



EXPERIENCIAS EN DESARROLLO DE COMPETENCIAS ESPECIFICAS EN INGENIEROS INDUSTRIALES EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO MEDIANTE PROYECTOS

Sonia Lucila Meneses Velosa

Universidad Libre
Bogotá, Colombia

Resumen

Este artículo tiene por objetivo compartir la experiencia que como docente se tiene a llevar a término cerca de 78 proyectos de grado en empresas de Bogotá y Cundinamarca, donde se aplicaron diferentes estrategias de desarrollo del tema de la Seguridad Industrial.

Durante esta experiencia, se requirió del análisis particular del contexto propio de la empresa como su actividad económica, tamaño de empresa y cultura. Sumando a lo anterior esta experiencia muestra las realidades del trabajo de campo y de toma de datos in situ, como reto pedagógico a fin de proporcionar un resultado adecuado y práctico frente a la empresa y sus trabajadores.

Adicionalmente, se plantea la necesidad de generar competencias en saber hacer y entender la labor de la seguridad industrial en contexto con las necesidades del territorio, de la comunidad y de la productividad.

Este artículo muestra la necesidad de equilibrar la relación del contexto teórico con la inmensa necesidad de instrumentalizar el aprendizaje y pasarlo a cuadros o esquemas de aplicación, que a veces simplifican el proceso de aprendizaje y aplicación del conocimiento a la función de la seguridad industrial en las empresas.

Palabras clave: proyectos; competencias; instrumentalización

Abstract

This article aims to share the experience that as a teacher has to carry out about 78 graduate projects in companies in Bogotá and Cundinamarca, where different strategies were developed to develop the topic of Industrial Safety. During this experience, a particular analysis of the company's own context was required, such as its economic activity, company size and culture. In addition to this, this experience shows the realities of fieldwork and data collection in situ, as a pedagogical challenge in order to provide an adequate and practical result for the company and its workers. In addition, the need to generate competences in knowing how to do and understand the work of industrial safety in the context of the needs of the territory, the community and productivity is raised. This article shows the need to balance the relationship of the theoretical context with the immense need to instrumentalize learning and transfer it to tables or application schemes, which sometimes simplify the process of learning and application of knowledge to the role of industrial safety in business.

Keywords: *projects; competencies; instrumentalization*

1. Introducción

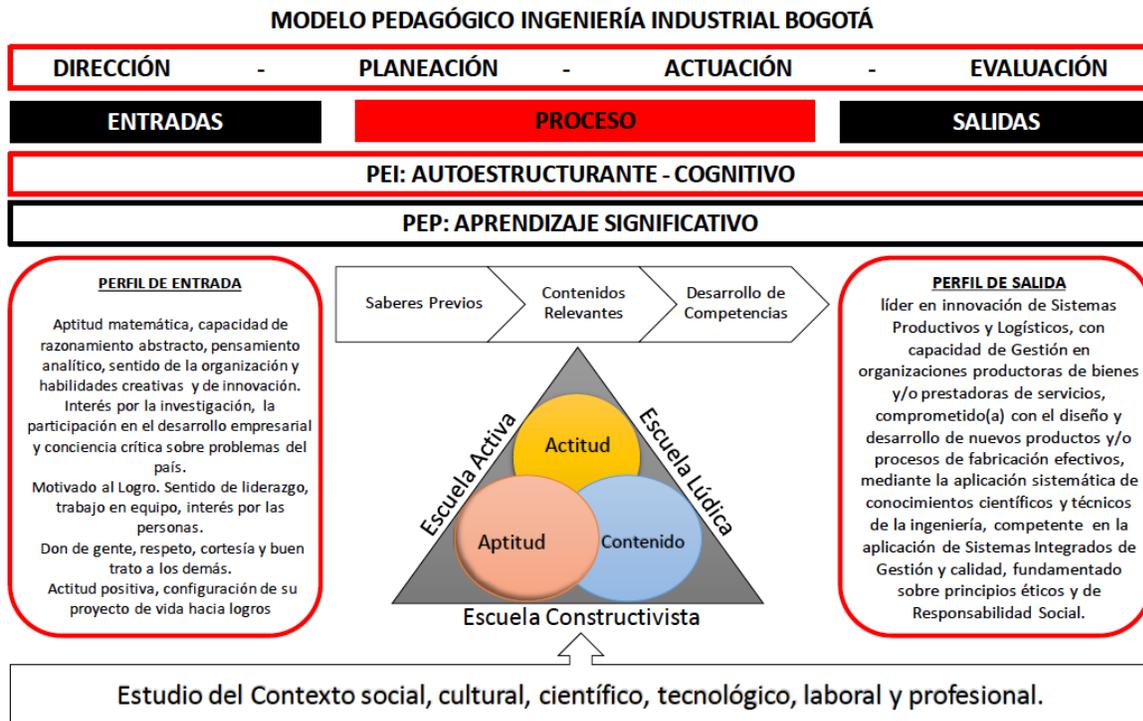
Tomado como base el resultado de las pruebas pisa 2016, Colombia es uno de los tres países que mejoraron su desempeño en lectura, matemáticas y ciencias, en las pruebas del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (Pisa, por sus siglas en inglés) que presentaron en total 72 países. Los otros dos son Qatar y Perú.

Colombia pasó de tener 376 a 390 puntos, y subió una posición. En lectura, se destacó frente a los mismos países con excepción de México, Chile, Uruguay y Costa Rica con un puntaje mayor. La mejora en ciencias fue mayor (17 puntos) pues el país pasó de 399 a 416 puntos. En el estudio Colombia subió tres puestos en comparación con la prueba anterior, quedando así por encima de Perú y Brasil e igualando a México

Este último aspecto, es fundamental para el desarrollo de carreras como al Ingeniería Industrial. Parte de este resultado, en el caso de la educación superior, es el desarrollo de modelos pedagógicos que desarrollan planes de estudio por competencias, en el caso de la Universidad Libre con el modelo Pedagógico AUTOESTRUCTURANTE, con un enfoque hacia la experiencia y vivencia como medio de aprendizaje y generador de competencias.

Tomado como base el proyecto educativo institucional (PEI Unilibre,2014), se denominan competencias específicas, aquellas relacionas con las características de la profesión, con el saber ser y hacer en conexión con las habilidades requeridas para relación laboral y social. La manera de desarrollar las competencias específicas en los estudiantes de ingeniería Industrial, que responda al perfil de ingeniero industrial Unilibrista, se presenta en la Grafica No. 1. Donde hay un diagrama que resume esta dinámica.

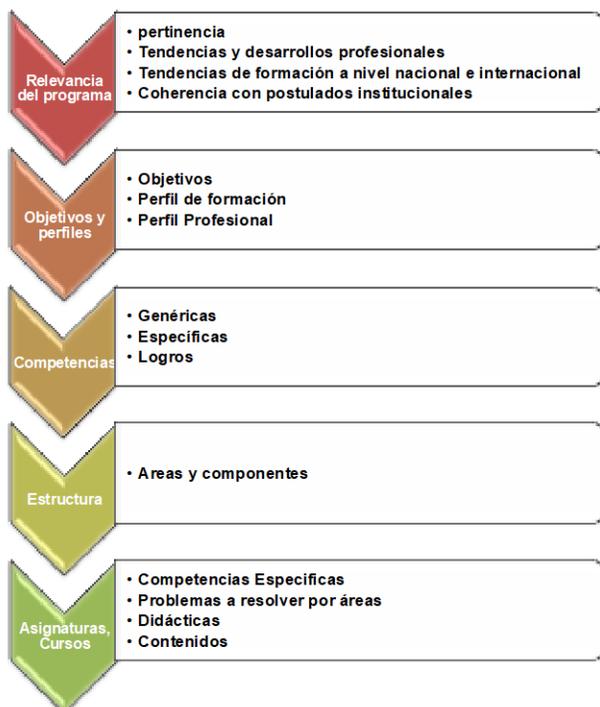
Grafica No. 1: Aplicación del Modelo Pedagógico institucional a Ingeniería Industrial



Fuente: Ingeniero Ramon Cubaque, Curso de Microcurrículo, Universidad Libre, Bogotá, 28 de junio 2016

La forma de desarrollar este modelo es mediante el currículum y su la estructura Curricular del programa, donde se armonizan los valores, principios y competencias alineados al perfil del profesional, instrumentalizado en la definición de Macro currículum y micro currículum. De esta forma se garantiza que la unidad de enseñanza llamado curso responda de manera armonizada a esta estructura. El Grafico No. 2 muestra esta especificidad.

Grafica No. 2. Desarrollo de la estructura Curricular hacia Asignaturas de carrera.



Fuente: Proyecto Educativo Institucional PEI, pag. 26, Universidad Libre, 24 de octubre del 2014

Dentro de los cursos de Profundización o electivas profesionales esta la asignatura de Seguridad Industrial que desarrolla los temas de seguridad y salud en el trabajo, donde se definió que una de las más importantes estrategias pedagógicas a desarrollar en aula sería la de desarrollo de Proyectos.

Los proyectos son importantes como herramienta pedagógica para desarrollar investigación, aunque este propósito se hace evidente solo en el momento de realizar el trabajo de opción de grado. Esta visión simplificada no deja hacer lectura de lo que puede darse al interior del aula en donde esta didáctica ofrece una gran variedad de posibilidades. Es así como los proyectos surgen como una alternativa que posibilita la acción educativa en el aula y manera flexible e innovadora. "El proyecto es una propuesta didáctica fundamentada en la solución de problemas, desde los procesos formativos, en el seno de la academia" (González Agudelo, 2002).

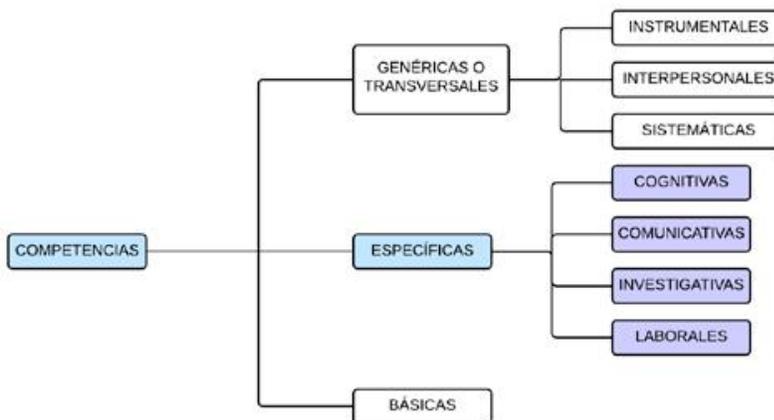
2. Metodología y Desarrollo de las experiencias con proyectos

Para entender cómo se han desarrollado las competencias específicas con proyectos en la Materia de seguridad y salud en el trabajo en Ingeniería Industrial, es necesario presentar la evolución de lo que se ha denominado competencias específica.

Sobre las competencias específicas: Su significado depende según del enfoque en el cual se mire o el énfasis que se le otorgue. El más generalizado es el de "saber hacer en contexto", lo cual se refiere a conocimientos (teórico, práctico teórico-práctico), afectividad, compromiso, cooperación y cumplimiento (Posada Álvarez, 2004).

Con base en las definiciones de competencias, se aplicó la clasificación hecha en el artículo de investigación de Ramírez Churque, Salas Lozano & Bahamón Dussan (2015), en el cual se dividen las competencias en genéricas o transver-sales, específicas y básicas. Las específicas, son propias de cada profesión y le dan identidad a una ocupación (Tobón, 2006). El siguiente grafico muestra las clasificación de las competencias y las competencias específicas desarrolladas en los proyectos de seguridad y salud en el trabajo.

Grafico No. 3 Clasificación de las competencias



Fuente: Augusto Bahamón (2011), Gestión de calidad en un pregrado de ingeniería industrial, estudio de caso, p. 106- 154. Revista Educación en Ingeniería, Universidad Militar Nueva Granada, enero a junio de 2015, Vol. 10, N°. 19

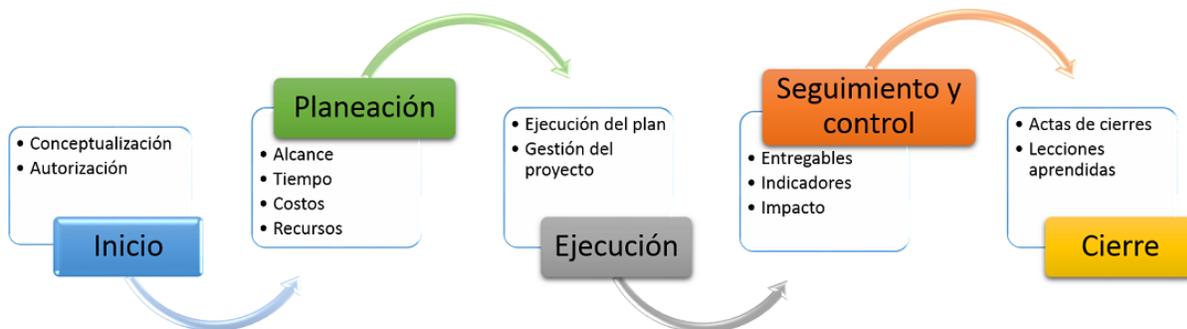
Sobre el alcance de las competencias específicas desarrollados con proyectos:

- Las competencias específicas laborales están asociadas a la productividad y la competitividad: Por ello los conocimientos en seguridad y salud ocupacional deben proporcionar al alumno la capacidad de desarrollar soluciones efectivas y eficientes y aplicables en la empresa beneficiaria.
- Sobre las competencias cognitivas estas competencias preparan al estudiante para saber y conocer con metodologías apropiadas para ello (Caicedo, 2014). Es decir, el estudiante debe estar en capacidad de aprender en de desarrollo de su carrera y conocer el desarrollo de técnicas y tecnologías para poder desarrollar el trabajo de seguridad y salud en el trabajo, por ejemplo, en materia normativa y de uso de nuevas técnicas en temas como higiene industrial o evolución de riesgos específicamente.
- Por último, las competencias específicas comunicativas le permiten transferir, participar y transmitir conocimientos, hacerse entender, compartir, convencer, y las investigativas lo forman para continuar un proceso de aprendizaje. Esta competencia es vital para desarrollar aspectos de apropiación social del conocimiento en el contexto de la empresa y sociedad donde desarrolla su carrera.

2.1. Metodología

La metodología de proyectos es propia de la profesión de ingeniería y se basa en la solución de problemas de manera deductiva, donde se solucionan problemas específicos con metodologías aprendidas propias de la profesión. Es aquí donde el elemento de investigación aplicada inicia. Esto como consecuencia de la necesidad de definir claramente el diagnóstico inicial y definir la situación final deseada. La grafica 4 muestra el proceso de Gestión por proyectos desarrollar en el curso así:

Grafica No. 4: Proceso de Desarrollo de proyectos



Fuente: GDP-gestión de proyectos, <http://www.gdp.com.ec/gdp.html>, consultado el 23 de junio del 2017.

Metodológicamente se usan conceptos de investigación formativa sobre: Conceptos, métodos y procedimientos usados frente a la situación diagnóstica encontrada en temas de higiene industrial, seguridad industrial, ergonomía y gestión de riesgos.

Los proyectos son una estrategia que propende por la integración del trabajo entre docentes y estudiantes que permite el proceso de aprendizaje que orienta acciones como: formulación de proyectos o problemas, formulación de hipótesis, diseño y aplicación de metodologías adecuadas, recopilación de información, procesamiento y análisis de la información obtenida, discutir, argumentar, interpretar, inferir, sustentar y defender su objeto de estudio; además debe presentar y defender los resultados obtenidos ante la empresa y ante la Universidad y sus pares.

Para desarrollar esta estrategia se cuenta con infraestructura de laboratorios de Seguridad e Higiene industrial que soportan las actividades del proyecto y aplica al uso de equipos especializados en la medición de riesgos específicos (por ejemplo, el sonómetro para ruido).

Adicionalmente, el alumno accede a un banco o grupo de empresas que desean resolver su problemática en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Este tipo de estrategias requieren de trabajo en grupo que exige el manejo de las competencias genéricas como el aprender a trabajar en equipo o trabajar colaborativamente, donde se ponen de manifiesto los principios de respeto, ética y el manejo de conflictos. Para el desarrollo de las competencias específicas se deben apoyar en las competencias como: Planificar, administrar, desplegar y evaluar.

2.2. Desarrollo del proyecto

Problema o pregunta a indagar: Los proyectos en el curso de seguridad y salud en el trabajo, que inicia a partir de un problema o pregunta propuesta al estudiante, dentro de los lineamientos de un proyecto académico Se debe especificar de manera detallada, cuál es la situación actual que se quiere transformar en la empresa, que evidencia el problema existente o la oportunidad de mejorar la situación actual u optimizar.

Si el proyecto hace referencia a la solución de un problema, como por ejemplo la accidentalidad laboral o un riesgo específico a tratar en la empresa Se debe relacionar el problema o el proceso existente de manera precisa y las causas que lo originan. Métodos como el de Marco Lógico es muy valioso para garantizar la coherencia entre causas-consecuencias del problema y objetivos y medios de solución del problema.

Para realizar esta tarea se presenta al alumno las técnicas que le permitan indagar, revisar situaciones problemáticas similares, realiza la captura de los datos, los organiza, los interpreta, propone posibles soluciones y con los insumos anteriores se adentra en el camino del conocimiento, bien sea nuevo o conocimiento existente. Tales como técnicas de Vigilancia tecnológica, desarrollo de estados del arte entre otras.

Justificación: Se debe dar respuesta a las preguntas de Por que? Y para que? del proyecto. Son las razones por las cuales se piensa realizar el proyecto. Pueden ser razones técnicas, institucional, económico, social.

Planteamiento de Objetivos: Objetivo General: describe en forma precisa el propósito del proyecto, lo que se persigue o se quiere lograr con el mismo. Se debe formular haciendo referencia al cambio que se quiere inducir. Debe ser un único objetivo y ha de expresar claramente una idea. No se recomienda utilizar verbos como, propiciar, propender, apoyar, integrar, fomentar, ya que son verbos que definen intencionalidades y no acciones concretas que lleven a logros ó resultados.

Resultado General esperado del proyecto en el curso: Es el efecto concreto que se alcanza mediante la realización de un proyecto. Los resultados deben ser verificables y medibles. Preferiblemente se usan guías de laboratorio para recolección de datos y análisis de información para el determinar las acciones a seguir guiadas por los análisis teóricos y búsquedas de problemas similares por los alumnos.

Resultado General esperado del proyecto en la empresa: Los resultados pueden ser de dos tipos: efecto e impacto. Los resultados de efecto son la utilización de los productos del proyecto (prestación de servicios, satisfacción de necesidades, resolución de problemas), que para el tema de seguridad y salud en el trabajo se refieren, por ejemplo, al desarrollo de la documentación del sistema de gestión, a la medición de riesgos, a la realización de un diagnostico etc. De otra parte, los resultados de impacto se refieren a los cambios producidos en una situación como

resultado de los efectos del proyecto. Este aspecto se denomina APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO que consiste en que los procesos y procedimientos de seguridad y salud en el trabajo efectivamente los apliquen y usen los trabajadores y la empresa. Para el estudiante es el reto más importante ya que requiere que use su formación y concepto para comunicar, enseñar y defender la solución por el desarrollada y lograr que la usen los beneficiarios.

Duración: Para efectos del curso el proyecto no debe exceder el tiempo del curso, pero se puede dividir en varios subproyectos de corta duración. Si se trabaja en el problema de una empresa es fundamental definir de común acuerdo con la empresa este ítem.

Guía permanente del Docente en Instruir y presentar la Metodología para abordar la ejecución del Proyecto: en aula y laboratorios el docente describe precisa y sintéticamente los procedimientos, técnicas e instrumentos que se utilizan para alcanzar los objetivos específicos establecidos en el proyecto. Más que presentar el Que se hace, se debe también presentar el Cómo se aplicar y usan los métodos, así como las limitaciones o condiciones en su uso. Si el docente no conoce el método es importante que el formulador se apoye en un técnico o experto para considerar este componente.

2.3. Instrumentalización del proceso de desarrollo de proyectos:

Los aspectos considerados para la definición de la instrumentación didáctica con proyectos se especifican a continuación:

- a) Análisis y organización de contenidos a desarrollar en el proyecto. Descritas con anterioridad.
- b) Un concepto claro de aprendizaje en las fases del proyecto. Teórico-práctico.
- c) Organización de las actividades de aprendizaje, deben tener una secuencia lógica de menor a mayor complejidad.
- d) Organización de las actividades de enseñanza, definir en qué temas se aprenderá con prácticas en laboratorios y posteriormente ir a la empresa a tomar datos.
- e) Establecimiento de los criterios de evaluación. Debe ser claros y específicos y comunicados al alumno previo inicio del proyecto, para que el alumno equipare la solución del problema en la empresa con la nota a obtener.

Para llevar estos aspectos al alumno se desarrollaron una serie de formatos de trabajo asociadas a la cada una de las etapas de proceso de proyectos y se cuenta con Cartillas y cuadernillos de trabajo sobre conceptos generales de Seguridad y salud ocupacional, evaluación de riesgos ocupacionales y desarrollo de Sistema de Gestión de OHSAS 18001 que ayudar a las empresas a entender el trabajo de los alumnos.

Adicionalmente se cuenta con las guías de desarrollo de la opción de grado de proyecto de grado en empresa con formatos de contenidos de propuesta, anteproyecto y documento final. Por último, se desarrolló una guía técnica sobre los

aspectos metodológicos y de contenido que debe tener un proyecto de Seguridad y Salud en el trabajo en la página Web del programa.

Las siguientes cifras muestran el impacto de esta experiencia así: El 96,1% de los egresados se encuentran activos laboralmente (2016, Unilibre), y actualmente más del 60% de las prácticas empresariales solicitadas son en áreas de la seguridad y salud en el trabajo.

3. Conclusiones

La metodología de trabajo por proyectos apoya el desarrollo de trabajo grupal colaborativo ayuda a explotar las ventajas que las tecnologías ofrecen a los procesos de aprendizaje, facilita la búsqueda autónoma de información o conocimiento adicional, disminuye el rol de poder y control y de fuente única del saber del docente, dispone a una relación de pares en un ejercicio académico.

La participación activa del alumno lo hace corresponsable del aprendizaje del grupo, le permite hacer lectura de contextos de su propia disciplina o profesión, afrontar la aproximación o relación con comunidades, abre el aula de clase y legitima otros espacios de aprendizaje o espacios educativos,

El proyecto como didáctica refuerza la formación en valores en cuanto a la tolerancia, aceptación del otro, autoestima, cooperación, convivencia, escucha y ayuda mutua.

El modelo de guías para proyectos es una herramienta eficaz, identificando las competencias específicas que el mundo laboral actual requiere, para acortar la brecha entre el mundo académico y el real.

4. Referencias

Libros

- Caicedo M (2011). Cartilla 1- Brújula. Programa de competencias ciudadanas. Ministerio de Educación Nacional. Subdirección de fomento de Competencias. ISBN: 978-958-691-409-3. Bogotá, pp.32-40
- Posada, R. (2004). Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante. Revista Iberoamericana de Educación. ISSN: 1681-5653). pp 1-30

Artículos

- Gonzalez, E. (2002). El proyecto de aula o acerca de la formación en investigación. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. pp. 1,3

- Ramírez Churque, Salas, M and Bahamón, A (2015), diseño de las guías de laboratorio para desarrollar competencias específicas laborales en el programa de ingeniería industrial de la umng, Acofi. Vol. 10 No. 19 pp 3
- Tobón C, (2007) El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. Acción Pedagógica, No. 16 enero – diciembre. Madrid, España. pp 14-28
- Universidad Libre (2014). Acuerdo No. 4. Proyecto Educativo Institucional (PEI), octubre 6 del 2014. Bogotá. pp 1-40

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)