LA VIDA DESPUÉS DE LA ACREDITACIÓN INTERNACIONAL

Angélica Burbano, Juliana Jaramillo, Álvaro Pachón, Lina M. Quintero, Gonzalo Ulloa, Norha M. Villegas

Universidad Icesi
Cali, Colombia

Resumen

Este artículo presenta detalles del proceso de mejoramiento continuo diseñado e implementado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Icesi, en el marco del proceso de acreditación ABET de sus programas de pregrado: Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Industrial e Ingeniería Telemática. El proceso implementado fue objeto de muy buenos comentarios por parte de los pares evaluadores y ha demostrado ser sostenible luego de un año de estar operando después de la visita de evaluación. Este artículo también presenta estrategias implementadas para lograr el compromiso de los profesores con el proceso de mejoramiento, y para asegurar un proceso de mejoramiento continuo efectivo y sostenible.

Palabras clave: acreditación ABET; mejoramiento continuo; assessment; calidad en educación en ingeniería

Abstract

This paper presents details on the continuous improvement process that was designed and implemented by the School of Engineering of Universidad Icesi, in the context of the ABET accreditation process for its undergraduate engineering programs: Software Systems Engineering, Industrial Engineering and Telecommunications Engineering. The implemented process was positively evaluated by program evaluators and has proven its sustainability after one year of being in place, since the evaluation visit. This paper also presents strategies that have been implemented to assure the commitment of faculty members with the process, as well as to guarantee a sustainable and effective continuous improvement process.

Keywords: *ABET accreditation; continuous improvement; assessment; quality in engineering education*

1. Introducción

Durante los anteriores encuentros Internacionales de Educación en Ingeniería de ACOFI (EIEI) hemos presentado nuestra experiencia al adelantar un proceso de acreditación internacional en nuestros programas de ingeniería; en la preparación de una reforma curricular innovadora siguiendo la recomendación de CDIO (Crawley et al, 2014), (Ulloa et al, 2014); en el proceso de calidad, medición y evaluación puesto en marcha en la Universidad Icesi con miras a una acreditación de ABET (Ulloa et al, 2013), (Villegas et al, 2015); y en la comparación de los modelos de acreditación de ABET y el CNA (Pachón et al, 2016).

Este artículo presenta detalles del proceso de mejoramiento continuo definido por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Icesi, en el marco del proceso de acreditación ABET de sus programas de pregrado, y de cómo hemos logrado ejecutar dicho proceso de forma efectiva y sostenible después de la visita. Para esto, ha sido fundamental la clara definición de roles y responsabilidades, de comités de apoyo, y del concepto de ciclo de acreditación aplicable a nuestra facultad. Este último aspecto nos ha permitido garantizar que cada *student outcome* es medido y evaluado dos veces antes de cada visita de acreditación, y nos provee los marcos de tiempo necesarios para garantizar la ejecución de las actividades de medición, evaluación, y las acciones de mejora de los programas.

Lograr el cambio de cultura y compromiso en los profesores de los programas académicos es una de las mayores dificultades para implantar un proceso de mejoramiento continuo que cumpla con los estándares definidos por ABET. En particular, porque la medición, evaluación y mejora continuas necesariamente implican un aumento en las tareas asignadas a los profesores dentro y fuera del salón de clase. Esto es particularmente crítico teniendo en cuenta que estas nuevas actividades deben integrarse de forma natural al quehacer docente, para que la cultura de calidad pueda garantizarse permanentemente en el futuro, y no solo en los semestres previos a una visita de acreditación. Este artículo también presenta estrategias implementadas por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Icesi, para lograr el compromiso permanente de los profesores con el proceso de mejoramiento continuo.

Las siguientes secciones de este artículo se organizan como sigue: la sección 2 presenta brevemente el proceso de mejoramiento continuo diseñado e implementado por los programas de pregrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Icesi. La sección 3 explica el concepto de *ciclo de acreditación* definido para nuestra facultad, y la manera como nos permite lograr en el tiempo los requisitos establecidos por ABET. La sección 4 discute estrategias implementadas en relación con los profesores. La sección 5 presenta factores claves de éxito para el proceso de mejoramiento continuo. Finalmente, la sección 6 concluye el artículo con algunas lecciones aprendidas y

recomendaciones.

2. Algunos aspectos de la acreditación internacional

Existen diferencias sustanciales entre la acreditación nacional y las acreditaciones internacionales (Villegas, 2016). Todas las acreditaciones miran aspectos generales como estudiantes, profesores, el currículo, la infraestructura, los procesos etc. Pero la mayor diferencia con ABET y EUR-ACE, la acreditación Europea, se centra en la medición y evaluación de los resultados los estudiantes, que podríamos llamar competencias de salida de los estudiantes (Outcomes), en ABET sin once (11) fundamentales para la formación de un ingeniero nombrados de la a-k, además de los aspectos particulares de la disciplina). Estas competencias deben ser medidas y evaluadas. El proceso de medición y evaluación ya fue tratado en otro artículo (Pachón et al, 2016) y estas pueden ser claramente encontradas en el sitio Web de ABET (ABET, 2017). La medición y evaluación es condensada en dos criterios de obligatorio cumplimiento para la acreditación, llamados Criterios 3 y 4. Además de otros seis criterios que deben cumplir un programa de ingeniería (ABET, 2017B). En la próxima sección trataremos ya no la medición y evaluación sino el proceso de mejora continua implementado.

3. El proceso de mejoramiento continuo

Uno de los aspectos principales en la evaluación de la calidad de un programa, particularmente cuando se trata de acreditaciones internacionales de reconocida trayectoria, es el proceso implementado para medir y evaluar el logro de las competencias por parte de los estudiantes (e.g., *student outcomes* en el caso de ABET [13]), y para mejorar continuamente a partir de los resultados de esta evaluación. Este proceso debe ser simple pero efectivo, de manera que sea sostenible [7]. En esta sección compartimos aspectos fundamentales del proceso de mejoramiento continuo (Ulloa et al, 2014) que siguen los programas de Ingeniería de la Universidad Icesi.

a. Descripción general del proceso

El proceso de mejoramiento continuo es administrado por el *Comité de Assessment y Evaluación (CAE),* el cual es liderado por el director de cada programa. Este comité está conformado por el jefe del departamento al que pertenece el programa, el director del programa, los profesores que son líderes de cada una de las áreas de ingeniería (e.g., Algoritmos y Programación) del respectivo plan de estudios, el director de la oficina de Mejoramiento Continuo y Acreditación (MECA) de la Facultad de Ingeniería, y los líderes de cada una de las competencias a evaluar. En el contexto de ABET, cada uno de nuestros programas tiene un líder por cada uno de los *student outcomes*. Este líder puede ser compartido por varios programas, cuando el *outcome* está asociado a cursos comunes entre dichos programas.

El proceso inicia con la elaboración de los planes de *assessment,* cuya definición

incluye los indicadores de desempeño para evaluar el logro de cada *student outcome*, los métodos de recolección de evidencia, las personas encargadas de la recolección (en su mayoría profesores), así como también las fechas de recolección y evaluación, y su frecuencia. Para cada indicador de desempeño existe una rúbrica de programa que permite verificar el nivel de logro de los estudiantes. Cada rúbrica de programa mapea de forma directa con las rúbricas de curso, en los casos en que la evidencia se recoge a través de métodos de medición directa. Luego de que el plan de assessment es aprobado, se continúa con la recolección de la evidencia, y la medición y análisis del cumplimiento de los indicadores por parte los líderes de *outcome*, quienes generan el informe de evaluación correspondiente. Este informe de evaluación es luego discutido por el CAE para identificar oportunidades de mejora, y definir los planes de acción con sus correspondientes responsables y fechas de cumplimiento. La implementación de estas acciones de mejora es monitoreada por el Comité de Currículo (CC), a nivel micro-curricular, y por el CAE, a nivel macro-curricular, bajo la coordinación del director de programa.

Una vez se implementan las mejoras correspondientes, el ciclo se cierra para dar inicio a un nuevo ciclo de medición y evaluación con la revisión de los planes de assessment. La oficina de MECA es la encargada de coordinar la ejecución de todas las actividades definidas en este proceso y gestionar la información, puesto que ella es un insumo vital para el funcionamiento del proceso, por ello debe estar actualizada, verificada y disponible 24/7, hemos usado un repositorio de información en la Intranet para este propósito.

b. Roles involucrados en el proceso

Líder de Outcome: El líder de un outcome es un profesor del programa que actúa como gerente del correspondiente outcome. Es responsable por asegurar la ejecución del plan de assessment, apoyo en el seguimiento acciones de mejora y generar el informe preliminar de evaluación del outcome.

Líder de Bloque: El líder de un bloque de materias del currículo es un profesor que coordina la implementación de acciones de mejora que impactan transversalmente los cursos de una sub-área del conocimiento y está relacionada con las competencias profesionales. Los líderes de bloque son miembros del Comité de Currículo del programa correspondiente garantizando la alineación entre bloques y de estos con las competencias del perfil de egreso.

Profesor de curso: Incluye a todos los profesores de la Facultad de Ingeniería, hora cátedra y tiempo completo. Algunos profesores están involucrados en el proceso de medición (assessment), evaluación y mejoramiento, bien sea porque sus cursos son fuente de assessment, o porque sobre ellos recae la implementación de alguna acción de mejora. Es responsabilidad de todos los profesores: 1) diligenciar y enviar semestralmente una autoevaluación del curso (que llamamos Memo Reflexivo); 2) proporcionar la evidencia curricular suministrando semestralmente una muestra de las principales evaluaciones realizadas a los estudiantes (enunciados y soluciones calificadas), con sus correspondientes rúbricas usadas para las evaluaciones.

Es responsabilidad de todos los profesores involucrados en el proceso de mejoramiento: 1) medir, recolectar y documentar la evidencia requerida, según lo establecido en los planes de assessment; 2) apoyar a los líderes de *outcome* en la definición/revisión de planes de assessment, reportes de evaluación y planes de mejora; 3) reflexionar e implementar en sus cursos las acciones de mejora que le sean asignadas; 4) reportar, al líder de *outcome* o asistentes académicas, los avances en la implementación de las acciones de mejora a su cargo; y 5) participar activamente en los Comité de Assessment y Evaluación (CAE) y Comité de Currículo, cuando se le requiera.

c. Comités involucrados en el proceso

Comité de Assessment y Evaluación (CAE): Conformado por líderes de bloque, líderes de outcome, director de programa (quien actúa como el coordinador del comité), jefe del departamento, Directora Oficina MECA. Es responsable por: 1) Planear la ejecución de cada ciclo de acreditación; 2) revisar y aprobar los planes de assessment, informes de evaluación, y planes de mejora; 3) apoyar el proceso de revisión de los Objetivos Educativos del Programa (PEOs); y 3) realizar seguimiento al desarrollo de los planes de assessment.

Comité de Currículo (CC): Conformado por el decano, el director de programa, el jefe del departamento, profesores líderes de bloque, Directora Oficina MECA, un representante de los estudiantes, y un representante de los egresados. Su principal responsabilidad en este proceso es la planeación y control de la implementación de acciones de mejora que impactan el currículo en sus niveles macro, meso y micro.

Consejo Asesor (AB - Advisory Board): El Consejo Asesor del programa está conformado por miembros de la industria y egresados con amplia trayectoria profesional. Los miembros de este Consejo acompañan al programa en la definición/revisión de los Program Educational Objectives (PEOs) y la pertinencia del currículo con respecto a los mismos. El Consejo Asesor de cada programa se reúne al menos una vez al año.

Comité de acreditación (Petit Comité): Es un comité que ha evolucionado informalmente, pero que coordina todas las acciones de acreditación. Lo conforman el Decano, los Directores de Programa y los Jefes de los Departamentos de la Facultad que sirven a los programas y MECA.

4. El siguiente ciclo de acreditación

Uno de los requisitos de la acreditación ABET, en particular para la reacreditación, es que para cada *student outcome* se ejecuten al menos dos procesos de medición y evaluación (ABET, 2017) durante un ciclo de acreditación. Es decir, que desde el momento en que termina una visita de acreditación, hasta que tiene lugar la visita del siguiente proceso de acreditación, para cada outcome se ejecuten dos procesos de

medición evaluación/mejoramiento. Luego de varias propuestas distintas y lecciones aprendidas sobre el número de ciclos que podían implementarse, concluimos que, para que el proceso fuera sostenible, el número de ciclos adecuados es dos. La siguiente tabla ilustra la configuración de nuestro siguiente ciclo de acreditación, con sus correspondientes frecuencias de assessment y evaluación, y la distribución cronológica de las demás actividades requeridas.

	2017-1	2017-2	2018-1	2018-2	2019-1	2019-2	2020-1	2020-2	2021-1	2021-2	2022-1	2022-2
a. Math & sciences	A	E				A	E			PEOs Review	Preparation of self-studi	Accreditation Visit
b. Experiments	A	E				A	E					
c. Design	A	E				A	E					
d. Teamwork		A	E				A	E				
e. Engineering problems		A	E				A	E				
f. Ethics		A	E				A	E				
g. Communication			A	E				A	E			
h. Impact of engineering			A	E				A	E			
i. Life-long learning			A	E				A	E			
j. Contemporary issues				A	E				A	E		
k. Tools				A	E				A	E		
	Assessment and Evaluation (first sub-cycle)					Assessment and Evaluation (Second sub-cycle)					Main cycle closing	
	MAIN CYCLE											
	IMPROVEMENT ACTIONS IMPLEMENTATION											

A: Assessment E: Evaluation

Tabla 1 - Configuración del siguiente ciclo de acreditación

La tabla 1 presenta la distribución de las frecuencias de los procesos de medición y evaluación para el siguiente ciclo de acreditación (cf. *main cycle*) de los programas de Ingeniería de la Universidad Icesi, cuyo semestre de inicio fue enero de 2017 (semestre 2017-1), inmediatamente después de la visita de acreditación del ciclo anterior. Como se muestra en esta tabla, el ciclo de acreditación está compuesto de dos procesos de medición y evaluación (cf. *Assessment and Evaluation first and second sub-cycles*). El ciclo de acreditación tiene una duración de seis años (desde el semestre 2017-1 hasta el semestre 2022-2) y está compuesto de dos sub-ciclos (2017-1 a 2019-1 y 2019-2 a 2021-2), cada uno con una duración de cinco semestres (2.5 años). En cada uno de estos sub-ciclos se ejecuta un ciclo completo de medición y evaluación, para cada *student outcome*. La medición del desempeño en cada *outcome* está programada para un semestre en particular (cf. A en las celdas de la tabla), y la evaluación para el semestre siguiente (cf. E en las celdas de la tabla). Por ejemplo, en el primer sub-ciclo, la medición (assessment) de los outcomes a, b y c se realiza en el primer semestre del año 2017 y su evaluación en el segundo semestre del mismo año. Las acciones de mejora se implementan continuamente a lo largo del ciclo de seis años. Por ejemplo, aunque aún no terminamos el proceso de evaluación para los primeros outcomes del nuevo ciclo de acreditación, los programas y sus profesores siguen trabajando en la implementación de mejoras identificadas en el ciclo de

acreditación anterior. La revisión de los PEOs se realiza cada cinco años al final del segundo sub-ciclo. Los dos últimos semestres del ciclo de acreditación se reservan para la preparación del reporte de auto-evaluación (*self-study report*) y la visita.

5. Los profesores

En un programa de Ingeniería, los profesores deben actualizarse y desarrollarse continuamente en su área de conocimiento, por eso es importante el desarrollo profesoral apoyado en la asistencia a congresos y conferencias de su área con el propósito de socializar avances en sus investigaciones, así como el desarrollo de redes de trabajo. También es importante la formación en aspectos pedagógicos, se encontró que los profesores, en especial en Ingeniería, no han sido expuestos a procesos de formación en el desarrollo de competencias, y mucho menos, a reflexionar sobre los procesos de pensamiento de sus estudiantes, a diseñar experiencias de aprendizaje significativas y a establecer y ejecutar procesos de evaluación y mejoramiento asociados con ellas. Por lo tanto, se requiere formular una iniciativa para empoderar a los profesores con esta intencionalidad, proporcionándoles estrategias y herramientas para el diseño y la evaluación de las experiencias de aprendizaje a las que son expuestos sus estudiantes.

Es necesario, además, efectuar una distinción entre profesores de tiempo completo y de hora cátedra. Las estrategias, aunque similares en intencionalidad, deben diferir en mecanismos de comunicación y empoderamiento, en los tiempos de dedicación, en las dinámicas de trabajo y en los estímulos ofrecidos. En el caso de los profesores hora cátedra, a pesar de no tener una vinculación permanente con el programa, se les debe reconocer el tiempo dedicado al acompañamiento de los estudiantes fuera del aula, al mejoramiento curricular y a la evaluación de los niveles de logro en el desarrollo de las competencias. La capacitación también constituye un aspecto que debe ser tenido en cuenta. Por lo tanto, se debe ofrecer programas formales (posgrado) y no formales (seminarios y talleres) orientados a consolidar y mejorar su quehacer docente en el modelo de aprendizaje activo, fundamental para el logro de nuestro proyecto educativo institucional. Además, a largo plazo, y sin necesidad de modificar la modalidad contractual, se debe establecer un plan de carrera que le permita al profesor hora cátedra mejorar en su escala salarial.

En el caso de los profesores de tiempo completo, se considera que la reflexión y el plan de mejoramiento hacen parte de su asignación semestral. Por lo tanto, en el plan de trabajo semestral que elabora el profesor y que reporta al Jefe de Departamento, debe incluir las modificaciones o mejoras que propone realizar sobre su asignatura. El éxito de dichas modificaciones o mejoras debe poder ser evaluado a través de un conjunto objetivo de indicadores de logro. Su cumplimiento aporta un insumo importante a las decisiones sobre promoción del profesor tiempo completo en el escalafón docente. En conclusión, independientemente del estímulo establecido, es necesario establecer como una actividad permanente, la evaluación de los niveles de logro en los planes de trabajo formulados por el profesor así como la evaluación de sus competencias como docente las cuales al mejorar se espera que tengan un

impacto significativo en el aprendizaje de los estudiantes. Como evidencia de los planes de mejora y de las competencias docentes se configuró el portafolio docente el cual incluye la documentación generada durante un semestre (programa del curso, ejemplo de evaluaciones, memorando reflexivo (Ulloa et al, 2014) entre otros). Este portafolio es desarrollado por cada docente y entregado al final de cada semestre, para ser evaluado por el jefe del departamento. Así mismo, cada vez que el profesor desea escalafonarse los portafolios generados durante una ventana de observación son evaluados por un comité de pares. Dicho portafolio también constituye una evidencia para futuros procesos de acreditación internacional.

6. Factores claves de éxito

A continuación, se listan factores que consideramos críticos para garantizar un proceso de mejoramiento continuo efectivo y sostenible.

- Definir un proceso simple y efectivo, con actividades, roles y responsabilidades claramente establecidas en el cual todos los profesores del programa (incluyendo los profesores de hora cátedra). Todos son protagonistas de su ejecución. Su cumplimiento y compromiso es un factor fundamental para el éxito.
- Concientizar a los profesores respecto de la importancia de la medición para el mejoramiento de las asignaturas del plan de estudios y para mejorar sus competencias docentes [7], pero este proceso no debe ser complejo. Procurar que el profesor tenga afinidad entre la medición y la asignatura que usualmente dicta, de manera tal que pueda encontrar un insumo valioso para mejorar su propio quehacer como docente.
- Establecer una relación entre el desarrollo de las actividades de medición, recolección de datos y de mejoramiento con la evaluación de desempeño docente e involucrarla en el escalafón de los profesores.
- Asignar la cantidad de personal de apoyo necesario para atender exclusivamente el ciclo medición-evaluación-mejoramiento continuo. En nuestro caso, se creó la oficina MECA (Mejoramiento Continuo y Acreditación) con dos personas de tiempo completo: un director y un asistente.
- El seguimiento riguroso a la implementación de las acciones de mejora es fundamental. En nuestro caso, el Comité de Assessment y Evaluación, coordinado por el director de programa, es responsable de este seguimiento. Para esto, cuentan con el apoyo de la asistente académica del programa. El seguimiento se hace mensual, e implica que cada profesor y líder de outcome reporte los avances en la implementación de las actividades de mejora asignadas y los impedimentos que puedan estarse presentando para la implementación de las mismas. Esta información queda registrada en un formato de seguimiento a las acciones de mejora, definido para cada ciclo de acreditación y disponible digitalmente para todos los actores del proceso.
- El proceso de acreditación es largo y dispendioso y requiere un esfuerzo adicional para todos mientras el proceso entra dentro de las prácticas habituales de los programas y los profesores. Se pueden lograr economías de escala entre los diferentes programas. Para asegurar la sostenibilidad, el proceso definido debe ser

estándar para todos los programas de la Facultad y se recomienda presentar al proceso de acreditación a todos los programas.

- Es fundamental el liderazgo a nivel institucional y el compromiso de los directivos de la institución con el proyecto. Así mismo, la implementación de actividades de mejora de alcance institucional depende del aval de los directivos de alto nivel. Estas actividades deben vincularse al programa de mejoramiento institucional, relacionándolas en lo posible con los objetivos estratégicos de la Universidad

7. Conclusiones

Este artículo presenta detalles del proceso de mejoramiento continuo establecido por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Icesi para sus programas de pregrado, en el marco de la acreditación ABET, y cómo ha sido posible asegurar su ejecución efectiva y sostenible.

A lo largo del proceso han sido múltiples las lecciones aprendidas. El Decano, los Directores de Programa y los Jefes de Departamento deben actuar como líderes del proceso. Sin embargo, tener un equipo de apoyo permanentemente dedicado a soportar el proceso, en nuestro caso la oficina de MECA, es requisito indispensable. Los procesos a su cargo deben ser simples y efectivos. El cumplimiento de los planes de mejoramiento es finalmente lo que permite evidenciar la efectividad del proceso. Estos planes pueden impactar el programa en diferentes escalas de tiempo (en el corto, mediano y largo plazo). Para alcanzar el impacto esperado, es necesario efectuar seguimiento continuo a su ejecución. Finalmente, el compromiso de los profesores es factor clave de éxito en la implementación de un proceso sostenible de medición, evaluación y mejoramiento. Por lo tanto, su entrenamiento y empoderamiento resultan esenciales para el éxito del proceso.

8 Referencias

Libros

- Crawley, E., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D., y Edström, K. (2014), Rethinking Engineering Education, The CDIO Approach. Segunda Edición, Editorial Springer 2014, ISBN 978-3- 319-05561-9
- Walvoord, B. (2010). Assessment clear and simple. A practical guide for instructors, Departments and general education. Editorial Jossey-Bass; Second edition 2010.

Memorias de congresos

- Pachón, A., Villegas, N., Burbano, A., Ulloa, G., Jaramillo, J., Cuéllar, J. (2016), Retos de los Programas de Ingeniería Colombianos en el Cumplimiento de los Requisitos de la Acreditación Internacional ABET. Encuentro Internacional de

Educación en Ingeniería ACOFI 2016, Cartagena, Colombia, Octubre 2016.
- Ulloa, G., Villegas, N. M., Céspedes, S., Ayala, M. P., Ramírez, A (2014). An Approach to the Implementation Process of CDIO. Proceedings of the 10th International CDIO Conference, Barcelona, Spain, June 15-19 2014.
- Ulloa, G., Pachón, A., Arboleda, H. (2013), Proceso de implementación de CDIO en programas de Tecnologías de Información y Comunicaciones. WEEF 2013, Cartagena, Colombia.
- Villegas, N. (2016). Challenges in Meeting ABET Criteria in a Country that Lacks Culture of Program Assessment, The case of the School of Engineering at Universidad Icesi, The 2016 ABET Symposium, April 14—15, Hollywood, Florida

Fuentes electrónicas

- Accreditation Board for Engineering and Technology. ABET (2017, Junio) Consultado el 22 de Junio de 2017, en: http://www.abet.org/
- Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET, Accreditation Criteria and Supporting Documents, (2017, Junio). Consultado en Junio 2017, en : http://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/
- Villegas, N.M., Burbano A., Ortegón K., Jaramillo J., Ulloa, G. (2015), Starting with CDIO and ending with ABET, Universidad Icesi, Internal working paper, 2015

Sobre los autores

- **Angélica Burbano**. Ingeniera Industrial, Pontificia Universidad Javeriana; PhD en Industrial Engineering, Universidad de Arkansas, USA; Jefe del Departamento Ingeniería Industrial, Profesora e Investigadora, Departamento Ingeniería Industrial, Universidad Icesi. aburbano@icesi.edu.co
- **Juliana Jaramillo.** Ingeniera Industrial, Universidad Javeriana, candidata a Maestría en Ciencias de la Educación, Universidad Icesi; Directora de Mejoramiento Continuo y Acreditación Internacional de la Facultad de Ingeniería (MECA). jjaramillo@icesi.edu.co
- **Álvaro Pachón.** Ingeniero de Sistemas, Universidad Icesi: Doctor en Ingeniería Telemática, Universidad de Vigo: Jefe del Departamento de Tecnologías de Información y Comunicaciones, Universidad Icesi. Profesor e Investigador, Universidad Icesi. alvaro@icesi.edu.co
- **Lina M. Quintero.** Ingeniera Telemática, Universidad Icesi; candidata a Maestría en Informática y Telecomunicaciones, Universidad Icesi; Directora (e) Programa de Ingeniería Telemática, Profesora e Investigadora, Departamento TIC, Universidad Icesi. lmquintero@icesi.edu.co
- **Gonzalo Ulloa.** Ingeniero Electricista Universidad del Valle, Doctor en Ciencias Técnicas, Escuela Politécnica Federal de Lausanne (EPFL), Suiza; Decano Facultad de Ingeniería, Universidad Icesi; Profesor e Investigador. gulloa@icesi.edu.co
- **Norha M. Villegas.** Ingeniera de Sistemas, Universidad Icesi; PhD en Computer Science, Universidad de Victoria, Canadá; Directora Programa de Ingeniería de

Sistemas, Profesora e Investigadora, Departamento TIC, Universidad Icesi. nvillega@icesi.edu.co

---

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)