados controladores, tal cual como lo muestra la Gráfica 5.

Gráfica 5 Arquitectura Modelo Vista Controlador

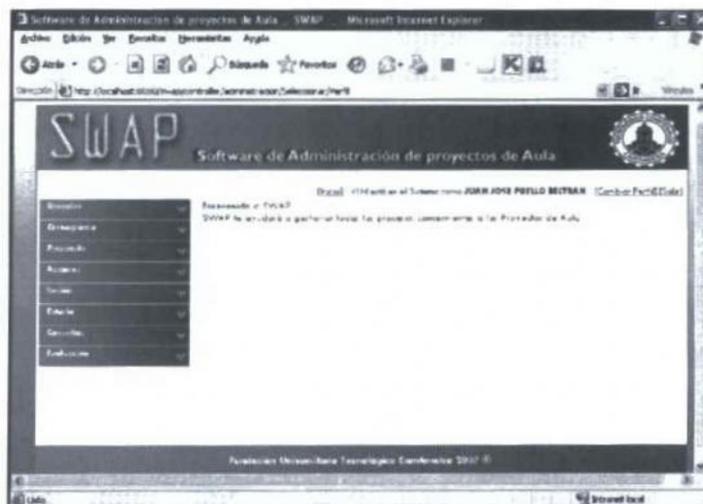


En cuanto a la fase de desarrollo de la aplicación, se emplearon herramientas de programación web tales como J2EE, componentes AJAX, javascript y HTML y como entornos de desarrollo integrados se utilizaron Eclipse y DreamWeaver. En la figura 6 y 7 se muestra las interfaces de inicio de sesión y de trabajo de SWAP.

Gráfica 6 Interface Inicio de Sesión



Gráfica 7 Interface de Trabajo Principal



CONCLUSIONES

En este momento se cuenta con la versión beta de SWAP, sus respectivos manuales y el desarrollo del proceso de capacitación.

En el primer período del 2008 se han iniciado las pruebas del software con todos los programas académicos de la institución, se espera que en junio de este mismo año se tenga la versión estable del software, como resultado del período de prueba exhaustivo al que ha sido sometido.

También se espera tener muy pronto resultados cuantificables de la forma que optimiza la labor de los docentes y estudiantes con relación a la gestión de los proyectos de aula y de grado y, lógicamente, del valor agregado que aporta a la institución en su proceso de gestión del conocimiento.

Referencias bibliográficas

- [1] Rodríguez A., Araujo A., Urrutia J., La gestión del conocimiento científico-técnico en la universidad: un caso y un proyecto Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Cuadernos de Gestión Vol. 1. N.º 1, Febrero de 2001. Consultado en <http://www.ehu.es/cuadernosdegestion/documentos/111.pdf>
- [2] Cerda, G. Hugo. Cómo Elaborar proyectos. Cooperativa Editorial Magisterio, Bogotá, 2001.
- [3] Fundación Instituto Tecnológico Comfenalco. Proyecto Educativo del Programa de Tecnología en Sistemas de Información, p. 49
- [4] Sistema de Publicación Electrónica de Trabajos Especiales de Grado – TEG. Consultado en <http://tesispre.serbi.ula.ve/index.php> el día 27 de marzo de 2006
- [5] Sistema de registro, control y seguimiento de tesis en arquitectura cliente-servidor bajo tecnología de Internet. Consultado en <http://www.usb.edu.mx/Instalaciones/biblioteca/SITIO/TSCI.pdf> el día 27 de Marzo de 2005
- [6] Weitzenfeld, A., Ingeniería De Software Orientada a Objetos Teoría y Práctica con Uml Y Java, Prentice Hall, 2002, p. 16.
- [7] Ministerio de Administraciones Públicas. Secretaría de Estado para la Administración Pública. Consejo Superior de Informática. «MÉTRICA versión 3». Ed. MAP, 1ª edición, 2001. p 7
- [8] Bruegge, R., Dutoit, A., Ingeniería de Software Orientada a Objetos, Prentice Hall, 2002, p. 39