



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOE 2014

Nuevos escenarios
en la enseñanza de la ingeniería

Cartagena de Indias, 7 al 10 de octubre de 2014
Centro de Convenciones Cartagena de Indias

LA FORMACIÓN DE INGENIEROS INNOVADORES. EL CASO DE LOS ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL ARTURO JAURETCHE

Darío Caresani, Enrique Carrizo, Federico Wallas

Universidad Nacional Arturo Jauretche
Buenos Aires, Argentina

Resumen

Desde sus comienzos, allá por el año 2011 que comenzó con el dictado de los cursos regulares de grado académico, el Instituto de Ingeniería de la Universidad Arturo Jauretche se caracterizó con tener una propuesta original, no solo por los contenidos de las asignaturas, sino porque se propuso trabajar en forma personalizada con el alumno en un sistema de aula taller, con la participación de un docente por cada treinta cursantes y en donde la actividad práctica tiene un rol fundamental.

Mucho se ha escrito acerca de la formación no solo de contenidos, sino en la preocupación de cómo internalizar la creatividad en los nuevos profesionales que se forman en las universidades y la importancia que tiene hoy en día la innovación tecnológica como un motor fundamental en la competitividad empresarial.

En esta sentido el dictado de la asignatura "Creatividad e Innovación Tecnológica", del tercer año de la carrera de ingeniería Industrial fue una importante experiencia. En primer lugar la dictaron 4 docentes en forma conjunta, sin solapamientos ni omisiones argumentativas, y el otro rasgo significativo fue que los alumnos reunidos en grupos de trabajo trabajaron en forma activa en las distintas estrategias didácticas que los docentes proponían a lo largo del curso. Asimismo, motivados por los docentes a cargo del mismo, los alumnos confeccionaron en el transcurso del curso ordinario la presentaron de proyectos en el Programa "Universidad, Diseño y Desarrollo Productivo". Los alumnos presentaron tres proyectos de innovación de productos en ese concurso nacional organizado por el ministerio de educación de la Nación. Producto de la misma, los tres grupos de alumnos han resultado ganadores y están llevando a cabo, con el financiamiento recibido y la supervización de los docentes, las tareas de puesta en marcha. Se espera que con este financiamiento los alumnos puedan poner en marcha sus emprendimientos de base tecnológica y se los va a apoyar para que se organicen y constituyan sus emprendimientos de forma asociativa.

Palabras clave: formación de ingenieros; emprendedurismo; competencias

Abstract

Since its inception back in 2011 that began with the issuance of regular degree courses, the Institute of Engineering of the University Jauretche was characterized with having the original proposal, not only by the subject content, but because it is proposed to work in a personalized way with the student in a classroom workshop system, involving a teacher for every thirty trainees and where practical activity has a fundamental role.

Much has been written about the formation of not only content, but also the concern of how to internalize creativity in the new professionals who are trained in the universities and the importance of today's technological innovation as a key driver in the business competitiveness.

In this sense dictating the course "Creativity and Technological Innovation", the third year of the Industrial engineering was an important experience. First, the teachers dictated 4 together without overlaps or omissions argumentative, and other significant feature was that students working together in groups worked actively in the various teaching strategies that teachers proposed along the course. Also motivated by the teachers in charge of it, students concocted during the ordinary course of the projects presented in the "University Design and Production Development" program. The students presented three draft product innovation in this national competition organized by the Ministry of Education of the Nation. Product of the same, the three groups of students have been awarded and are underway, with funding received and supervización of teachers, implementation tasks. It is hoped that this funding students can implement their technology-based ventures and are going to support to organize and constituyas their ventures in partnership.

Keywords: training of engineers; emprendedurismo; competencias

1 Introducción

Los diseños curriculares basados en competencias generan un cambio de paradigma frente a los modelos tradicionales de enseñanza de la Ingeniería. Estos nuevos modelos generan la necesidad de abordar procesos de aprendizajes en los cuales el papel del estudiante pasa a ser central, y posicionan al docente no como el experto, aunque este posee el conocimiento y lo domina, sino que pasa a ocupar el rol de facilitador para la construcción de la interface. Por lo tanto el desafío en la construcción del conocimiento es mayor, pues si no logra desenvolverse como tal, es muy probable que los estudiantes no alcancen los logros previstos en términos de internalizar, formar, desarrollar y/o construir competencias. (Universidad Católica Santa María, Arequipa. 2011).

De los diferentes estadios que hoy pueden tener los enfoques de enseñanza por competencias se ha focalizado desde el pensamiento complejo, que asume la cuestión de manera integral, transdisciplinar, ética y social, (García Fraile et al., 2008). Además al conceptualizar desde el aprendizaje basado en problemas, (ABP), (Duch, et al., 2006), se avanza en la construcción del conocimiento de manera colaborativa y se posibilita la conformación de nodos problematizadores, los que se evidencian a través de problemas generales de orden contextual de vinculación directa con el entramado socio productivo local y regional.

2. El contexto del Instituto y la malla curricular

El Instituto de Ingeniería y Agronomía de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ) se encuentra ubicado en la localidad de Florencio Varela, Pcia. de Buenos Aires, en lo que se denomina el conurbano sur, a unos 30 km de la Capital Federal de Argentina. Las características de la población estudiantil es en un 90% primera generación de estudiantes universitarios y un gran porcentaje de esta trabaja. La creación de la Universidad en el año 2010 ofreció a la población local acceso al mundo académico y por ello desde el año 2011 el número de inscriptos ha ido en permanente aumento. Hoy la Universidad posee más de 15000 estudiantes y de ellos el 23% se han inscripto en alguna de las 5 carreras de ingeniería que dicta el Instituto de Ingeniería.

El modelo pedagógico en el que se basa la enseñanza pretende un desarrollo personalizado, cuyo proceso de estudio aprendizaje se desarrolla en aulas — laboratorios — taller (Caresani, 2013). De esta manera es posible implementar estrategias pedagógicas que trabajen diversas competencias focales como ejes centrales de formación y traccionar sobre otras complementarias de índole básico o genérico. (Carrizo et al. 2012).

Una propuesta desarrollada por la Dirección del Instituto se basa en un esquema denominado el Modelo de las Asignaturas Interactivas (Carrizo, 2013), en el cual se propone que los docentes trabajen de manera colaborativa con los alumnos dejando la zona de "comfort" habitualmente utilizada en su desempeño académico. A modo de nodos problematizadores en los cuales aún dentro de una malla curricular normal se aborden cuestiones transversales que involucren un conjunto de asignaturas. Este abordaje puede ser de manera simultánea o cronológica según sea el avance en el trayecto de formación del ingeniero (Carrizo et al, 2013). Un caso particular y objeto de esta publicación se asocia con una asignatura optativa ubicada en el sexto semestre

de la carrera Ingeniería Industrial, denominada “Creatividad e Innovación Tecnológica”, la experiencia fue la primera que se ha puesto en marcha pero arrojó resultados por demás interesantes.

3. La propuesta metodológica

La carrera posee dos asignaturas del tipo electiva, cada opción posee un conjunto de cuatro asignaturas de las cuales el alumno debe elegir. Dado que era la primera cohorte de la carrera, y que la misma está conformada por una veintena de alumnos, no había posibilidades de dictar las cuatro opciones para la primer materia optativa de la carrera, fue por ello que los estudiantes para esta primera edición eligieron por votación la asignatura Creatividad e Innovación Tecnológica. Desde la Dirección del Instituto de Ingeniería se hizo una apuesta estratégica al conformar para su dictado un panel de expertos constituido por cuatro docentes, que participarían en forma simultánea en cada clase y debían presentar en cada encuentro dispositivos que promuevan el debate reflexivo a través de disparadores cognitivos y del juego de roles. Cada uno de los expertos era conocido por la cohorte estudiantil de manera individual, es decir era la primera vez que los veían juntos en un proceso áulico.

La asignatura tiene tres temas troncales, conocimiento, creatividad aplicada a la innovación, y la ingeniería de valor como herramienta para facilitar la innovación.

Como primera consigna se pide que los alumnos se organicen en equipos de trabajo de cinco miembros cada uno. Estos deben redactar con participación de todos sus integrantes su reglamento interno, considerando para ello:

- a) Liderazgo según la teoría moderna
- b) Roles y/o papeles en los equipos de trabajo
- c) Modelo de asignación de responsabilidades y/o cumplimiento de lo anterior.
- d) Definir escala de valoración de logros

En este caso particular el panel de expertos propone trabajar sobre cuatro competencias focales:

- 1) Trabajo en Equipo
- 2) Creatividad e Innovación
- 3) Resolución de problemas
- 4) Socialización del conocimiento

4. Desarrollo del curso

El curso se desarrolla como un seminario de encuentros semanales cuya duración es de tres horas cada uno, las clases se organizan de manera tal que los equipos disponen del material bibliográfico por adelantado, pero este según la metodología del ABP no es completo y por lo tanto requiere que los estudiantes luego de decodificar el faltante deban activar su búsqueda respectiva.

Se propone una metodología de evaluación continua con un examen integrador al final del curso. En este sentido la Cátedra entregó al inicio del curso el programa de actividades, y una rúbrica donde se explica los parámetros a tener en cuenta en la evaluación de cada clase.

Cada encuentro presenta una actividad derivada del planteo dado por el panel de expertos y sus resultados son socializados por cada equipo de trabajo en el próximo encuentro con apoyo de herramientas multimedia.

Entre las distintas actividades planteadas por el cuerpo de profesores, se debe mencionar el diseño de un juego basado en el formato del conocido Maratón, donde se le debe ganar a la ignorancia. Bajo esta consigna cada equipo diseña el tablero y el set de preguntas para el desarrollo del juego.

Por otro lado debe observarse que todo proceso de valoración se presenta como un proceso con alta carga subjetiva, pues nada es un recurso per se, sino que depende del sistema de evaluación al que es sometido (Levy, 2007). En función de esto y a modo de convalidación, el panel de expertos encontró la manera de transformarlo en un proceso de valoración externa proponiendo la formulación y presentación de proyectos ante la convocatoria del voluntariado, en vigencia, de la Secretaría de Políticas Universitarias dependiente del Ministerio de Educación de la Nación.

La convocatoria denominada Universidad, Diseño y Desarrollo Productivo tenía por objeto la promoción de la formulación de proyectos que se orienten al desarrollo de productos innovadores, destinados a atender necesidades de la comunidad, mejorar procesos de producción o solucionar problemáticas concretas. Se buscaba financiar propuestas que puedan lograr la concreción de los prototipos industriales derivados de los mismos y que propongan soluciones productivas e innovadoras con impacto en el medio socio productivo local. Al mismo tiempo estimular en los estudiantes el desarrollo de competencias emprendedoras especialmente vinculadas al desarrollo industrial y promover la aplicación de conocimientos mediante el diseño y desarrollo de productos e innovaciones para ser construidos como prototipos industriales.

5. Conclusiones

La intervención pedagógica propuesta por el panel de expertos logro la formulación y presentación de tres proyectos, los que fueron evaluados y aprobados por un comité externo al Instituto de Ingeniería y Agronomía. Cabe mencionar que la intervención pedagógica en definitiva resultaría del tipo transversal, pues la efectivización de los planes de trabajos establecidos en cada una de las formulaciones, requieren involucrar más de una asignatura de la malla curricular. Los tres proyectos presentados y aprobados son los siguientes:

- Madera ecológica e inclusiva.
- WC pampa.
- Manual de SHE.

El proyecto “Madera ecológica e inclusiva”, pretende generar una prueba piloto para generar una innovación organizacional en lo que se refiere a la recolección de los residuos que serán utilizados como materia prima para producir madera sintética. El proyecto “WC pampa”, trata del desarrollo de un producto para la higiene en los baños públicos, promoviendo la asociatividad de diversos actores de la producción local. Por último el proyecto “Manual de SHE”, busca desarrollar los Manuales de Seguridad e Higiene para ser implementado en Cooperativas locales.

Los resultados derivados de las formulaciones aún son de carácter parcial, puesto que los proyectos se encuentran en fase de arranque, luego habrá que esperar la consecución de etapas propuestas a fin de analizar en qué medida se han logrado los objetivos previamente establecidos. No obstante ello, si se puede realizar comentarios sobre resultados del proceso de formación. Estos son significativos si se divisa desde diferentes perspectivas (García Retana, 2013). Se debe tener en cuenta la valoración que debe establecerse sobre la proactividad demostrada por el conjunto estudiantil, el grado de internalización y apropiación de las consignas, y el trabajo colaborativo con el panel de expertos en el proceso de formulación de cada proyecto. Entonces la valoración es de tipo continua, pero no solo dentro de un trayecto curricular, sino que además prosigue en función del compromiso puesto en marcha al efectivizar el plan de trabajo previsto en un contexto local y/o regional.

La valoración externa se constituye en una herramienta apropiada para validar los procesos de formación basados en competencias, y permiten detectar el diferencial, si lo hay entre intenciones y resultados, para investigar la causa en el camino que lleva de la intención al resultado, y con la información obtenida de fortalezas y debilidades, elaborar el plan de mejora que consolide a las primeras y resuelva las segundas.

6. Referencias

Libros

- Duch, B. J., Groh, S. E., Allen D. E (2006). “El poder del aprendizaje basado en problemas: una guía práctica para la enseñanza universitaria”. Ed. Pontificia Universidad Católica del Perú. Vicerrectorado Académico.
- “El enfoque por competencias en la educación universitaria”, Modulo II. Diplomado en Formación Universitaria Basada en Competencias (2011). UCSM, Arequipa, ED. ELIGRAF EIRL.
- García Fraile, J., Tobon, S. (2008). Universidad Complutense de Madrid – C.I.F.E.
- http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/wp-content/uploads/2009/04/lectura01_competencias_educacion_superior.pdf
- García Retana, J. (2013). Reflexiones sobre los estilos de aprendizaje y el aprendizaje del cálculo para ingeniería. Revista: Actualidades Investigativas en Educación. Vol.13 n° 1 pp 1- 28

- González González, J., Gold Morgan, M., Santamaría Ambriz, R., Ordoñez O., Masjuan del Pino, M., (2011). Análisis estructural integrativo de organizaciones universitarias, El Modelo V de evaluación – planeación como instrumento para el mejoramiento permanente de la educación superior. México. Ed. Formación Gráfica. pp 69 – 76.
- Levy, A. (2007). Estrategia cognición y poder. Buenos Aires. ED. Granica.

Memorias de congresos

- Caresani, D., (2013). El concepto del aula - taller para el dictado de asignaturas en las carreras de ingeniería. World Engineering Education Forum. Cartagena de Indias, Colombia.
- Carrizo, J. Enrique, Cervino, Cintia V. (2012). Competencias Emprendedoras en el diseño curricular de la carrera Ingeniería Industrial de la UNAJ. CADI- CAEDI 2012. Mar del Plata. Argentina.
- Carrizo, E., Caresani, D., (2013). Competencias emprendedoras en las ingenierías. Buenos Aires: Concurso del PRECITYE, categoría intervenciones pedagógicas transversales.
- Carrizo, E. (2013). "El modelo de las asignaturas interactivas, el caso ingeniería industrial del instituto de ingeniería y agronomía de la UNAJ". World Engineering Education Forum. Cartagena de Indias, Colombia.

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

Copyright © 2014 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)