



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI

Innovación en las facultades de ingeniería:
el cambio para la competitividad y la sostenibilidad

Centro de Convenciones Cartagena de Indias

4 al 7 de octubre de 2016



PROPUESTA DE REFORMA CURRICULAR EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

Fabián Andrés González Maldonado, José Miguel Ramírez Scarpetta

Universidad del Valle
Cali, Colombia

Resumen

Este artículo presenta una propuesta de trabajo para la reforma curricular que se está llevando a cabo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle. Dicha experiencia se encuentra enmarcada bajo los parámetros establecidos en la actualización de la Política Curricular Institucional del año 2015 y se está implementando en los 13 programas académicos de pregrado de la Facultad. Para el diseño de la metodología, la Facultad de Ingeniería conformó un equipo de trabajo interdisciplinario denominado “*Comisión Curricular*” con el objetivo de reflexionar, analizar, debatir y liderar el proceso de reforma curricular considerando el desarrollo de una serie de etapas y actividades en pro de la calidad en la formación de ingenieros. Dada su complejidad, fue necesario dividirla en dos niveles: Facultad y Programa; el primero corresponde a todos aquellos aspectos de la formación genérica en ingeniería y el segundo corresponde a todos aquellos aspectos específicos de la formación en un programa académico de ingeniería.

Palabras clave: educación en ingeniería; competencias; reforma curricular

Abstract

This paper presents a proposal of curricular reform developed by Faculty of Engineering at Universidad del Valle. This experience is enclosed within the parameters established on updating the Institutional Curricular Policy-2015 and is now being implemented in all 13 undergraduate academic programs from Faculty. To design the methodology, the Faculty of Engineering gathered an interdisciplinary working group called “Curricular Committee” in order to reflect, discuss, debate and lead the curriculum reform process giving a series of phases and activities to develop on behalf of engineering education quality. Given its complexity, it was

necessary to divide it into two levels: Faculty and Program; the first corresponds to all generic aspects of engineering education and the second corresponds to all specific aspects of an academic engineering program.

Keywords: *engineering education; skills; curricular reform*

1. Introducción

La Universidad del Valle es un ente universitario autónomo de orden estatal, con régimen especial, personería jurídica, autonomía académica, administrativa y financiera, y patrimonio independiente. Fue creada por la Asamblea Departamental del Valle del Cauca en el año de 1945, en la actualidad se encuentra adscrita a la Gobernación del Valle del Cauca y, en lo que se refiere a las políticas y a la planeación educativa, vinculada al Ministerio de Educación Nacional. Cuenta con acreditación institucional de alta calidad y tiene como razón de ser la formación integral de nivel superior, fundamentada en la investigación y orientada al desarrollo económico, social, político, cultural, artístico, humanístico, tecnológico, científico y pedagógico de su entorno.

En lo que respecta a cifras, la Universidad cuenta con 143 programas de pregrado y 115 de posgrados, 97.850 egresados, 28.138 estudiantes, 957 profesores de planta de los cuales 370 tienen estudios doctorales, 34 programas de pregrado y 14 de posgrados ambos con acreditación de alta calidad, 164 grupos de investigación y 9 sedes regionales en: Buga, Caicedonia, Cartago, Norte del Cauca, Pacífico, Palmira, Tuluá, Yumbo y Zarzal. Los anteriores datos demuestran los altos estándares de calidad que la Universidad del Valle tiene en términos de cobertura, formación e investigación, siendo una de las 50 mejores universidades de Latinoamérica según el último ranking QS (Top Universities, 2016).

Por otro lado, la historia de la Facultad de Ingeniería se confunde con la historia misma de la Universidad del Valle cuando en 1945 la institución contaba con las Facultades de Arquitectura y de Química Industrial. Esta última se convertiría luego en la Facultad de Ingeniería Química y es hoy en día el más antiguo Plan de Estudios de Ingeniería de la Universidad del Valle. La mayor responsabilidad de la Facultad de Ingeniería fue la de vincularse activa y creativamente en el desarrollo físico y tecnológico de la región y ese compromiso se ha mantenido y fortalecido con el paso del tiempo.

La Facultad de Ingeniería es la más grande en el área de la ingeniería del suroccidente del país, cuenta en la actualidad con 12 programas de ingeniería y 1 de estadística, todos con acreditación de alta calidad, y 5 programas de Tecnología. La investigación es una de las fortalezas de la Facultad, cuenta con 38 grupos de investigación reconocidos por Colciencias (9 en categoría A1 y 12 en categoría A), 71% de los profesores con doctorado o en formación doctoral, los programas de doctorado y maestría genéricos acreditados en alta calidad por el Consejo Nacional de Acreditación CNA y clasificación AAA según (Sapiens, 2016).

La Universidad del Valle consciente del posicionamiento y reconocimiento que actualmente ostenta y de los retos contemporáneos en la formación profesional, ha venido actualizando su Política Curricular con miras a

contribuir en el fortalecimiento de su Proyecto Formativo después de 15 años de vigencia del Acuerdo N° 009 de 2000 expedido por el Consejo Superior. Es en este sentido que actualmente se adelanta a nivel institucional una reforma curricular con la aparición del Acuerdo N° 025 de septiembre 25 de 2015 (Universidad del Valle, 2015) el cual actualiza la Política Curricular y el Proyecto Formativo de la Universidad para el próximo decenio. Durante esta actualización se encontraron algunas incoherencias entre la normatividad institucional, la pedagogía y la praxis, hecho que, según el Acuerdo N° 025, hace necesario intervenir para que la formación integral sea el sentido del Proyecto Formativo, la investigación y la proyección social-extensión sean sus fundamentos y la flexibilidad académica, pedagógica, curricular y administrativa sea la estrategia que hace posible este horizonte.

El Acuerdo también precisa la necesidad de incorporar la interdisciplinariedad, la complementariedad, la transversalidad, la flexibilidad, la integralidad y la evaluación como principios y condiciones metodológicas del trabajo académico. Para ello es necesario revisar y adecuar la estructura académico-administrativa y la gestión pedagógica y curricular de la Universidad, tal y como lo dispone el artículo 67: *“las Facultades deberán presentar ante el Consejo Académico las propuestas de experimentación y evaluación que favorezcan la implementación de la Política Curricular”*.

En este artículo se presenta la metodología definida en la Facultad de Ingeniería para desarrollar las reformas curriculares de sus programas de pregrado en el marco del Acuerdo N° 025 y algunos resultados preliminares de su implementación.

2. Metodología

La Facultad de Ingeniería desde Febrero de 2016 inició la reforma curricular en todos sus programas académicos de pregrado, para implementar la Política Curricular establecida en el Acuerdo N° 025; para ello primero conformó un equipo de trabajo interdisciplinario entre distintos profesores de la Facultad, liderado por la Vicedecanatura Académica, el cual fue denominado *“Comisión Curricular”*, con el objetivo de reflexionar, analizar, debatir y liderar el proceso de reforma curricular considerando una serie de etapas y actividades a desarrollar en pro de la calidad en la formación de ingenieros (Facultad de Ingeniería, 2016).



Fig. 1: Planeación de la reforma curricular

La metodología adoptada por la Comisión Curricular para llevar a cabo la reforma, dada su complejidad, fue necesario dividirla en dos niveles: Facultad y Programa; el primero corresponde a todos aquellos aspectos genéricos de la formación transversal en ingeniería y el segundo corresponde a todos aquellos aspectos específicos de la formación profesional en un programa académico de pregrado de ingeniería. Los niveles están soportados por una serie de etapas las cuales despliegan unas actividades que permiten cumplir con el objetivo establecido. Ver figura 1.

2.1. Nivel Facultad

El trabajo a desarrollar en este nivel es competencia exclusiva de la Comisión Curricular, para ello se plantean unas etapas y actividades a cumplir en un determinado tiempo, tal y como se describe en la figura 2. La metodología de reforma curricular propuesta contempla una serie de socializaciones al culminar exitosamente cada una de las etapas. Estas socializaciones se presentan al “*Consejo de Facultad*”, al “*Comité de Currículo*” de la Facultad y a todo el profesorado, de esta forma se reciben las recomendaciones, se ajustan los resultados de las etapas y también se realizan las respectivas aclaraciones.

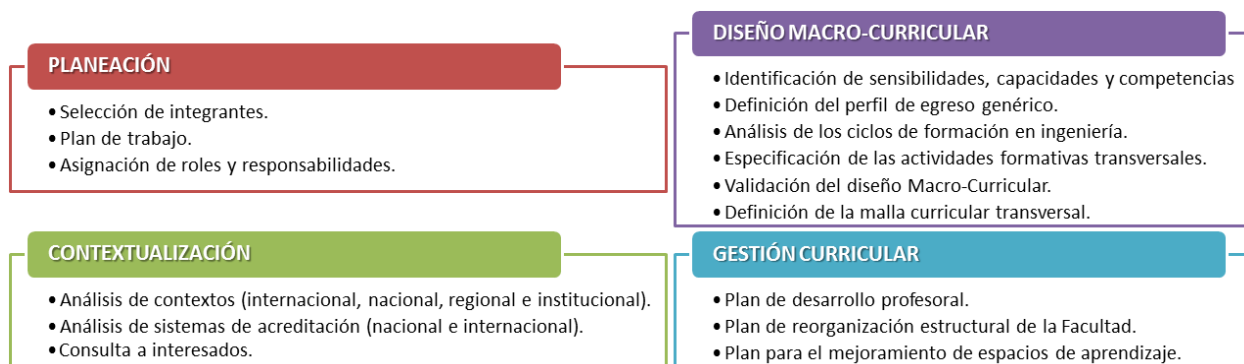


Fig. 2: Etapas y actividades de nivel Facultad.

La reforma a nivel Facultad inicia con la etapa de Planeación, en esta se definen los integrantes de la Comisión Curricular, se establece el plan de trabajo a desarrollar y se asignan los respectivos roles y responsabilidades para cada uno de los miembros de la Comisión. El resultado de esta primera etapa se socializa en el Consejo de Facultad.

En la segunda etapa denominada Contextualización, se revisan los contextos internacional, nacional, regional e institucional relacionados con la formación profesional en ingeniería. De esta forma se pueden identificar algunos elementos o rasgos generales a tener en cuenta al momento de iniciar el diseño curricular de los programas. Los sistemas de acreditación nacional e internacional a su vez proveen una fuente importante de información sobre las tendencias actuales en términos de calidad académica, esto facilita la comparación y homologación entre instituciones y sistemas educativos permitiendo así tener un lenguaje común de gran aceptación y reconocimiento internacional. Por último, se tiene la actividad de Consulta a Interesados, para lo cual se encuestan a los diferentes actores de la comunidad académica, los egresados y empleadores, con el fin de tener en cuenta su opinión respecto de la actual formación en ingeniería y su visión de los aspectos a mejorar.

A partir del estudio del contexto se desarrolla la etapa de Diseño Curricular a nivel de Facultad, la cual se define con el nombre de “Diseño Macro-Curricular”. Esta etapa inicia con la identificación de las sensibilidades, capacidades y competencias¹ transversales requeridas para la formación de los futuros egresados de la Facultad de Ingeniería, las cuales son comparadas a la luz de los diferentes sistemas de acreditación internacional en ingeniería con el fin de validar su pertinencia y coherencia con los más altos estándares de calidad académica internacional (Hamid, 2015).

El objetivo de revisar y comparar las acreditaciones internacionales en ingeniería se realiza con el ánimo de orientar el proceso de reforma curricular al cumplimiento (parcial o total) de los estándares internacionales de calidad académica y así, en un futuro, tener todas las condiciones curriculares necesarias para la obtención de una acreditación internacional, si así lo considera pertinente cualquier programa académico de la Facultad de Ingeniería.

La siguiente actividad consiste en definir el perfil de egreso genérico a todos los programas de ingeniería, de esta forma se asegura una formación mínima común en la Facultad de ingeniería. Este perfil de egreso contiene de una manera explícita las sensibilidades, capacidades y competencias transversales definidas en la actividad anterior. Como resultado se obtiene un marco genérico del perfil de egreso el cual es complementado con la descripción de las sensibilidades, capacidades y competencias específicas de la formación disciplinar de cada programa académico, trabajo que se aborda en una de las actividades previstas en el nivel Programa.

En los Ciclos de Formación Básico y Profesional² se determinan los componentes de formación en Ciencias Básicas, Ciencias Básicas de Ingeniería, Formación Específica y Formación Complementaria (definidos por el

¹ Término adoptado textualmente del Acuerdo N° 025.

² Requisitos en el Acuerdo N° 025.

MEN) como parte de una estructura curricular donde se especifican las actividades formativas transversales (asignaturas, experiencias y otros espacios académicos) comunes para todos los programas académicos de ingeniería (también conocido como Mínimos Curriculares). Una parte importante de esta etapa es la validación del diseño macro-curricular donde se evalúa el impacto que el perfil de egreso tiene sobre la estructura curricular transversal propuesta. Como resultado final de esta tercera etapa se establece una malla curricular transversal para todos los programas de la Facultad de Ingeniería y se define una plantilla general para describir las actividades formativas que contenga como mínimo los siguientes elementos:

1. Información general del curso.
2. Competencias transversales a desarrollar.
3. Competencias específicas a desarrollar.
4. Estructura del curso.

La última etapa se denomina Gestión Curricular y en ella se establecen una serie de actividades encaminadas al diseño de los planes de acción necesarios para el desarrollo profesoral, el mejoramiento de los espacios de aprendizaje y una posible reestructuración administrativa de la Facultad si es necesaria. Estos planes de acción son propuestas que el Consejo de Facultad debate para su posterior asignación tanto de recursos como de tiempo.

2.2. Nivel Programa

El trabajo a desarrollar en este nivel es competencia exclusiva de los “*Comités de Programa*”, quienes trabajan en paralelo con el Comité Curricular (Nivel Facultad) para así complementar el proceso de reforma curricular. Las etapas planteadas para este nivel corresponden a las mismas del nivel Facultad exceptuando la etapa de diseño, la cual comprende una orientación diferente que ha sido denominada Micro-Currículo. En cuanto a las actividades enmarcadas en las etapas, éstas varían sustancialmente en comparación con el nivel Facultad debido a la componente específica que conlleva la reforma curricular en un programa académico. Ver figura 3.

La etapa de Planeación, al igual que en el nivel Facultad, inicia con la definición de los integrantes del Comité de Programa, posteriormente se establece un plan de trabajo a desarrollar y se asignan los respectivos roles y responsabilidades para cada uno de los miembros. El resultado de esta primera etapa se socializa con profesores, estudiantes y administrativos del programa académico con el ánimo de informar el trabajo a desarrollar en el tiempo.

En la segunda etapa denominada Contextualización se revisan los contextos internacional, nacional, regional e institucional relacionados con la formación profesional específica de cada programa académico, para así identificar los elementos o rasgos específicos a tener en cuenta al momento de iniciar el diseño micro-curricular. Por último se tiene la actividad de Consulta a Interesados donde se encuesta a la comunidad académica, egresados y empleadores, con el fin de tener en cuenta su opinión respecto de la actual formación del programa académico y su visión de los aspectos a mejorar.

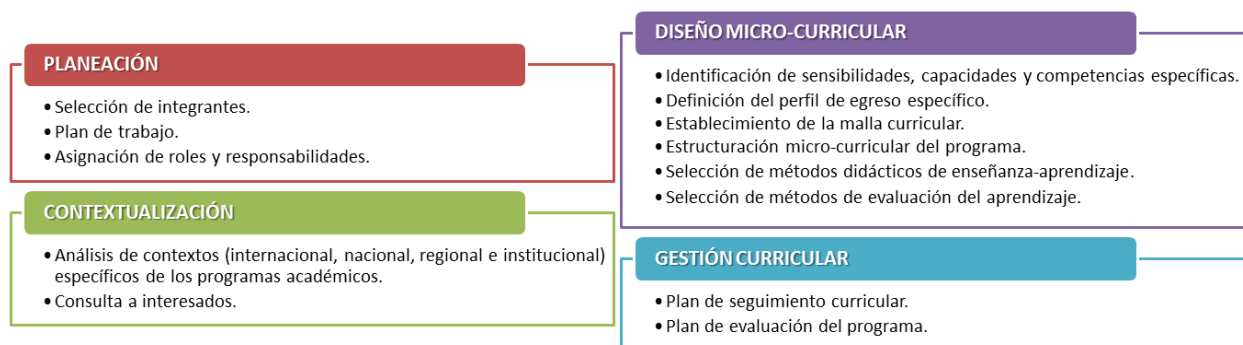


Fig. 3: Etapas y actividades de nivel Programa

El diseño micro-curricular se basa en los resultados obtenidos en la etapa de Contextualización para así identificar las sensibilidades, capacidades y competencias específicas requeridas en la formación disciplinar del programa académico, las cuales son comparadas con lo establecido por algunas organizaciones profesionales (revisados en la etapa de contextualización) tales como IEEE, ACM, entre otros, si el Comité de Programa así lo amerita.

La siguiente actividad consiste en definir el perfil de egreso específico del programa académico y de esta manera completar el perfil de egreso planteado en el nivel Facultad. Para ello se plantea que ambos comités en el desarrollo de esta actividad se comuniquen continuamente y así obtener un perfil de egreso completo en cada uno de los programas académicos.

Para cumplir con el perfil de egreso específico del programa académico es necesario definir una serie de actividades formativas (asignaturas, experiencias y otros espacios académicos) entrelazadas entre sí, para conformar una malla curricular que complemente la malla curricular transversal definida en el nivel Facultad. Esta malla curricular se socializa nuevamente con profesores, estudiantes y administrativos del programa académico con el ánimo de recibir las realimentaciones correspondientes y cumplir con un proceso curricular incluyente.

En la estructuración micro-curricular del programa académico se hace necesario el uso de la plantilla general definida y diseñada en el nivel Facultad, con el ánimo de estandarizar los formatos y mantener una concordancia en los resultados de la reforma curricular.

Definida la malla curricular y la estructura micro-curricular del programa se procede con la selección de los métodos didácticos de enseñanza-aprendizaje y de los métodos de evaluación del aprendizaje. Estos dos elementos son importantes para que en el aula de clase y durante el desarrollo del semestre académico el estudiante alcance los resultados de aprendizaje previstos.

Por último, en la etapa de Gestión Curricular del programa se deberán establecer planes de acción encaminados al seguimiento curricular y a la evaluación del programa académico.

3. Conclusiones de la Experiencia

En la actualidad, la reforma curricular de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle se encuentra aún en proceso de construcción y por lo tanto sólo se tienen algunos resultados parciales de etapas culminadas exitosamente y otras en desarrollo por parte de la Comisión Curricular. Desde el mes de Febrero del presente año, fecha en la que el señor Decano de la Facultad de Ingeniería dio inicio a la reforma curricular, sólo se han terminado las etapas de Planeación y Contextualización en el nivel Facultad, también se han llevado a cabo una serie de socializaciones en el Comité Central de Currículo y en el Consejo de Facultad con el objetivo de presentar la metodología propuesta y los resultados preliminares.

La Comisión Curricular, durante la etapa de contextualización, identificó la importancia y relevancia que tienen los 12 estándares y el syllabus CDIO para los diseños curriculares en programas de ingeniería. Uno de los objetivos de la Comisión Curricular es orientar la reforma curricular de la Facultad de Ingeniería para que todos los programas académicos vayan desarrollando con el tiempo las condiciones suficientes y necesarias para presentarse a la iniciativa internacional CDIO o por el contrario optar por una acreditación internacional como ABET o EUR-ACE.

4. Referencias

Artículos de revistas

- Hamid, N. E. and Torres, M. C. (2015). Acreditación de programas de ingeniería en la región: análisis comparativo. Revista Educación en Ingeniería, Vol. 10, N° 19, pp 80-89.

Fuentes electrónicas

- Universidad del Valle. (2015, Septiembre). Acuerdo N° 025: por el cual se actualiza la Política Curricular y el Proyecto Formativo de la Universidad del Valle. Consultado el 22 de Junio de 2016 en: <http://daca.univalle.edu.co/completo-acuerdo.pdf>
- Facultad de Ingeniería. (2016, Junio). Proceso de Reforma Curricular. Consultado el 30 de Junio de 2016 en: <http://ingenieria.univalle.edu.co/reforma-curricular>
- Engineering Education Community Resource. (2011). Consultado el 17 de marzo de 2016 en: <http://tinyurl.com/engredu>
- Top Universities (2016). Worldwide university rankings, guides & events. Consultado el 4 de Julio de 2016 en: <http://www.topuniversities.com/regional-rankings>
- Sapiens Research Group (2016). Post-Sapiens: Clasificación de los mejores posgrados colombianos según calidad, experiencia e investigación. Consultado el 21 de junio de 2016 en: <http://www.sapiensresearch.org/postsapiens/2016-1.html>

Sobre los autores

- **Fabián Andrés González Maldonado.** Ingeniero Mecatrónico de la Universidad Autónoma de Occidente, Especialista en Gerencia de Proyectos de la Universidad del Tolima, Magister en Ingeniería y estudiante de Doctorado en Ingeniería de la Universidad del Valle. Actualmente realiza tesis doctoral en el área de la Educación en Ingeniería. gonzalez.fabian@correounivalle.edu.co
- **José Miguel Ramírez Scarpetta.** Ingeniero Electricista y Máster en sistemas de Generación de Energía de la Universidad del Valle, DEA y Doctor en Automática-Productiva del Instituto Nacional Politécnico de Grenoble (Francia). Profesor titular de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad del Valle. Investigador Senior Colciencias, director del Grupo de Investigación en Control Industrial (GICI), categoría A1 Colciencias. Actualmente coordina la comisión curricular en la Facultad de Ingeniería. jose.ramirez@correounivalle.edu.co

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

Copyright © 2016 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)