



Innovation in research and engineering education:
key factors for global competitiveness
*Innovación en investigación y educación en ingeniería:
factores claves para la competitividad global*

PROYECTO PEDAGÓGICO DISCIPLINAR Y SU ENTORNO COMO ORIENTADORES DE LA FORMACIÓN DEL INGENIERO BASADO EN LA WEB

Camilo Arturo Lagos Mora

Institución Universitaria CESMAG
San Juan de Pasto, Colombia

Nelson Antonio Jaramillo Enríquez, Manuel Ernesto Bolaños González

Universidad de Nariño
San Juan de Pasto, Colombia

Resumen

Una de las principales preocupaciones a la hora de formar un ingeniero integral es la determinación de las competencias que este necesita, así como su capacidad de integrar todos sus conocimientos para resolver un problema real.

Teniendo en cuenta lo anterior, una herramienta muy útil es el **PROYECTO PEDAGÓGICO DISCIPLINAR (PPD)**, la cual es una estrategia pedagógica enfocada en la elaboración de proyectos que permitan resolver problemas en los cuales el estudiante aplique los conocimientos adquiridos en el semestre.

En consideración con lo anterior, un aspecto importante es la selección del problema, para ello una fuente vital es su entorno, el cual representa su primer nicho de trabajo, pero es importante detectar en donde su trabajo puede generar impacto, para lo cual el instrumento principal son los planes estratégicos de ciencia y tecnología municipales, departamentales y nacionales, en los cuales se discriminan los principales renglones productivos, en los que la región se enfocará para mejorar su competitividad.

Acorde con lo dicho, el PPD enlaza las necesidades regionales, con las necesidades de formación y las capacidades del estudiante para proponer proyectos orientados a fortalecer desde la ingeniería los principales renglones productivos, al mismo tiempo que afianza y se apropia de los conocimientos adquiridos.

Adicionalmente el estudiante al egresar de la universidad reconoce y domina los sectores productivos en donde puede desempeñarse laboralmente desde su profesión o en los cuales puede generar empresa.

Ante esto las facultades de Ingeniería de la Institución Universitaria CESMAG y la Universidad de Nariño, conscientes de que la aplicación de los PPD conlleva necesariamente la implementación dentro del Proyecto Educativo de los diferentes programas (PEP), de acciones que permitan hacer un seguimiento tanto académico como administrativo de los diferentes proyectos, han aunado esfuerzos para desarrollar un ambiente virtual colaborativo orientado a la web, el cual, además de servir de seguimiento y control de los proyectos, se va a convertir en un lugar de encuentro de todos los participantes en su desarrollo. La ubicación y la reutilización del conocimiento producido por cada PPD, lo mismo que el control académico y administrativo van a estar garantizados por el ambiente virtual.

Palabras clave: Proyecto Pedagógico Disciplinar (PPD); apropiación de conocimiento; integración de conocimiento; investigación

Abstract

One of the main concerns when forming a comprehensive engineering is the determination of the competences it needs, and its ability to integrate all their knowledge to solve a real problem.

Considering this, a very useful tool is the DISCIPLINE EDUCATIONAL PROJECT (PPD), which is a pedagogical strategy focused on developing projects to solve problems in which students apply the knowledge gained in the semester.

In consideration of the above, an important aspect is the selection of the problem, for it is a vital source your environment, which represents his first niche job, but it is important to identify where their work can generate impact, for which the instrument main are the strategic plans of science and technology municipal, departmental and national, which discriminate the main production lines, in which the region will focus to improve their competitiveness.

Consistent with the above, the PPD uses regional needs with training needs and capabilities of students to propose projects to strengthen from engineering major production lines while bailing and appropriates the knowledge acquired.

An additional element is the feedback of knowledge from the productive sector to the university through the students, who in their need to understand the problems they have to solve them directly interact with their environment, thereby gaining the ability to explore and identify the elements that define it and the knowledge that people have interacting with this problem.

Additionally the student to graduate from the university recognizes and dominates the productive sectors where it can perform work functions from their profession or business which can generate.

Keywords: Teaching Discipline Project (PPD); knowledge acquisition; integration of knowledge; research

1. Introducción

Uno de los problemas que afrontan los programas de ingeniería es la enseñanza de los saberes de forma aislada, en donde cada asignatura plantea sus problemas y sus soluciones desde su campo de la ciencia, pero en el mundo real habitualmente no se tiene este tipo de problemas. Generalmente la solución de un problema implica la aplicación de diferentes saberes, los cuales pueden llegar a ser transdisciplinarios, de aquí que una de las preocupaciones de las universidades es la formación integral de los estudiantes, en donde ellos puedan unir diversos conocimientos para dar solución a un problema de su entorno.

Igualmente la universidad se preocupa por identificar los nichos de trabajo en los cuales sus egresados puedan desempeñarse laboralmente y aporten al desarrollo de su región, actuando efectivamente en los sectores productivos priorizados. De igual forma intenta que los trabajos realizados en la academia no queden guardados dentro de ella y que puedan servir en la solución de problemas de su entorno, logrando gestar proyección social, de la misma forma también intenta recuperar de su medio el conocimiento empírico para ponerlo a disposición de la academia.

Con esto en mente se han desarrollado diversas estrategias, de las cuales el PROYECTO PEDAGÓGICO DISCIPLINAR (PPD) es una de ellas.

2. Proyecto Pedagógico Disciplinar (PPD)

El proyecto pedagógico disciplinar es una estrategia pedagógica (Eraso Arciniegas, 2008) enfocada en la elaboración de proyectos que integren a las asignaturas de un periodo académico para dar solución a un problema dado, siendo por lo tanto una herramienta que favorece la interdisciplinaridad ya que permite que todas las áreas del conocimiento se unan alrededor de estos proyectos, los cuales se desarrollan en el transcurso de todo el semestre, de igual manera la interacción docente-estudiante se ve favorecido ya que el docente actúa como una guía en el aprendizaje autónomo del estudiante, al mismo tiempo que se fortalece el trabajo transdisciplinario entre docentes que hacen parte del PPD.

El PPD es una propuesta investigativa de los procesos creativos e intelectuales aplicados de manera científica, disciplinar y humana en la solución de problemas, enmarcados de manera horizontal de los espacios académicos del programa, que permite consolidar la teoría, la práctica y el contexto social asociado con el aprendizaje significativo y la investigación.

El PPD como tal no es un concepto nuevo y su efectividad depende de la forma en que este es utilizado. Con esto en mente se debe plantear una metodología que lo potencie y que garantice una apropiación del conocimiento y su uso práctico acorde con las necesidades de su entorno, de tal forma que este pueda afectar positivamente el ambiente en que se desempeña.

3. Metodología para la aplicación del PPD

Una buena metodología para la aplicación del PPD no solo dará como resultado la apropiación del conocimiento sino que además le permitirá al estudiante formarse investigativamente, y utilizar este para dar solución efectiva a problemas reales de su entorno.

Para la aplicación efectiva del PPD se propone la siguiente metodología.

- a. Definir las temáticas que serán ejes para el PPD del semestre académico.
- b. Establecer los proyectos de investigación acorde a los planes estratégicos de competitividad regional y/o nacional.
- c. Establecer convenios interinstitucionales que garanticen la viabilidad de dichos proyectos.
- d. Realizar un seguimiento y divulgación del proceso investigativo a través de una plataforma web

Todo semestre tiene un conjunto de asignaturas, las cuales conforman el conocimiento que se desea apropie el estudiante, algunas de ellas más importantes que otras y que son base del programa académico. Estas asignaturas serán el eje principal sobre las cuales se soportará el proyecto de investigación en el PPD.

Con el soporte teórico dado, el siguiente paso es establecer un proyecto en el cual este pueda ser aplicado para dar solución a un problema. Generalmente estos problemas no son reales, en el sentido que son una situación hipotética y en los cuales no se pueden evidenciar detalles que aparecen en un ambiente verdadero. Para la selección del problema, una herramienta adecuada son los planes de competitividad regionales y/o nacionales en los cuales se establecen las cadenas productivas priorizadas y los requerimientos en ciencia y tecnología para que la región o la nación sean competitivas nacional o mundialmente (Gobernación de Nariño, 2008) (Gobernación de Nariño, 2012) (COLCIENCIAS, SENA, Cámara de Comercio de Pasto, Alcaldía de Pasto y otras, 2003). A partir de estos documentos se plantean proyectos que tengan como objetivo afectar positivamente en estos procesos. El documento Visión Colombia II Centenario: 2019 (Presidencia de la Republica de Colombia, Planeta, DNP) plantea que para aprovechar plenamente las ventajas comparativas de Colombia y poder transformarlas en ventajas competitivas, la ciencia, la tecnología y la innovación serán claves. En este sentido el quehacer universitario toma un gran valor. Así mismo se plantea que pese al avance de los últimos años, existen aún impedimentos al desarrollo de estas actividades, incluyendo las fuentes de financiación pública, insuficiente apoyo y apropiación del sector privado y la escasa relación entre universidad y empresa. Por estas razones, hacia el 2019 la economía deberá estar fundamentada en la producción, difusión y uso del conocimiento para el pleno aprovechamiento de los recursos humanos y naturales del país y uno de los entes principales llamados para realizar esta tarea son las universidades.

Conocido el proyecto o tipos de proyecto que se desean desarrollar el siguiente paso es la selección del sitio, región o empresa donde este o estos se van a ejecutar. Esta tarea no es fácil, debido a que generalmente existe resistencia por parte de estos sectores productivos a ser utilizados como herramientas de investigación y/o formación lo cual es más palpable en regiones principalmente agropecuarias. Por lo tanto un elemento importante son los convenios interinstitucionales, los cuales pueden servir como puente de acercamiento con estas comunidades, al brindar el apoyo y respaldo. De igual forma el PPD debe tener el respaldo institucional, de tal forma que estos convenios se hagan a nivel directivo y no a nivel de personas (docentes), dándole la seriedad que merece este proceso.

Finalmente todo el proceso investigativo desarrollado en la elaboración y ejecución del proyecto debe estar disponible para los sectores interesados en este (docentes, estudiantes, sector productivo, instituciones, etc.), los cuales pueden aportar ideas, ayudar a definir y formular el problema y a proponer posibles soluciones. Para que esto pueda ser llevado a cabo es necesario disponer de un espacio en donde puedan confluir todos estos actores y la mejor herramienta es la web, en la cual se puede albergar un espacio en donde se pueda plasmar todos los avances de la investigación y al cual pueden acceder todas las personas interesadas en el proyecto.

4. Soporte Tecnológico para la aplicación de los PPD

Para que todo el proceso investigativo desarrollado en la elaboración y ejecución del proyecto esté disponible para los sectores interesados en este, se ha desarrollado el ambiente virtual orientado a la web, Knower (Gómez, 2013), fundamentado en un aprendizaje colaborativo, que con la inclusión de las TICs según (Crook, 1998) se esgrimen como orientadores de las nuevas tendencias y el surgimiento del paradigma denominado CSCL (Computer Supported Collaborative Learning o Aprendizaje Colaborativo Asistido por Computador ACAC). Knower disponible en la página Knower.udenar.edu.co, además de servir de seguimiento y control de los proyectos, tanto académicos como administrativos, se convierte en un lugar de encuentro de todos los entes que participan en su desarrollo. La ubicación y la reutilización del conocimiento producido por cada PPD van a estar garantizados por el ambiente virtual.

Knower es un Gestor de Contenidos desarrollado para ambiente Web que permite construir una presentación multimedia para publicarse a través de Internet. Cuenta con herramientas que facilitan, la integración y organización de textos, videos, sonidos e imágenes dentro de una página Web, e igualmente, al coordinador del PPD brinda la posibilidad de controlar el desarrollo y publicación de la experiencia investigativa. Para lograr esto, el gestor de contenidos está compuesto por tres módulos:

Edición de contenidos, que integra el proceso de construcción de la presentación multimedia. Para ello, cuenta con asistentes interactivos que guían al usuario en la inserción de los temas, contenidos, palabras clave y, de igual manera, en la personalización de la apariencia.

Navegación de contenidos. Permite a los usuarios en general la consulta de los diferentes proyectos disciplinares que hasta el momento se encuentran soportados por el ambiente.

Administración. Permite el control y seguimiento en el desarrollo del PPD, elaborado con un carácter participativo, dinámico y activo tanto del docente como del estudiante a través del establecimiento de un cronograma de actividades. El seguimiento de los avances va a entregar las bases de evaluación por parte del docente y verificación por parte del comité curricular. La figura 1, muestra la interacción de los diferentes usuarios con el gestor de contenidos.

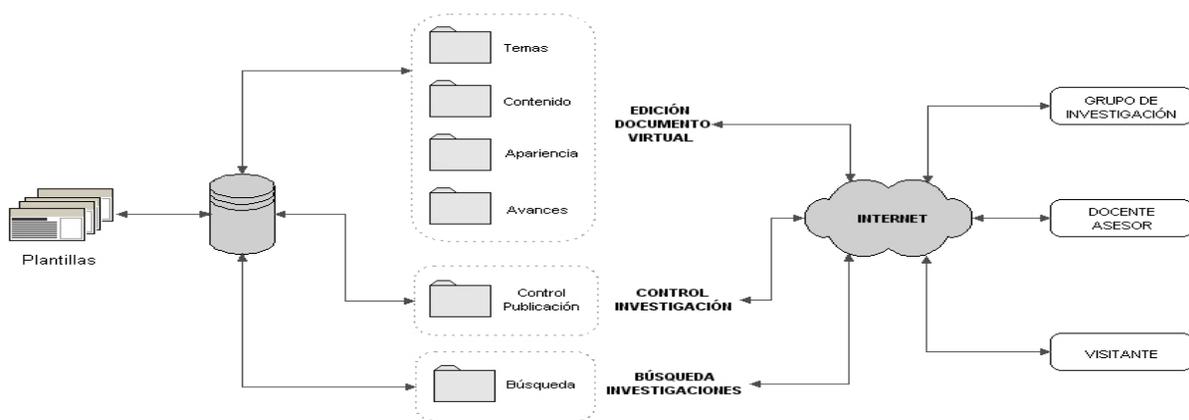


Gráfico 1. Fuente Sistema de Investigación Facultad de Ingeniería Universidad de Nariño (Ceballos, 2007)

5. Resultados

La aplicación de la metodología en este contexto ha generado los siguientes resultados:

- a. Apropiación transversal del conocimiento al tener que utilizarlo para la solución a un problema el cual en general involucra las diversas disciplinas de la ingeniería.
- b. Realimentación del conocimiento desde el sector productivo hacia la universidad.
- c. Formación investigativa, ya que todo el proceso se soporta en la metodología de la investigación.
- d. Ubicación del estudiante en su contexto ya que los proyectos formulados tienen como fin solucionar un problema real.
- e. Identificación de nichos de trabajo ya que el proyecto realizado nace del estudio de los documentos regionales, departamentales y nacionales de competitividad.
- f. Fortalecimiento de las relaciones Universidad-Empresa-Región al establecer convenios que permiten mejorar las condiciones competitivas del sector.
- g. Visibilidad a través de Internet del avance de los diferentes trabajos

En general se observa que este es un proceso en donde todos ganan, los trabajos de aula dejan de ser solo documentos que reposan en las universidades y pasan a ser proyectos que son puestos en marcha, en donde el conocimiento no solo fluye desde las aulas al sector productivo sino también del sector productivo a las universidades, dejando de verse a las universidades como un ente solitario, preocupada solamente por hacer ciencia, generar conocimientos en forma aislada y desvinculada de la comunidad en la cual la misma se inserta, sino que trata, o por lo menos debería tratar, de responder a las necesidades y requerimientos de esta.

6. Conclusiones

- El PPD es una herramienta versátil y dinámica que permite efectivamente integrar todos los conocimientos del semestre para plantear la solución a un problema.
- A través del PPD además de ayudar a apropiar el conocimiento, permite formar al estudiante en los procesos investigativos.
- La metodología planteada para la aplicación del PPD permite identificar nichos de trabajo en los cuales el estudiante y el egresado puede desempeñarse laboralmente.
- Los documentos referentes a los planes de mejoramiento, de competitividad y de avance de ciencia y tecnología son elementos vitales a la hora de proponer proyectos de investigación pertinentes.
- Los convenios interinstitucionales son vitales a la hora de establecer un acercamiento con las comunidades, empresas y organizaciones en las cuales se desea desarrollar el proyecto de PPD.
- La construcción y visualización del PPD en la web, logrado a través de la herramienta virtual con características cooperativas, se convierte en un estímulo adicional que impulsa a los participantes del trabajo a lograr un excelente resultado.

7. Referencias

- **Ceballos, Óscar. Jaramillo, Nelson. 2007.** Integración de la labor académica e investigativa de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño a través de un gestor de contenidos orientado a la web. *XXXVI Reunión Nacional ACOFI. El Ingeniero colombiano del año 2020 Cartagena Col.* Cartagena : ACOFI, 2007.
- **COLCIENCIAS, SENA, CÁMARA DE COMERCIO DE PASTO, ALCALDIA DE PASTO Y OTRAS. 2003.** Huella de futuro 2003-2013. Agenda prospectiva de ciencia y tecnología e innovación del departamento de Nariño. Pasto : s.n., 2003.
- **Crook, Ch. 1998.** Ordenadores y aprendizaje Colaborativo. Madrid : Ministerio de Educación y Cultura y Ediciones Morata, 1998.
- **Eraso Arciniegas, Gerson. 2008.** *Proyecto Pedagógico Disciplinar.* San Juan de Pasto : Institución Universitaria CESMAG, 2008.
- **Gomez, Wilson, Guerrero , Luis, Santacruz, Javier y Jaramillo, Nelson. 2013.** Knower- Ambiente Virtual Para la Gestión del Conocimiento . Pasto : s.n., 2013. Vol. 1, 1. 1.
- **Gobernación de Nariño. 2012.** Plan estratégico departamental en CTel de Nariño. Pasto : s.n., 2012.
- **Gobernación de Nariño. 2008.** Plan de desarrollo de Nariño 2008-2011: Adelante Nariño. 2008 : s.n.,2008.
- **Presidencia de la Republica de Colombia, Planeta, DNP.** Visión Colombia II centenario: 2019. [En línea] [Citado el: 23 de Abril de 2012.] http://www.unfpa.org.co/home/unfpacol/public_htmlfile/vision_colombia2019.pdf.

Sobre los Autores

- **Camilo Arturo Lagos:** Ingeniero Mecánico, Especialista en Sistemas de Información, Especialista en Automatización Industrial, Master en Ingeniería. Profesor tiempo completo Institución Universitaria CESMAG. clagos@iucsmag.edu.co
- **Nelson Antonio Jaramillo Enríquez:** Ingeniero de Sistemas, Especialista en Auditoria de Sistemas, Máster en comunicación educativa, Profesor asistente Universidad de Nariño. njaramillo@udenar.edu.co
- **Manuel Ernesto Bolaños González:** Ingeniero de Sistemas, Especialista en Auditoria de Sistemas, Especialista en Docencia Universitaria, Máster en ciencias de la información y las comunicaciones, DEA Universidad Pontificia de Salamanca, Profesor asistente Universidad de Nariño. mbolanos@udenar.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería y de la International Federation of Engineering Education Societies

Copyright © 2013 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), International Federation of Engineering Education Societies (IFEES)