



IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO BASADO EN LAS COMPETENCIAS PLANTEADAS POR LA ACREDITADORA INTERNACIONAL ABET CASO DE ESTUDIO: CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AMERICANA

Arturo Montoya Serrano, David Alberto García Arango, Elkin Darío Aguirre Mesa

**Corporación Universitaria Americana
Medellín, Colombia**

Resumen

En el presente escrito se dan a conocer los objetivos, procesos, dificultades y productos derivados del trabajo desarrollado en la Facultad de Ingeniería en el marco de la Estrategia de Formación por Proyectos para los programas de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas en el marco de la implementación del modelo de gestión del conocimiento. Se presenta en principio un recuento de la historicidad de la estrategia para posteriormente analizar los avances desde cuatro dimensiones fundamentales, las cuales son propuestas por Colciencias para su modelo de medición: generación de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación, apropiación social del conocimiento y formación de recurso humano para la Ciencia, Tecnología e Innovación. Para cada una de las dimensiones anteriormente mencionadas, se realiza un análisis de metas, metodologías, resultados, dificultades y respuestas a dificultades al interior del proceso llevado a cabo al interior de la Facultad desde su inclusión en el modelo de gestión del conocimiento.

Finalmente, se proponen conclusiones de avance y retos para futuros niveles de apropiación del modelo.

Palabras clave: educación; ingeniería; modelo de gestión del conocimiento

Abstract

This paper presents the objectives, processes, difficulties and products derived from the work developed in the Faculty of Engineering within the framework of the Strategy for Project Training for the programs of Industrial Engineering and Systems Engineering within the framework of the Implementation of the knowledge management model. It present the historicity of the strategy to later analyze the progress from four fundamental dimensions, which are proposed by Colciencias for its measurement model: generation of new knowledge, technological development and innovation, social appropriation of knowledge and training Of human resources for Science, Technology and Innovation. For each of the dimensions mentioned above, an analysis of goals, methodologies, results, difficulties and responses to difficulties within the process carried out within the Faculty is analyzed since its inclusion in the knowledge management model. Finally, conclusions of progress and challenges for future levels of appropriation of the model.

Keywords: education; engineering; knowledge management model

1. Introducción

Las habilidades y actitudes de estudiantes que ingresan a programas son importantes para diseñar la forma de las actividades curriculares, en términos del contenido y organización. Los sistemas de educación son parte del contexto social; por tanto, los cambios en las actitudes sociales, afectan la educación en ingeniería. Muchos países industrializados están experimentando un creciente desinterés en ciencia y tecnología entre los estudiantes más jóvenes. Esta falta de interés influencia la educación en ingeniería en el sentido en que estudiantes menos motivados persiguen el estudio de ésta carrera.

Las actitudes en torno a la ciencia y la tecnología en una sociedad, también afectan la importancia de materias relacionadas con dichos tópicos en la educación secundaria. Adicionalmente, universidades en muchos países se enfrentan cada vez más con dificultades crecientes acerca del nivel de conocimiento y experiencia de fondo de los estudiantes que ingresan. También es vital que la educación en ingeniería dirija el desarrollo de las habilidades prácticas y conocimiento técnico obtenido a través de las actividades curriculares previas a la universidad y las experiencias de vida, como el pensar en la electrónica, construir cosas, reparar artefactos del día a día y desarrollar software. Tales experiencias más comunes en el pasado, facilitan la adquisición de conocimiento teórico, mediante la conexión con la práctica.

Direccionar estas cuestiones requiere cambios en muchos niveles en los sistemas escolares (primario, secundario y universitario). Las actividades de aprendizaje basadas en el diseño e implementación proveen experiencias concretas que conectan los modelos abstractos de matemáticas y física con aplicaciones prácticas. Tales experiencias también buscan explícitamente hacer de la ingeniería más interesante y excitante reclutando estudiantes reteniéndolos en la profesión.

Las experiencias de diseño e implementación son consideradas como extensiones del currículo en escuelas primarias y secundarias fortaleciendo más la motivación de los estudiantes y la preparación para estudiar ingeniería al nivel universitario.

El sector empresarial, junto con la organización Accreditation Board of Engineering and Technology (ABET), advirtiendo tales necesidades, plantearon una serie de estándares que fueron creados a partir de la realidad a la que se debe enfrentar un egresado de la carrera, los cuales dan cuenta del perfil del Ingeniero actual. De ahí la importancia de contar con un eje articulador que dirija la formación para resolver tales necesidades, éste se denomina Proyectos Integradores, dicho eje se ha estado implementando en la Corporación Universitaria Americana desde el semestre 2014-II y se ha concebido desde inicios de 2014.

Éste eje articulador, se constituye en la base fundamental para resignificar continuamente el tipo de Ingeniero que se quiere lograr, teniendo en cuenta las competencias planteadas por ABET; se pretende por tanto generar un sistema tal, que dé cuenta en los distintos momentos académicos y curriculares del nivel de aporte del programa de Ingeniería desde las asignaturas de Ingeniería a las habilidades que debe desarrollar un Ingeniero para ser competente en el campo laboral. De ahí la necesidad de integrar todos éstos aspectos en un modelo de gestión del conocimiento.

2. Requerimientos de la estrategia

Actualmente, el análisis de la estrategia se centra fundamentalmente en la implementación de los Proyectos Integradores de Semestre, el cual no es más que la punta del iceberg, puesto que ésta, concebida como elemento de formación, va más allá de la implementación y permea los objetos de estudio transformadores de la práctica instraurando y resignificando construcciones tan fundamentales como la visión y la misión del programa de Ingeniería.

La investigación, en todas sus formas será ese eje transversal que permitirá la apropiación de al ABP desde los distintos proyectos, entendidos éstos como Proyectos Integradores que permean el entorno curricular.

Desde la perspectiva ingenieril, Gotees, K. y Ray, L. (1985) definen los proyectos integradores como una actividad cíclica y única para tomar decisiones, en la que el conocimiento de las bases de la ciencia de ingeniería, la habilidad matemática y la experimentación se conjugan para poder transformar los recursos naturales en mecanismos y sistemas que satisfagan las necesidades humanas.

Es por tanto que al relacionar la estrategia del ABP con la investigación, nacen los proyectos integradores como la estrategia fundamental de apoyo en el proceso al interior del diseño curricular de la Corporación Universitaria Americana para responder a una necesidad imperante en la institución de articular coherentemente los procesos académicos con el contexto.

A raíz de un estudio detallado en un espacio institucional denominado **talleres curriculares**, se generó un breve esquema relacional entre las líneas de investigación de la Facultad de Ingeniería, el contexto y por supuesto los proyectos integradores:

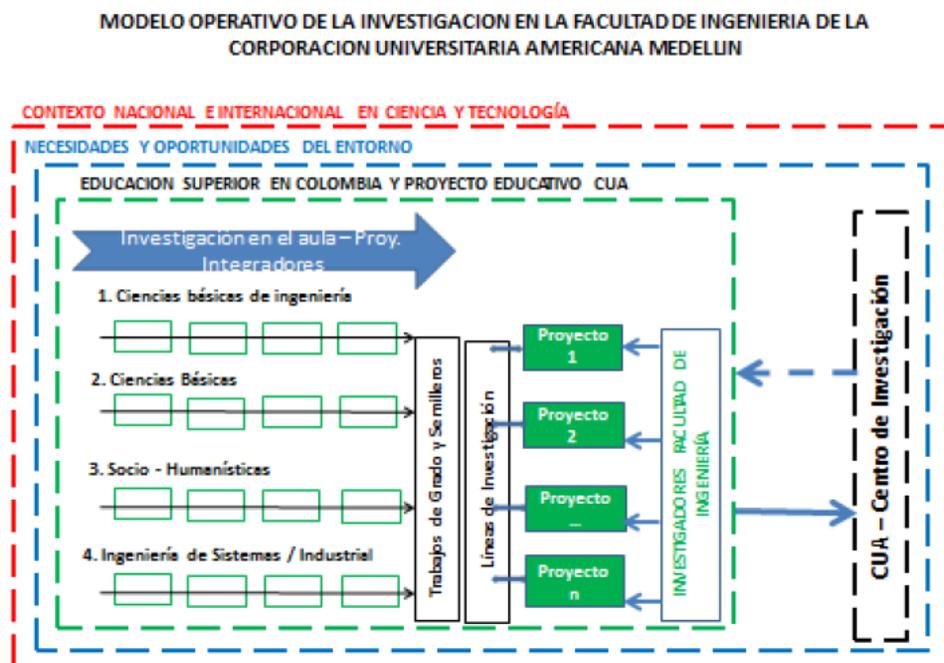


Figura 1. Esquema relacional entre las líneas de investigación, los proyectos integradores y el contexto –
Elaboración propia

De aquí se puede inferir que los proyectos integradores permiten la interrelación entre Teoría y práctica y su efecto en el desarrollo tecnológico y social en el cual están inscritos los programas, teniendo en cuenta la relación directamente proporcional ente el desarrollo económico y social. De esta manera, se busca fortalecer la relación entre los propósitos de formación de los programas, la forma de enseñar la ingeniería, la pertinencia de los mismos, el desarrollo de la cultura investigativa, el desarrollo y evaluación de las competencias que permitan al egresado desempeñarse finalmente y con éxito en un contexto global.

Diseño procedimental.

A la luz de los diferentes referentes teóricos y con el fin de generar procesos de desarrollo referente a la acreditación internacional y así pasar de asignaturas desarticuladas y segmentadas curricularmente a una concatenación sistémica de éstas en relación con elementos nodales intrínsecamente relacionados con la líneas de investigación y los principios misionales de facultad, se diseñó en el año 2014 en la instancia de concepción e implementación los siguientes objetivos estratégicos de facultad, los cuales de una u otra forma se han ido relacionando y tejiendo con los proyectos integradores en todo su proceso de maduración, se mencionan algunos de los proyectos a saber:

- ▣ Actualización del currículo del programa de Ingeniería de Sistemas.
- ▣ Reforma curricular del programa de Ingeniería de sistemas.
- ▣ Adopción del Estándar ABET para la definición y evaluación de las competencias del Ingeniero.
- ▣ Implementación y proyección del programa de Ingeniería Industrial bajo los nuevos parámetros curriculares.
- ▣ Implementación del Modelo de investigaciones de la Facultad de Ingeniería.
- ▣ Diseñar e implementar un programa de vinculación de la Facultad con el contexto, a partir de la práctica académica e investigativa.
- ▣ Internacionalización.
- ▣ Sistema de Gestión de la calidad.

Con el fin de responder a la meta planteada, al interior del plan estratégico de Ingeniería se propiciaron espacios de análisis y debate en torno al estado del arte de la Ingeniería en un contexto nacional e Internacional, se generaron dichos espacios de discusión en los denominados **claustrs de Ingeniería** que se llevaron a cabo a mediados del año pasado, en los cuales, aparte de consolidar un diálogo académico relacionado con los programas desde el conglomerado docente, se establece una política de avance en materia de proyectos integradores de semestre, para esto, se hace una evaluación curso por curso, semestre a semestre del nivel de aporte de cada materia al desarrollo de las competencias en Ingeniería planteadas por la acreditadora Internacional.

Posteriormente se puso en marcha la estrategia, se plantearon los elementos teóricos de trabajo para los semestres 1 a 7 de la facultad desde la generación de preguntas problema que orientan los proyectos alrededor de materias nodales por semestre, las cuales, junto con un pregunta orientadora para cada nivel direccionan el proceso hacia la solución del problema propuesto por el grupo de trabajo, las preguntas fueron diseñadas en los claustrs a la luz del análisis del contexto nacional e internacional, posteriormente se nombran asesores de proyectos quienes a su vez administran todo el proceso desde la concepción hasta la implementación y análisis del proceso.

Se encontró que los proyectos, a pesar de estar en una etapa de concepción, presentaban entre un semestre y otro de avance, diferencias significativas en cuanto a su formulación y visión integradora de los elementos conceptuales que direccionan los procesos de análisis de solución al problema, se logró evidenciar elementos de sostenibilidad de diversos proyectos relacionados con pertinencia, actualidad, contexto y factibilidad.

3. Evaluación de la estrategia

Para la evaluación de la estrategia, se tomaron 5 elementos fundamentales:

- a. Rúbrica evaluativa basada en las competencias de ABET
- b. Asignaturas del Programa
- c. Proyectos resultantes de la experiencia
- d. Observaciones y respuesta de impacto por parte de la comunidad en general
- e. Nivel de desarrollo de las competencias de ABET

Todo esto se observa en un diagrama de Venn (Figura 2), en el cual se establecen diversas interacciones, donde finalmente las intersecciones de los distintos conjuntos representan las relaciones entre cada componente y donde la intersección de los tres elementos a saber: Proyectos Integradores, Asignaturas del Programa y Rúbrica evaluativa son motivo de reflexión permanente hacia la obtención de un caldo de cultivo lo suficientemente virtuoso que permita favorecer ambientes de aprendizaje que promuevan fortalecimiento de las competencias de ABET.



Figura 2: Elementos articuladores en la evaluación de la estrategia

Del diagrama, surgen cuestionamientos entorno a la interrelación y nivel de sincronía y diacronía en una relación de doble sentido entre:

RÚBRICA EVALUATIVA – PROYECTOS INTEGRADORES
ASIGNATURAS DEL PROGRAMA – RÚBRICA EVALUATIVA
PROYECTOS INTEGRADORES – ASIGNATURAS DEL PROGRAMA

Analizando tales niveles de interacción a la luz de las competencias de ABET, se logra un acercamiento hacia la determinación del nivel de construcción teórico-práctico junto con su enfoque y orientación hacia éstas; el objetivo naturalmente es que las interrelaciones sean cada vez mayores de tal suerte que las competencias permeen todos los elementos articuladores y que esta realimentación continua permita establecer un diálogo en doble sentido entre los proyectos integradores y la comunidad académica en general.

Las cuatro categorías o dimensiones de análisis, responden al modelo de generación de conocimiento en CTel, los cuales, se articulan en forma de “capas” desde el modelo formativo de la Universidad, vale la pena aclarar que independiente del nivel de la capa, se genera una comunicación interna en todos los niveles, lo cual implica que hay una realimentación continua entre los procesos.

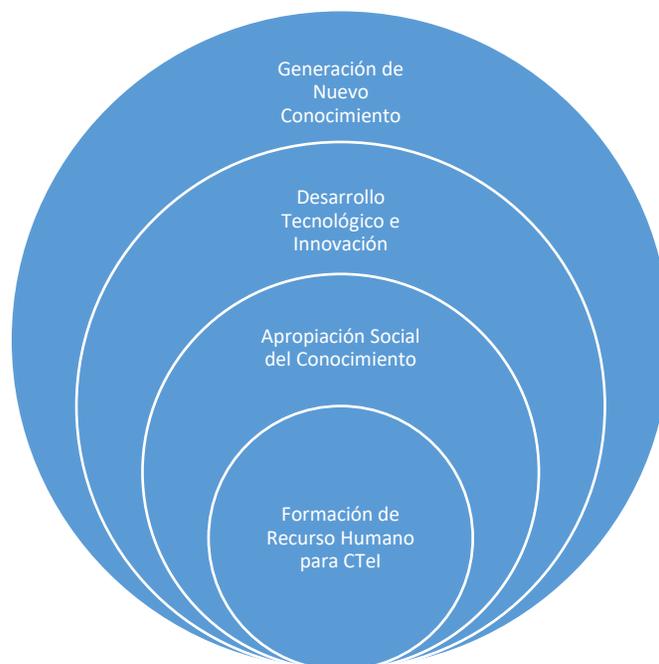


Figura 3: Relaciones por capas de las dimensiones de estructuración del modelo de CTel – Elaboración propia

Es de esta forma que se tratan los avances en gestión de la Estrategia de Formación por proyectos desde la capa más interna, hasta la más externa.

Igualmente se observó que con relación al primer semestre de implementación, en el segundo semestre la participación activa de los estudiantes estuvo más encaminada hacia la solución y delimitación del problema, los estudiantes demostraron una mayor actividad y rigurosidad en sus planteamientos generando más espacios de análisis y conceptualización respecto al quehacer ingenieril, se obtienen cuestionamientos e integraciones entre disciplinas que en un principio aparentemente para el estudiante estaban desligadas.

En cuanto al registro evaluativo mediante rúbricas, se tuvo en el primer semestre de implementación un primer modelo, el cual, a pesar de contener los elementos básicos de la estrategia, no era lo suficientemente precisa como para determinar los componentes sutiles de las competencias; para la segunda fase de la implementación, se contó con tres rúbricas más descriptivas de los niveles de tal suerte que se logró un mayor análisis de las variables relacionadas con la evaluación de obtención de niveles de competencias, dicho trabajo de análisis está en proceso.

4. Conclusiones

Uno de los retos actuales de las Instituciones Universitarias reviste la necesidad de generar espacios de conceptualización que permitan la apropiación de espacios investigativos, los cuales, mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se pueden articular a la dinámica académica.

La construcción de verdaderos Proyectos Integradores, estará mediada por las dinámicas curriculares, los procesos investigativos y por supuesto el entorno donde se desarrolla, es realmente a través de la voluntad institucional y la creación de protocolos de integración conceptual que se configuran las buenas prácticas académicas alrededor de los intereses reales de los estudiantes, generándose así un buen caldo de cultivo para el aprendizaje.

La acreditación en alta calidad para un programa universitario está íntimamente relacionada con los procesos investigativos y su articulación con la estructura curricular, una estrategia que posibilita dicho proceso es CDIO, el cual, a la luz de las intervenciones planteadas para la optimización de ABP genera criterios de validación e implementación para obtener los objetivos planteados por la CNA (Bernal y Rivera, 2011).

Las instituciones universitarias deben responder a las necesidades de su entorno, la mejor forma de hacerlo es mediante el vínculo con el sector productivo y social, todo desde la investigación. Los procesos de investigación deben ser dinámicos y no ajustarse a una única estructura; el ABP es, precisamente ese elemento dinamizante.

Algunas perspectivas de desarrollo de la estrategia en la universidad son la construcción de un software que ayude al estudiante en la creación de su proyecto integrador, la construcción de un software que permita realizar la administración, trazabilidad y proyección de los proyectos integradores de la facultad de ingeniería, la articulación de proyectos inter-ingenierías e interinstitucionales y la articulación de proyectos integradores con proyectos derivados de los semilleros de investigación.

Asimismo, se pone de manifiesto la necesidad imperante de realizar una mejor correlación entre la evaluación de los proyectos y la evaluación por competencias, éste reto será llevado a cabo mediante intervención en el aula y delimitación de los elementos fundantes del modelo propuesto en la figura 2, relacionado con la intersección de los elementos articuladores en la evaluación de la estrategia.

El exponencial crecimiento de los datos e información en el mundo del sistema como interpretación del mundo de la vida plantea un reto importante a la mirada disciplinar, puesto que insta la necesidad establecer conexiones con otros saberes que le permitan establecer puntos de referencia y curadurías para hacer frente a los actuales tiempos de crisis del conocimiento, parte de ese esfuerzo se relaciona, mas no está limitado a la incursión en lo interdisciplinar.

5. Referencias

- ABET, (2014, marzo). Accreditation Board of Engineering and Technology, consultado el 20 de enero de 2015 en <http://www.abet.org/about-abet/>
- Barbier, J.-M. (2000). *L'analyse des pratiques: questions conceptuelles*. Paris: L'Harmattan.

- Bernal, A. H. (2011) Responsabilidad Social Universitaria: Aportes Para el Análisis de un Concepto. En: El pensamiento universitario, N°21.
- Bourdieu, P. (1996). *Raisons pratiques*. París: Seuil.
- Gotees, K. y Ray (1985). *The Integrative Proyects*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Stenhouse L. (1987) *La investigación como base de la enseñanza*, Ed. Morata. Madrid
- Stenhouse, L. (1987). *Investigación y desarrollo del curriculum*. Ed. Morata.
- Tyler, R.W. (1949) *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago: The University of Chicago Press.

Sobre los autores

- **Arturo Montoya Serrano:** Ingeniero Industrial, Magister en Administración de Empresas, Especialista el alta Gerencia, Especialista en Mercadeo, Especialista en Docencia Universitaria. Empresario y Directivo en empresas Industriales, comerciales y de servicios, Docente de pregrado y postgrado, consultor, actualmente Director Académico de la Corporación Universitaria Americana en Medellín. amontoya@coruniamericana.edu.co
- **David Alberto García Arango:** Licenciado en Matemáticas y Física Universidad de Antioquia, Magíster en Matemáticas Aplicadas Universidad EAFIT, Doctorando en Educación Universidad de Rosario Argentina, actualmente Docente Investigador de la Corporación Universitaria Americana en Medellín. dagarcia@coruniamericana.edu.co
- **Elkin Darío Aguirre Mesa:** Ingeniero de Sistemas, Magíster en Gestión de la Tecnología Informática, Especialista en Administración de la Informática Educativa, actualmente es Docente Investigador de la Corporación Universitaria Americana. eaquirre@americana.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)