

Seminario de Formación de Profesores ACOFI

Luis Ernesto Blanco Rivero

ACOFI, Bogotá, D.C., Colombia, seminarios@acofi.edu.co

RESUMEN

El Consejo Directivo de ACOFI conciente de la importancia del papel que juegan los profesores en el mejoramiento de la calidad de la Ingeniería Colombiana y del surgimiento de la nueva profesión de Profesor de Ingeniería, así como de la necesidad de afianzar los valores éticos en la profesión, tomó la decisión de hacer un seminario de formación de profesores.

En el momento de decidir qué es lo más importante que un profesor de Ingeniería debe conocer para hacer una buena docencia, se destacaron inicialmente cinco temas: a) ¿qué es ser ingeniero? b) encuentro con la calidad en el aula, c) evaluación del proceso de aprendizaje, d) la informática en el aula y e) el profesor de ingeniería, investigación e innovación. En una segunda etapa, los temas principales fueron: f) factores de calidad en el aula, g) Importancia del conocimiento del los estudiantes, h) dinámica curricular, i) equipos de trabajo interdisciplinario en Ingeniería.

Con el fin de dar un cubrimiento nacional al seminario, durante el periodo 2007-2009, se realizaron encuentros de 16 horas, en Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Medellín, Manizales y Pereira, con la presencia de un nutrido grupo de participantes y con excelentes conferencistas en los temas arriba expuestos.

Palabras claves: Capacitación, profesores de Ingeniería

ABSTRACT

An ACOFI's Directive Council aware of the Colombian Engineering Quality Improvement is based in teacher's qualifications, also is aware of there is a new profession: Engineering Teacher, moreover, it is important to secure ethical values in engineering students. According with those ideas, ACOFI assigned budget in order to perform a formation seminar for engineering teachers.

Five more interesting themes for Engineering teachers, in the First Module were: a) what it is an engineer? b) Quality in school-rooms, c) learning process evaluation, d) informatics in school-rooms, e) innovation and research for teachers. In the Second module were: f) School-rooms quality factors, g) Knowledge of students, h) Curriculum dynamics, i) Interdisciplinary groups.

During 2007- 2009, the seminar was presented in Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Medellín, Manizales and Pereira for excellent lecturers talking about themes mentioned early. At the end of each session, participants were asked about how the seminar changed their minds in concepts related with Engineering teaching, they answered that most of the themes were very important; also they want to continue developing those themes in the future.

Keywords: Teaching engineering.

INTRODUCCIÓN

La Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI, considerando que el mejoramiento de la calidad de la ingeniería colombiana, depende en alto grado de la formación académica de los ingenieros, que a su vez se encuentra altamente influenciada por la calidad de los profesores, en el año de 2007 inició sus Seminarios de

Formación de Profesores de Ingeniería en las principales ciudades colombianas. En esta experiencia, los profesores participantes han tenido la oportunidad de compartir conocimientos y experiencias, sobre los temas nucleares de la enseñanza de la Ingeniería y de su didáctica, con conferencistas de reconocida importancia en Colombia.

2. ¿QUÉ ES SER INGENIERO?

El conocimiento de la profesión, es la semilla de motivación que todo profesor de Ingeniería debe tener. Esta premisa con carácter de axioma, fue de gran importancia en la selección de los temas imprescindibles para el Seminario. Se partió de la idea, que todo profesor de Ingeniería, debe saber y conocer muy bien las características de la Ingeniería, su método de trabajo, bien diferente al de otras profesiones, su historia, sus realizaciones y su importancia en el desarrollo económico e industrial del mundo, de la nación y de las regiones, para poder así tener una visión global de la profesión, de su estructura y de su importancia, para poderla transmitir a sus alumnos.

A la pregunta “¿Qué es un Ingeniero?” generalmente se responde: “es una persona que fabrica productos químicos, aviones, puentes o carreteras” (Vaughn, 2000). Casi siempre se confunde el resultado de lo que se hace, con la forma y el método empleado para hacerlo, qué es realmente el vínculo entre las distintas ramas de la Ingeniería. Todos los ingenieros diseñan prototipos de bienes y servicios, conciben sistemas o partes de éstos, de manera que el pensamiento y la reflexión son actividades fundamentales en Ingeniería. Por otra parte, la forma iterativa de aproximación a la solución, a partir de unas ideas preliminares y del uso de recursos limitados, bajo una serie de restricciones, en los llamados proyectos de Ingeniería son métodos de trabajo de los ingenieros.

Es necesario recordar cómo el sabio Francisco José de Caldas pronosticaba a los profesores de Ingeniería, desde su importante sitio en la historia y en el pensamiento colombiano: “*Nadie puede ser grande en una profesión sin amarla, respetarla y hacerla conocer de los demás, amad la vuestra y hacedla conocer de los demás, por una conducta noble y virtuosa*” (Caldas, 1807).

En la historia de la ingeniería colombiana, profesionales prominentes, dejaron su huella o la están marcando en el transcurso de su vida. El conocimiento de la obra de estos personajes, es importante para los estudiantes de Ingeniería. Utilizando la metodología de casos, se preparó un taller, en el que se destacaba la trayectoria del fundador de la ingeniería industrial en Colombia, el ingeniero Guillermo Camacho Caro (Blanco, 2007), y se solicitaba a los participantes, escribir de manera similar, la historia de ingenieros colombianos destacados.

Motivación, debe ser la palabra clave de cualquier profesor de Ingeniería. El éxito en una profesión y en cualquier actividad, reside en el querer hacer bien las cosas y en mantener la disciplina y la indagación permanente, siempre bajo el enfoque del mejoramiento continuo.

3. ENCUENTRO CON LA CALIDAD EN EL AULA

Para cualquier profesor de Ingeniería es importante también entender el por qué de los sistemas de gestión de calidad, cuáles son los indicadores de calidad de su área y cuál es su papel como profesor en relación con la calidad de su programa o de su institución y para contribuir al mejoramiento de la ingeniería colombiana.

La gestión de calidad y el mejoramiento continuo de los sistemas de educación, ha sido preocupación constante tanto de ACOFI como del estado colombiano. La planeación y establecimiento de objetivos de calidad, el aseguramiento de la calidad de los procesos que buscan como resultado mejores profesionales, la asignación de recursos para poder cumplir los objetivos y mejorar los procesos de formación, son acciones emprendidas por la mayoría de las instituciones de educación superior colombianas.

El registro calificado y la acreditación de alta calidad en programas, así como la acreditación institucional han sido los mecanismos oficiales para verificar el grado de cumplimiento de los objetivos de los sistemas de calidad institucionales y su mejoramiento en el tiempo. A partir de 1992 se han impartido lineamientos, se han definido factores e indicadores de calidad, para diversas áreas.

El seminario planteó a los participantes al Seminario, la necesidad que los lineamientos de calidad permeen las instituciones y los programas, hasta llegar al aula de clase y cómo se debe partir de una decisión institucional de mejoramiento continuo, de la asignación de recursos, de la programación de espacios de lugar y tiempo, del reconocimiento del estudiante como el centro del proceso formativo, seguida de la preparación y orientación de los docentes y de los estudiantes, como un compromiso colectivo permanente y de una evaluación permanente de los resultados, “de tal manera que las acreditaciones y certificaciones otorgadas a programas e instituciones se reflejen debidamente en los ambientes de aprendizaje y en el mejoramiento de la acción docente, garantizando así un efecto positivo de largo plazo en la calidad de vida de la sociedad” (Cañón, 2007).

4. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

Planeación, Desarrollo y Evaluación son tres momentos de un proceso educativo, que todo profesor de Ingeniería debe conocer (Alveniz y otros, 2007). Planteadas unas metas y unos objetivos, se planean acciones y procesos, que luego se ejecutan y evalúan, para ir generando procesos de cambio y de mejoramiento.

La evaluación es un proceso de reflexión sistemático que debe ser oportuno, orientado a diagnosticar las fortalezas y debilidades de los estudiantes, a conocer si éstos han aprendido lo que se planeó, a verificar si se cumplieron los objetivos de la asignatura, a conocer la efectividad de los métodos de enseñanza y de las pruebas, y a asignar una calificación (Blanco, 2007).

La Universidad del Norte de Barranquilla, ha desarrollado un sistema de planeación, organización y evaluación, denominado *assessment*, que permite valorar desde los resultados, el grado de aproximación a lo deseado y retroalimentar al sistema. El Seminario mostró la experiencia de Uninorte y su estrecha relación con sistemas de acreditación y evaluación como los de ABET en los Estados Unidos (Camacho, 2007).

Adicionalmente, se presentó un caso de planeación, con el fin de ilustrar a los participantes en el Seminario, la relación estrecha de las tres fases de un mismo proceso: Planeación, Desarrollo y Evaluación (Blanco, 2007).

5. LA INFORMÁTICA EN EL AULA

El ambiente de enseñanza y el aprendizaje a través de la red es nuevo campo, prácticamente inexplorado, que ofrece múltiples alternativas de ayuda, para estudiantes y profesores, que necesariamente debe ser conocido por los profesores de Ingeniería.

En este tema se abordaron aspectos que pretendían presentar aproximaciones a los siguientes interrogantes: a) ¿Qué diferencia sustancial existe entre el ambiente real y el ambiente virtual?, b) ¿Qué ventaja tiene la informática dentro de éstos ambientes?, c) ¿Cuál es el nuevo pensamiento que está detrás de la virtualidad?

En el Seminario se mostraron las diferencias en la forma de trabajar un profesor de Ingeniería en ambientes virtuales o reales y cómo él, en el momento actual, debe “motivar al estudiante a vivir en la aldea global, combinando en forma productiva su mundo real cercano y el virtual” (Caro, 2007).

En la versión del Seminario de Medellín, se presentó una versión informática de la máquina de Turing, como ejemplo del uso de ambientes virtuales en la formación de ingenieros de Sistemas.

En la versión del Seminario en Manizales, se presentó un ejemplo del uso de las redes académicas de alta velocidad a la e-ciencia.

6. EL PROFESOR DE INGENIERÍA, INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

La investigación y la innovación, en la época del conocimiento, forman parte de la labor de un profesor de Ingeniería. El Seminario remarcó la importancia del conocimiento como factor de productividad en el desarrollo económico del país y el reto que tienen los profesores de ingeniería frente a la innovación (Arroyave, 2007).

Además se establecieron las similitudes y diferencias entre investigación básica, investigación aplicada e innovación.

“Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (OECD, 2006)

En la versión del Seminario de Manizales, el ingeniero Jorge Reynolds, relató a los participantes su amplia experiencia como investigador en electro-medicina, como creador del corazón artificial, como desarrollador de patentes y como creador e impulsor de un grupo de investigación en temas como el funcionamiento del corazón de las ballenas y la transmisión de señales de éstas a sitios de observación remotos.

7. FACTORES DE CALIDAD EN EL AULA

Con este tema se inició el segundo modulo, que pretendió dar continuidad y profundizar los conocimientos adquiridos en el módulo anterior. Como se mencionó antes, el Ministerio de Educación Nacional colombiano por intermedio del Consejo Nacional de Acreditación CNA, ha divulgado unos lineamientos tanto para la acreditación obligatoria conocida como el Registro Calificado, como para la acreditación voluntaria, llamada de Alta Calidad en la que se tienen en cuenta los siguientes factores: 1. Misión y Proyecto Educativo, 2. Estudiantes, 3. Profesores, 4. Procesos Académicos, 5. Bienestar Institucional, 6. Organización, Administración y Gestión, 7. Egresados e impacto en el medio, 8. Recursos Físicos y Financieros. Estos factores, a su vez se encuentran organizados en características.

En esta presentación se comentó cómo el profesor puede actuar en el aula, con el fin de dar cumplimiento a los lineamientos de cada una de las características que son pertinentes, dentro de un enfoque de aprendizaje centrado en el estudiante y utilizando métodos activos de participación de éste en su propio proceso de formación.

“La calidad de las universidades e instituciones de educación superior no puede establecerse utilizando estrategias, instrumentos e indicadores usados en el mundo empresarial. Dado que su finalidad no es la generación de excedentes financieros ni el incremento de las ventas o la ampliación de los mercados mediante la diversificación de productos y de marcas, las mediciones de eficiencia financiera o los simples indicadores de cobertura o incremento del número de graduados no representan una silueta confiable de la condición de una institución educativa. La consistencia de su discurso académico, la coherencia de sus acciones con los planes y declaraciones misionales, el efecto de sus resultados sobre el nivel de vida de la sociedad, el grado de compromiso de sus integrantes y la posición favorable a la auto evaluación y al mejoramiento permanente son variables de difícil cuantificación que, sin embargo, constituyen piezas claves de la arquitectura de la calidad de una institución de educación superior” (Cañón, 2008).

El Seminario, planteó a los participantes la necesidad que los lineamientos de calidad se conviertan en una realidad de mejoramiento y que no se queden únicamente en retórica dirigida únicamente a obtener la acreditación. El conferencista, mostró a los participantes su experiencia en la Universidad Nacional, en donde los estudiantes actúan como “pares evaluadores” del sistema de calidad imperante en dicha universidad.

8. IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES

Cada profesor de Ingeniería, debe tener bien claro, que sus estudiantes son bien diferentes, partiendo desde los conocimientos previos o prerrequisitos de la asignatura, siguiendo por las diversas formas de aprender: visual, auditiva, manual, etcétera, pasando por los distintos métodos o formas de aproximación al entendimiento que pueden ser deductivos o inductivos, o preferir lo general a lo específico o viceversa.

El seminario condujo en los participantes a pensar en la visión que los adultos tienen de los jóvenes, unas veces acertada, otras completamente equivocada y alejada de la realidad. Dichas aproximaciones sociodemográficas conllevan tensiones y enfrentamientos por el poder que imprime la posesión del conocimiento. Se mencionaron factores que ahondan las diferencias de los jóvenes estudiantes, como son los relacionados con la familia y el

hogar, la pobreza, la salud y la sexualidad, la educación, el empleo, los consumos culturales, la participación ciudadana (Parra, 2008).

Después que el profesor pueda reconocer las características específicas de sus estudiantes, tendrá que diseñar estrategias y metodologías coherentes con las diversas formas de aprender y con los conocimientos que pretenda transmitir. Es muy probable que no exista la fórmula mágica para el logro del éxito total, pero cualquier esfuerzo en este sentido es muy importante, cuando se trata del aprendizaje.

9. DINÁMICA CURRICULAR

Otro de los temas importantes para un profesor de Ingeniería es el Currículo. Pareciera que el tema de dinámica curricular fuese únicamente del alcance de los directivos académicos, pero la realidad muestra que por el contrario, el profesor, desde la base, es el artífice del cambio curricular. Partiendo de la definición de currículo que se da en la Ley General de Educación Colombiana (Ley 115/99), se encuentra que además de responder a la pregunta ¿qué enseñar?, hay muchas otras actividades adicionales, en las que intervienen los profesores.

“Currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional”.

Si los directivos académicos parten de una visión de lo que debería ser la contribución de un programa o carrera a la formación de una identidad nacional, regional y local, para a partir de ahí, formular unos objetivos o metas, siguiendo por la escogencia de una alternativa secuencial de los temas a cubrir en las asignaturas desde una perspectiva disciplinar o profesional, la primera siguiendo los requisitos de las ramas de la Ciencia y la segunda más orientada a cubrir las necesidades del empleo, para afinar los objetivos, tratando además de ser coherentes con la Misión y Proyecto Educativo de la institución y del programa, se pueden condensar muchas aspiraciones en unos cuantos objetivos o competencias, que los estudiantes deberán lograr al culminar su carrera. Esa es la contribución de los directivos a la dinámica curricular.

La tarea del profesor consistirá en diseñar los objetivos y competencias de “su asignatura” para que sean coherentes con aquellos planteados, de manera más general por los directivos académicos. Pero como los objetivos no solo tienen que estar escritos, sino que deberán convertirse en acciones efectivas, será necesario que el profesor escoja los temas nucleares o imprescindibles de su campo del saber y encuentre la forma adecuada de motivar, facilitar y evaluar el aprendizaje de sus estudiantes.

El currículo para el profesor es una forma de planificar su enseñanza, que equivale a pensar de otra manera, es una forma de pensar los contenidos y los temas como problemas que necesitan solución, para favorecer un aprendizaje con sentido, es evaluar para impulsar dicho aprendizaje (Callejas, 2008).

10. EQUIPOS DE TRABAJO INTERDISCIPLINARIOS EN INGENIERÍA

Conocer la forma como laboran los ingenieros en el mundo real, es otro de los temas importantes que un profesor de Ingeniería debe conocer. En la actualidad, los proyectos de Ingeniería son en su gran mayoría interdisciplinarios y deben ser adelantados por grupos de trabajo de profesionales con diversas competencias. No se concibe, por ejemplo, la construcción de un sistema de transporte masivo como el metro, con la intervención exclusiva de los ingenieros civiles (Corchuelo, 2008).

Debido a la complejidad de los problemas, que los ingenieros deben resolver en la actualidad, se hace necesaria la articulación de las ciencias o disciplinas, para producir mejores soluciones y dicha articulación está asociada necesariamente a procesos de investigación e innovación. En la actualidad, tiene lugar una búsqueda sistemática de una integración de las teorías, métodos, instrumentos, y, en general, fórmulas de acción científica de diferentes disciplinas, a partir de una concepción multidimensional de los fenómenos, y una concepción relativa de los saberes disciplinares (Corchuelo, 2008).

El seminario, brindó a los participantes, mediante talleres, la oportunidad de trabajar en grupos multidisciplinarios en la solución de problemas sencillos, que permitieron observar las ventajas en primer lugar del trabajo organizado de equipo y en segundo lugar que la contribución holística o de grupo, que se puede hacer a la solución, es mejor que la suma de las contribuciones individuales.

11. CONCLUSIONES

El objetivo que proyectó ACOFI de crear un Seminario de Formación para Profesores de Ingeniería, en el que se divulgaran los conocimientos didácticos y curriculares básicos que todo profesor de Ingeniería debe poseer, en una forma sencilla y clara, fácil de entender para los ingenieros, se ha venido cumpliendo satisfactoriamente y se espera ir profundizando e intensificando los temas, en un futuro próximo. Al final de cada sesión se ha venido llenando una encuesta con los participantes. A partir del tercer módulo se espera hacer un seguimiento más específico a los participantes.

Un paso hacia delante, podría ser un viraje hacia un Seminario Permanente, que permita una reflexión más continua y más profunda de los temas que permitan la formación de verdaderos profesores de Ingeniería. Los participantes en el Seminario han manifestado su intención, el siguiente paso para ACOFI será materializar estas ideas. Algunos artículos que se han mencionado aquí, no han sido publicados al exterior del Seminario, pero se pueden solicitar a proyectos@acofi.edu.co.

REFERENCIAS

- Albeniz, V., Cañón, J. C., Salazar, J., Silva, E. (2007). “Tres momentos del compromiso docente en Ingeniería, análisis crítico de la experiencia colombiana”. Grupo de investigaciones EDUCING, Colciencias - Acofi, Bogotá.
- Arroyave, C. (2007). “El profesor de Ingeniería frente a los retos de la innovación”, Documento de trabajo para el Seminario de Formación de Profesores ACOFI, Bogotá.
- Blanco, L.E. (2007). “Caso 1, Camacho Caro”, Documento de trabajo para el Seminario de Formación de Profesores ACOFI, Bogotá.
- Blanco, L.E. (2007). “Evaluación del proceso de aprendizaje”, Documento de trabajo para el Seminario de Formación de Profesores ACOFI, Bogotá.
- Blanco, L.E. (2007). “Caso 2, Tres momentos del compromiso docente en Ingeniería: Planeación, Desarrollo y Evaluación”, Documento de trabajo para el Seminario de Formación de Profesores ACOFI, Bogotá.
- Caldas, F. J. (1807). “Seminario de la Nueva Granada”, Santafé de Bogotá, Nueva Granada (hoy Colombia)
- Callejas, M. M. (2008). “Dinámica Curricular”, Documento de trabajo para el Seminario de Formación de Profesores ACOFI, Bogotá.
- Camacho, A. (2007). “Evaluación del aprendizaje”, Documento de trabajo para el Seminario de Formación de Profesores ACOFI, Bogotá.
- Cañón, J.C. (2007). “Lineamientos y opciones para evaluar la calidad de la educación superior en las aulas”, Documento de trabajo para el Seminario de Formación de Profesores ACOFI, Bogotá.
- Cañón, J.C. (2008). “La evaluación de la calidad en las aulas”. Documento de trabajo para el Seminario de Formación de Profesores ACOFI, Bogotá.
- Caro, G. (2007). “La informática en el aula”, Documento de trabajo para el Seminario de Formación de Profesores ACOFI, Bogotá.
- Corchuelo, M. (2008). “Trabajo interdisciplinario en la educación en Ingeniería”, Documento de trabajo para el Seminario de Formación de Profesores ACOFI, Bogotá.

Parra, O. (2008). “Aportes del contexto de jóvenes en el proceso de su formación”, Documento de trabajo para el Seminario de Formación de Profesores ACOFI, Bogotá.

OECD. (2006). “Manual de Oslo”. Tercera Edición.

Van Koen, B. (2000). “El método de Ingeniería”, Facultad de Ingeniería Universidad del Valle y ACOFI, Bogotá

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito