



**LA FORMACIÓN DE INGENIEROS:
UN COMPROMISO PARA EL
DESARROLLO Y LA SOSTENIBILIDAD**

**15 al 18
DE SEPTIEMBRE**

**20
20**

www.acofi.edu.co/eiei2020

LA ACREDITACIÓN INTERNACIONAL DE PROGRAMAS DE INGENIERÍA Y SU IMPACTO EN LA CALIDAD DESDE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Luis E. Peláez

**Corporación Universitaria
Empresarial Alexander Von
Humboldt
Armenia, Colombia**

Jorge A. Parra

**Universidad Autónoma de
Bucaramanga
Bucaramanga, Colombia**

Iván A. Delgado

**Fundación Universitaria Juan De
Castellanos
Tunja, Colombia**

Diana L. Ovalle

**Universidad Tecnológica de Pereira
Pereira, Colombia**

Resumen

Las Instituciones de Educación Superior (IES) se encuentran en la búsqueda permanente de herramientas que les permitan mejorar su política de aseguramiento de la calidad de la educación superior, soportada en un sistema de mejoramiento continuo que conlleve a que sus programas cumplan con los objetivos propuestos ante la sociedad. Cuando han recorrido el camino de la licencia de funcionamiento (registro calificado para el caso Colombia) y la acreditación nacional, encuentran en la acreditación internacional un escenario propicio para revisar la efectividad y pertinencia de su sistema de mejoramiento en confrontación con referentes internacionales de calidad. No obstante, el lograr una acreditación internacional no necesariamente redundará en que se impacte en la calidad del programa desde la perspectiva de los resultados de aprendizaje.

Este trabajo presenta el contexto del aseguramiento de la calidad con referencia a tres sellos de acreditación internacional: ABET, ARCU-SUR y EUR-ACE; y la manera cómo en los procesos de autoevaluación con fines de acreditación, en estos mismos sellos, los resultados de aprendizaje cobran sentido para la calidad de los programas.

Posteriormente y con relación a estas acreditaciones, se construye un análisis general de enseñanza de la ingeniería, del rol del estudiante y del profesor, y del logro de los resultados de aprendizaje como garantía de realización del Proyecto Educativo de Programa (PEP).

Como resultado, se da a conocer una aproximación conceptual que permite resignificar la calidad de un programa de ingeniería, vista desde el cumplimiento pleno de la promesa curricular, que no necesariamente está ligada al logro de la acreditación internacional de alta calidad, sino a la realización en condiciones de excelencia de los fines de una formación orientada al servicio de la Sociedad, en la que los resultados de aprendizaje permiten evidenciar cómo el programa mejora consistentemente en la realización cada vez más informada y detallada de su promesa formativa.

Palabras clave: resultados de aprendizaje en programas de ingeniería; acreditación internacional en alta calidad; calidad y acreditación internacional de programas de ingeniería

Abstract

Higher Education Institutions (HEIs) are in constant search of tools that allow them to improve their policy of assuring the quality of higher education, supported by a continuous improvement system that leads to their programs meeting the proposed objectives. When they have travelled the path of the operating license (qualified registry for the Colombian case) and national accreditation, they find in international accreditation a favourable scenario to review the effectiveness and relevance of their improvement system in comparison with quality international benchmarks. However, achieving international accreditation does not necessarily have an impact on the quality of the program from the perspective of learning outcomes.

This work presents the context of quality assurance with reference to three international accreditation seals: ABET, ARCU-SUR and EUR-ACE; and the way how in the self-evaluation processes for accreditation purposes, in these same seals, the learning results make sense for the quality of the programs.

Subsequently, with regard to these accreditations, a general analysis of engineering education, the role of the student and the teacher, and the achievement of learning results is constructed as a guarantee of the completion of the Educational Program Project (EPP). As a result, a conceptual approach is disclosed that allows to signify the quality of an engineering program, seen from the full fulfilment of the curricular promise, which is not necessarily linked to the achievement of high quality international accreditation, but to the realization in conditions of excellence of the aims of a training oriented to the service of the Society, in which the learning results allow to demonstrate how the program consistently improves in the informed and detailed realization of its formative promise.

Keywords: *learning outcomes in engineering programs; international accreditation in high quality; quality and international accreditation of engineering programs*

1. Introducción

La Acreditación Internacional de programas académicos viene creciendo de manera acelerada en los últimos años dado el interés que las IES tienen de lograr que sus programas sean reconocidos en el plano nacional e internacional (Peláez Valencia et al., 2020). Desde hace varios años, los programas de ingeniería vienen adelantando sus procesos de autoevaluación con fines de acreditación internacional de alta calidad soportando sus propuestas curriculares en resultados de aprendizaje; esto ha servido como referente no solo a los mismos programas de ingeniería del país, sino para que los programas de otras áreas o disciplinas adopten las prácticas de mejora continua iniciadas por la ingeniería (Gacel, 2018).

En América Latina, muchos países vienen cambiando su marco normativo sobre la licencia de funcionamiento y la acreditación en alta calidad de los programas académicos de pregrado y posgrado, obedeciendo a fenómenos de transformación y tendencias sobre la enseñanza de la educación superior y las estructuras curriculares. Colombia no ha sido la excepción y para 2019 divulgó normas y modelos de autoevaluación con fines de acreditación en las que unas de las innovaciones incorporadas están relacionadas con la manera de estructurar curricularmente los programas desde los resultados de aprendizaje.

Para su adecuada comprensión, y de manera secuencial, el presente trabajo está estructurado de la siguiente manera: inicialmente una introducción a manera de contexto; luego una caracterización corta sobre la acreditación internacional de programas de ingeniería en el marco de los sellos de acreditación que más frecuentan las Instituciones de Educación Superior; posteriormente algunas posturas sobre los resultados de aprendizaje seguido del impacto que estos ejercen sobre la calidad de los programas. Finalmente, algunas conclusiones a manera de reflexión.

2. Acreditación Internacional de Programas de Ingeniería: sellos de acreditación

La acreditación en general es un proceso de revisión al cual se somete una institución académica o un programa académico, con el objeto de demostrar si cumple con los estándares de calidad establecidos por una agencia de acreditación (ACOFI, 2019). Asimismo, la acreditación es temporal, pues las agencias, bien sean locales o internacionales, de acuerdo con sus políticas tienen establecido un periodo de vigencia, al término del cual el programa o la institución se debe someter a un nuevo proceso de revisión para determinar si mantiene o ha mejorado la calidad de sus procesos educativos (Cañón, 2016).

Actualmente existen diferentes sellos de acreditación internacional como Accreditation Board of Engineering and Technology - ABET, Acreditación Regional de Carreras Universitarias Suramericanas - ARCU-SUR y European Accreditation of Engineering Programmes - EUR-ACE de Ingeniería, entre otros; los cuales otorgan certificaciones de acreditación que, a su vez, impactan en la calidad de los programas de ingeniería en el ámbito regional, nacional e internacional. Estos sellos ofrecen a los programas o carreras de ingeniería una evaluación de los procesos académicos

que cada una de las IES aplica en su modelo de calidad, para al final obtener o renovar la acreditación internacional otorgada por una de estas agencias.

Las instituciones que deciden presentar sus programas de ingeniería para obtener la acreditación internacional lo hacen de manera voluntaria, siempre y cuando consideren y puedan demostrar a través de evidencias que un programa cumple con los estándares establecidos por su profesión técnica y siguiendo el modelo propuesto por cada sello de acreditación.

2.1. Accreditation Board of Engineering and Technology – ABET

ABET, es una agencia no gubernamental, reconocida por el Council for Higher Education Accreditation (CHEA, por sus siglas en inglés), sin ánimo de lucro, que acredita programas en ciencias aplicadas y naturales, computación, ingeniería y tecnología de ingeniería, lo que garantiza que un programa de una Institución de Educación Superior – IES, cumple con los estándares esenciales para preparar a los graduados a ingresar y aplicar conocimientos en los campos críticos de la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas – STEM (Science, Technology, Engineering y Mathematics, por sus siglas en inglés) en la fuerza laboral global (Schar et al., 2019).

Particularmente, refiriéndose a los Resultados de Aprendizaje, ABET evalúa en el criterio No. 3, algunos de los siguientes ítems: 1) capacidad para seleccionar y aplicar conocimientos, técnicas, habilidades y herramientas modernas de su disciplina a actividades de tecnologías de ingeniería ampliamente definidas, 2) capacidad para seleccionar y aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias, ingeniería y tecnología a problemas de tecnologías de ingeniería que requieren de la aplicación de principios, métodos y procedimientos aplicados, 3) capacidad para conducir pruebas y mediciones estandarizadas; para ejecutar, analizar e interpretar experimentos; y para aplicar los resultados experimentales en la mejora de los procesos, 4) capacidad para diseñar sistemas, componentes o procesos a problemas de tecnologías de ingeniería ampliamente definidos apropiados a los objetivos educacionales del programa, 5) conocimiento del impacto de las soluciones de las tecnologías de ingeniería en un contexto social y global, entre otros.

2.2. Acreditación Regional de Carreras Universitarias Suramericanas - ARCU-SUR

ARCU-SUR, es el resultado de un Acuerdo entre los Ministros de Educación de Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay, Bolivia y Chile, homologado por el Consejo del Mercado Común del MERCOSUL, que acredita programas en Ingeniería, Agronomía, Arquitectura, Enfermería, Medicina Odontología, Medicina y Veterinaria, garantizando que un programa de una Institución de Educación Superior – IES, satisface el perfil del egresado y los criterios de calidad previamente aprobados a nivel regional para cada titulación (Arcusur, 2019).

Con relación a los Resultados de Aprendizaje y/o a las competencias, ARCU-SUR evalúa alguno de los siguientes criterios e indicadores: 1) la carrera debe evaluar los resultados de los procesos de enseñanza y aprendizaje aplicados, 2) debe evidenciar la medición, análisis y seguimiento de los resultados en términos de retención, deserción, transferencia y promoción estudiantil, 3) el perfil de egreso de la carrera definido en forma clara y precisa, y que identifica las competencias

(conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes) que deben ser desarrolladas, 4) debe evidenciar la coherencia entre el perfil de egreso y la demanda explícita de competencias profesionales y otras capacidades expresadas por agentes sociales relevantes en relación al área de ingeniería a la que pertenece la carrera, entre otros.

2.3. EUR-ACE

EUR-ACE, es un marco y sistema de acreditación que proporciona un conjunto de estándares que identifica programas de grado de ingeniería de alta calidad en Europa y en el extranjero, garantizando que los programas de educación en ingeniería produzcan graduados que puedan demostrar el logro satisfactorio de estas competencias (ENAAE, 2015).

Refiriéndose a los Objetivos del programa y Resultado de Aprendizaje, EUR-ACE evalúa en el criterio No. 1, algunos de los siguiente ítems: 1) objetivos claramente definidos y documentados que sean compatibles con las normas estatales educativas de educación superior profesional, la misión de la universidad y las solicitudes pertinentes de los consumidores potenciales del programa, 2) el programa debe tener los resultados de aprendizaje claramente definidos y documentados que sean consistentes con los objetivos del programa educativo, 3) los resultados de aprendizaje deben ser formulados en forma de competencias previstas de graduados que cumplan con los requisitos de las normas estatales educativas de educación superior y el perfil de la formación, las normas profesionales y las necesidades del mercado de trabajo y, 4) los resultados del aprendizaje deben corresponder a la preparación de los graduados del programa para las actividades complejas de ingeniería, en la ejecución del ciclo de vida de los objetos técnicos, procesos y sistemas de planificación (enmarcándolos en el contexto de Concebir -Diseñar- Implementar-Operar sistemas, productos y servicios del mundo real), entre otros.

En general, dentro de las Bondades y el impacto que tienen los programas que cuentan con un sello de acreditación internacional, está que: se logran estandarizar e internacionalizar los procesos académicos y administrativos de los programas de ingeniería que deseen obtener algún sello de acreditación internacional; Promueve la movilidad de la comunidad académica (estudiantes, docentes y directivos) del programa; Demuestra el interés de la IES y del programa en tener una oferta actualizada, que apunte a estándares internacionales; Como se vio en la descripción de cada sello de acreditación, se evalúan los resultados de aprendizaje y/o las competencias, lo cual conlleva a que los programas académicos involucren la internacionalización de los currículos directamente en los planes de estudio y que estos respondan a las necesidades y problemáticas regionales, nacionales e internacionales; y, haciendo referencia en el ámbito laboral, obtener la acreditación por parte de un sello de acreditación internacional, da garantía del cumplimiento de los requerimientos de las profesiones de ingeniería para el ingreso de los graduados al ejercicio laboral en cualquiera de los países que cuenten con el aval del sello de acreditación.

Particularmente, para el caso de Colombia y en América del Sur, una de las grandes ventajas es que, cuando un programa académico de ingeniería haya obtenido o renovado la acreditación por parte de ARCU SUR, el Consejo Nacional de Acreditación – CNA, dará o renovará automáticamente la acreditación nacional y, por ende, el Ministerio de Educación Nacional –

MEN, conocida la obtención o renovación de la acreditación por parte del CNA, dará de oficio la renovación del registro calificado, es decir, su licencia de funcionamiento.

3. Resultados de Aprendizaje en Programas de Ingeniería

Los resultados de aprendizaje se definen como una declaración sobre lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer, de pensar, comprender y ser luego de un periodo de aprendizaje (Kennedy & others, 2007). Podrían también ser trazados como metas durante o al finalizar un componente académico-curricular del programa en el que se encuentre. En cualquier caso, normalmente estos resultados de aprendizaje son declarados a partir del perfil de egreso (ANECA, 2013). Entonces, un primer elemento a reconocer con la incorporación de los resultados de aprendizaje que es éstos se pueden lograr al finalizar un curso, un seminario, un período académico, una carrera e, inclusive, tiempo después de finalizar una carrera; dado que el perfil del egreso es puesto a prueba años después de la titulación.

Esto resulta importante para los procesos de formulación de los resultados de aprendizaje y posteriormente la propuesta de rúbricas y evaluación que soportará el nivel de logro. Pues, tradicionalmente, la calidad en un programa de ingeniería se ha medido en términos de sus capacidades y procesos; sin embargo, actualmente y de acuerdo a las tendencias mundiales para el aseguramiento de la calidad, el sistema se centra en el estudiante y su aprendizaje, esto quiere decir que se miden no solo los procesos si no y de manera principal los resultados, y en este caso específicamente los denominados resultados de aprendizaje (Stensaker, 2014). Y todo esto, teniendo como orientador el resultado del aprendizaje.

En este sentido, y como se pudo desarrollar en el capítulo anterior, existen modelos internacionales de acreditación que han sido aplicados en el país, tales como ABET (2019) y EUR ACE (Association for Engineering Education of Russia, AEER, 2013) y ARCU SUR (MERCOSUR - RANA, 2015) que incorporan dentro de sus lineamientos resultados de aprendizaje ya definidos y que apuntan al desarrollo de competencias profesionales relacionadas con resolución de problemas complejos de la ingeniería, aplicación de diseño de ingeniería y desarrollo de investigación, y competencias generales relacionadas con la comunicación, la ética, el trabajo en equipo y el aprendizaje a lo largo de la vida (Peláez Valencia et al., 2020).

Esto no quiere decir que la transformación hacia resultados de aprendizaje se limite a la consulta de las propuestas internacionales y su incorporación en los programas locales. De hecho, el desafío que enfrentan ahora las instituciones y los programas de ingeniería, como los de las otras áreas del conocimiento, es establecer, mediante la adopción y apropiación de una política institucional de currículo, otros resultados de aprendizaje que sean consistentes con los objetivos del programa, apropiadamente determinados y al nivel adecuado de complejidad para sus estudiantes (IESALC, 2020). Esta labor, en muchos casos, lleva a renovaciones curriculares que transforman al programa y lo conducen a establecer procesos, recursos y ambientes adecuados para el logro de los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes y en esta medida a mejorar la calidad del programa.

4. Calidad y Resultados de Aprendizaje: impacto desde la formulación y la evaluación

Los programas académicos que apropian los resultados de aprendizaje desde su diseño curricular logran adecuar también su sistema interno de aseguramiento de la calidad que les conduce a lograr en corto tiempo una mejor política de mejoramiento continuo. Esto, porque el llamado que nos hace la formulación y evaluación de los resultados de aprendizaje es que se debe trascender la mera declaración escrita de una competencia, un desempeño (Malmqvist, 2012), una habilidad o un conocimiento que se quiere lograr en el estudiante hacia la implementación de una política curricular que incorpora: el reconocimiento de la internacionalización como soporte tendencial del currículo, el estado del arte en el orden nacional, lo que establecen las asociaciones de la disciplina sobre el rol del futuro profesional, lo que espera la institución del profesional que quiere entregar a la sociedad y de lo que espera la misma sociedad del ingeniero.

En este sentido, la búsqueda de la calidad y el reconocimiento de esta por parte de las Instituciones y Programas promueve una revisión de los referentes nacionales e internacionales de calidad con los cuales compararse. Es así como un ejercicio estratégico para todo programa de ingeniería en términos de mejoramiento de la calidad consiste en definir uno a varios referentes internacionales de calidad, definir un conjunto de resultados de aprendizaje requeridos por cada uno de dichos referentes para definir así un modelo general de resultados de aprendizaje y de evaluación seguimiento de estos que sirva como referente para tener en cuenta en la internacionalización del currículo.

Este proceso es un desafío para el mejoramiento continuo y para la obtención de acreditaciones internacionales para los programas, y una forma de desarrollarlo se puede enmarcar dentro de la premisa de calidad, "Di lo que haces, haz lo que dices, pruébalo y mejóralo" (Karunamoorthy, 2014).

Empero, con la incorporación de los resultados de aprendizaje propuestos para programas de ingeniería por parte de organizaciones internacionales no se está terminando, a veces ni necesariamente aportando, a la política de calidad institucional de lo que se quiere con el programa en términos de lo local y lo regional (Torres et al., 2016).

Esta visión estratégica condiciona el diseño curricular en cuanto a que dicho modelo general además de reconocer a los referentes a los que le apuesta el programa obliga al reconocimiento de las características de identidad particulares del programa: la identidad o la filosofía institucional. Si bien un programa termina comparándose con sus pares en otras latitudes, siempre el mejoramiento comienza y debe tener en cuenta la propia identidad. De esta forma, lo que sigue es elaborar un conjunto de resultados de aprendizaje que ofrezca la institución a la identidad de formación de su profesional y encontrar la manera de incorporarlos al diseño curricular.

Posteriormente viene el análisis que hace el equipo encargado del programa sobre la manera de incorporar todos los insumos al diseño curricular propio de la ingeniería que estén abordando. Esto normalmente se hace a nivel macrocurricular revisando el propósito de formación y el perfil de

egreso y desde esta revisión, se formulan entonces los objetivos de programas y los resultados de aprendizaje propios.

Una vez se han establecido los objetivos y los resultados de aprendizaje del programa, donde se debe tener especial cuidado en la alineación del macro currículo con los resultados de aprendizaje (ACOFI, 2019), se determina un ciclo permanente de mejoramiento alrededor de estos; en este punto el programa define la forma de recolectar datos, evaluarlos y establecer acciones para mejorar el nivel de logro de sus resultados de aprendizaje, y así lograr el impacto deseado en el mejoramiento del currículo y por ende en la calidad del programa (Arcusur, 2019).

De esta manera, para asegurar entonces que la formulación y evaluación de los resultados de aprendizaje aporta elementos tanto para el mejoramiento curricular como de los procesos de aseguramiento de la calidad de los programas de ingeniería, se debe completar el ciclo de mejoramiento aplicando y haciendo seguimiento a las acciones derivadas de la evaluación, acciones que se esperan impacten y logren cambios en los métodos de enseñanza, aprendizaje, prácticas educativas, contenidos y evaluación, entre otros; y todo esto a su vez impacte el resultado final esperado, egresados graduados con mayores conocimientos y habilidades, adquiridos a través de su educación superior.

5. Conclusiones: a manera de reflexiones sobre la calidad en programas de ingeniería

Cuando un programa de ingeniería ajusta su diseño curricular y lo soporta en la formulación y evaluación de los resultados de aprendizaje, se acerca también al mismo tiempo a los escenarios de acreditación internacional lo que le facilita entonces colocar en el radar de su política de calidad los sellos, por ejemplo, que se desarrollaron en este trabajo.

Los resultados de aprendizaje no son la panacea del diseño curricular, ni llegan para reemplazar las competencias o para competir con ellas. Son una alternativa para que las instituciones adecúen sus políticas curriculares mediante la formulación y evaluación de declaraciones narrativas a las que se les hace seguimiento periódico mediante instrumentos propios del assessment.

Sigue siendo importante reconocer la importancia de escribir lo que se piensa hacer, hacer lo que se escribió, probarlo y mejorarlo. En este sentido, *Di lo que haces* contempla la formulación de los resultados de aprendizaje en un plan de logro para el programa en determinado periodo de tiempo; *haz lo que dices* se refiere a la ejecución de dicho plan, es decir, la recolección de datos que serán la fuente para probarlo, etapa que contempla la evaluación de los datos y evidencias recolectadas con las que se determinará la medida en que se están alcanzando los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes y que dará como resultado el mejóralo, esta etapa contempla las decisiones y acciones relacionadas con la mejora del programa.

Un enfoque de mejoramiento centrado en resultados de aprendizaje supone un diseño estratégico que afecta el diseño curricular y que requiere anticipación para que los programas puedan no sólo

mejorar sino asegurar el mejoramiento alcanzado y el logro de los resultados de aprendizaje comprometidos.

Esta incorporación no debe sumar más estrés al sistema de aseguramiento ni a los equipos encargados de los programas. Todo debe empezar tranquilamente por el ajuste a la política de currículo y posteriormente a las metas de calidad que la institución quiera lograr con sus programas de ingeniería.

Finalmente, es importante que este trabajo sea tratado como una aproximación conceptual sobre la manera de abordar los resultados de aprendizaje en los programas y su posible impacto en la calidad de este. Todo esto, visto desde el cumplimiento pleno del diseño curricular propuesto, que no necesariamente está ligado al logro de la acreditación internacional de alta calidad, sino a la realización en condiciones de excelencia de los fines de una formación orientada al servicio de la Sociedad, en la que los resultados de aprendizaje permiten evidenciar cómo el programa mejora consistentemente en la realización cada vez más informada y detallada de su promesa formativa

6. Referencias

- ACOFI, A. C. de F. de I. (2019). Buenas prácticas de assessment en programas de ingeniería de Colombia. *Producción Más Limpia: Paradigma de Gestión Ambiental*, 207–225.
- ANECA. (2013). Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje. In *Aneca*.
- Arcusur, S. (2019). *ARCU SUR*. <http://edu.mercosur.int/arcusur/index.php/es/descripcion/127-sistema-arcu-sur-es>
- Cañón, J. C. (2016). *Criterios de calidad para programas de ingeniería: Una aproximación desde lo nacional y lo internacional*.
- ENAEE. (2015). *Criterios y Directrices Marco EUR-ACE®*. 30. http://www.enaee.eu/wp-assets-enaee/uploads/2018/04/EAFSG-Word_Spanish_20180403-1.pdf
- ENAEE. (2019). *Benefits of the EUR-ACE Label*. <https://www.enaee.eu/accredited-engineering-courses-html/accredited-engineering-degree/>
- Gacel, J. (2018). *La educación superior, internacionalización e integración regional de América Latina y el Caribe*.
- IESALC. (2020). *La garantía de calidad y los criterios de acreditación en la educación superior*.
- Karunamoorthy, S. (2014). A viable and comprehensive process for assessment and continuous improvement towards successful accreditation. *52nd Aerospace Sciences Meeting*. <https://doi.org/10.2514/6.2014-0064>
- Kennedy, D., & others. (2007). *Redactar y utilizar resultados de aprendizaje: un manual práctico*. University College Cork, Irlanda.
- Malmqvist, J. (2012). A Comparison of the CDIO and EUR-ACE Quality Assurance Systems. *International Journal of Quality Assurance in Engineering and Technology Education*, 2(2), 9–22. <https://doi.org/10.4018/ijqaete.2012040102>
- MERCOSUR - RANA. (2015). *Criterios de calidad para la acreditación ARCU-SUR*

- Ingeniería*. 20. http://edu.mercosur.int/arcusur/images/pdf/rana/3-Enfermeria_Maio_2015.pdf
- Peláez Valencia, L. E., Trefftz, H., & Delgado González, I. A. (2020). Acreditación Internacional de Carreras de Ingeniería. *Educación En Ingeniería*, 15(29), 28–33. <https://educacioneningeneria.org/index.php/edi/article/view/1044/968>
 - Schar, M., Brackin, P., Chew, K. J., & Sheppard, S. (2019). *ABET Criterion 3 as a Measure of Engineering Self-Efficacy: Comparing the New Criteria (3.1-7) to the Previous Criteria (3a-k)*. 1–9. <https://doi.org/10.1109/fie.2018.8659226>
 - Torres, R., abril, O., & Astorga, F. (2016). *FORMACIÓN DE INGENIEROS EN PROGRAMAS BINACIONALES, UN RETO PARA LOS ORGANISMOS EVALUADORES Y ACREDITADORES*.

Sobre los autores

- **Luis Eduardo Peláez Valencia**, Magister en Ingeniería de Software, Doctor (C) en Proyectos línea de Tecnologías de la Información y la Comunicación, Investigador Asociado, Asesor de Acreditación en alta calidad nacional e internacional. luiseduardo.pelaez@ieee.org
- **Jorge Andrick Parra Valencia**, Ingeniero de Sistemas, Magister en Informática y Doctor en Ingeniería. Investigador Senior. Profesor Universitario. Universidad Autónoma de Bucaramanga. andrick.parra@gmail.com
- **Iván Andrés Delgado González**, Ingeniero de Sistemas, Magister en Sistemas Computacionales, Investigador Asociado, Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas de la Fundación Universitaria Juan de Castellanos, idelgado@jdc.edu.co
- **Diana Lucía Ovalle Monsalve**, Ingeniera Industrial, Magister en Administración del Desarrollo Humano y Organizacional, Coordinadora de procesos de aseguramiento de la calidad de la Universidad Tecnológica de Pereira, dianaovalle@utp.edu.co

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

Copyright © 2020 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)