



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOF 2014

Nuevos escenarios
en la enseñanza de la ingeniería

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

OFERTA DE MAESTRÍAS EN INGENIERÍA EN LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA - TENDENCIAS EN LA FORMACIÓN

Jelibeth Paola Racedo, Mayda Patricia González Zabala, Juan Carlos de la Rosa Serrano

Universidad del Magdalena
Santa Marta, Colombia

Resumen

La creación de programas de maestría y doctorado en las diferentes áreas de la ingeniería contribuye a apalancar los procesos productivos y la competitividad. Estos resultados se obtienen con la generación de nuevo conocimiento para responder a las problemáticas del país y con el desarrollo del capital humano requerido para ejecutar actividades de investigación e innovación. Por tal razón, el propósito de este trabajo es indagar aspectos claves en la oferta actual de programas de maestría en ingeniería en la región caribe colombiana. Específicamente, el trabajo se enfoca en conocer cuáles son los énfasis en la formación, las áreas de investigación y los sectores que se proponen apalancar desde la academia. Para desarrollar este trabajo se diseñó una metodología compuesta por cuatro etapas: i) Identificación de la oferta académica en la región, ii) búsqueda de información de los programas seleccionados, iii) clasificación de los programas de respecto a los criterios de análisis, iv) generación de informes y análisis de resultados. Los principales resultados son la caracterización de la oferta de maestrías en ingeniería en la región caribe, teniendo en cuenta el área de conocimiento, departamento, líneas de investigación y su relación con los planes de desarrollo departamentales. Finalmente, los hallazgos sirven como base para el diseño y construcción de futuros programas de maestría.

Palabras clave: tendencias; maestrías; región caribe

Abstract

The creation of doctoral and masters programs in different areas of the engineering contributes in leveraging of productive processes and competitiveness. These results are obtained due to the generation of new knowledge to address country's problems and the development of human capital that is required for performing research and innovation activities. For such reason, the purpose of the present work is to inquire key aspects into the current state of the offer of engineering masters programs in the Colombian Caribbean region. Specifically, the work is focused in knowing: approaches and emphasis, research areas and the sectors in economy and society which have been supported from academia. For performing this work, a four steps methodology was designed: i) identification of the academic offer in the region, ii) recompilation of information about the programs, iii) classification of the programs according to the selected criteria for analysis and iv) analysis of the results and reports generation. The main results are the characterization of the academic offer, master programs in engineering, in the Caribbean region in terms of the knowledge areas, department, research areas and their relationship with the development plans of the local governments. Finally, the findings are useful as the basis for the design and construction of future master programs.

Keywords: trends; masters; caribbean region

1. Introducción

El desarrollo de las maestrías y los doctorados puede verse impulsado por las tendencias actuales que plantean nuevos retos, tales como: el desarrollo del sector agrícola a través de ciencia y tecnología; la generación de infraestructura propicia para el desarrollo; el uso adecuado de los recursos naturales, el aprovechamiento sostenible del medio ambiente, desarrollo de tecnologías amigables con el entorno y el diseño de operaciones verdes tanto logísticas como productivas. Estas nuevas responsabilidades, junto con la complejidad y la velocidad de cambio de la práctica profesional, requieren la actualización o formación permanente de los profesionales.

Además, los estudios de postgrados a nivel mundial cada vez son más relevantes, y progresan a pasos agigantados dependiendo de la necesidad de integración y conectividad humana. Con el paso del tiempo han surgido avances de investigación y tecnologías por efectos de la globalización y las relaciones de las naciones, lo cual requiere de personas capaces de controlar y liderar tales avances que surgen tanto en ingeniería como en otros campos de desarrollo de la sociedad. En países de Europa, tales como Francia, España, Alemania y Bélgica tienen dentro de su formación un gran porcentaje de postgrados a nivel de maestría y doctorado. A nivel de Latinoamérica y el Caribe, los postgrados surgieron por la interrelación con los países de mayor desarrollo como los Estados Unidos y los países Europeos, enfocándose en formar Magísteres para entrar en competencia a nivel de conocimiento e investigación y desarrollo.

En Colombia, a través de iniciativas de políticas públicas a nivel nacional y regional tales como el CONPES 3678 de 2010 - Política de Transformación Productiva: Un modelo de desarrollo sectorial para Colombia y el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014, y el Plan Prospectivo y Estratégico de la Región Caribe Colombiana (2013), se ha establecido la importancia de ofrecer programas de maestrías y doctorados como una estrategia para apalancar los procesos productivos y la competitividad a través de la generación de nuevo conocimiento y la realización de investigaciones para aportar soluciones a las problemáticas de nuestro país.

En este sentido, las Instituciones de Educación Superior – IES ofrecen éste tipo de programas académicos para formar el talento humano requerido, como el apalancamiento de las regiones a través de la ciencia y tecnología e innovación – CTI en los diferentes sectores, desarrollar la investigación y promover la circulación y apropiación social del conocimiento. Además las IES tienen como propósito el generar y transferir el conocimiento a través de la investigación, transmitir el saber a través del proceso de enseñanza-aprendizaje e interactuar con las nuevas realidades nacionales buscando de crear un espacio que motive la transformación y desarrollo de la sociedad colombiana, mediante la formación integral de profesionales, que deseen profundizar sus estudios a nivel de postgrados en las áreas de énfasis propuestas, con el fin de promover el desarrollo social y productivo de la región y el país.

Con el fin de establecer cuál es la oferta de programas de maestría en ingeniería en la región caribe colombiana, específicamente el conocer cuáles son los énfasis en la formación, las líneas de investigación y los sectores que se proponen apalancar desde el sector académico, se desarrolló una investigación que permitiera resolver los interrogantes planteados. Dicha investigación se realizó en el marco del Proyecto “Formulación de una Maestría en Ingeniería para la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Magdalena”. A continuación se presenta la metodología utilizada, los resultados y las conclusiones obtenidas. Finalmente, se presenta la bibliografía que sustenta la presente investigación.

2. Metodología

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, se diseñó una metodología compuesta por las siguientes cuatro etapas, las cuales se presentan gráficamente en la Figura 1:

Figura 1. Metodología de investigación



Fuente: Elaboración propia

- i) Identificación de la oferta en la región: En esta etapa se identificó la oferta de maestrías en ingeniería de todo el país, para lo cual se consultó, a corte 7 de mayo de 2014, el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES bajo los siguientes criterios: Nivel académico: Posgrado; Nivel de formación: Maestría; Metodología: Presencial; y área de conocimiento: Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines. Posteriormente, se seleccionaron los programas activos de maestría en ingeniería, tanto genéricos como específicos, ofertados en los departamentos de la región Caribe, a saber: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Guajira, Magdalena y Sucre.
- ii) Búsqueda de información de los programas seleccionados: Una vez seleccionados los programas de maestría, se procedió a consultar información de la misma disponible en la web. El tipo de documentos revisados fueron: acuerdos académicos de creación, resoluciones, plegables, y la información publicada en los sitios oficiales de las universidades que la ofertan.
- iii) Clasificación de los programas de respecto a los criterios de análisis: En la tercera etapa, para clasificar los programas de maestría se consideraron los siguientes criterios: Núcleo básico de conocimiento / Denominación del programa; Departamento; tipo de institución educativo que lo oferta (pública o privada) y Líneas de investigación / Articulación con planes de desarrollo regional.
- iv) Generación de informes y análisis de resultados: Una vez se registró y tabuló la información se procedió a generar informes y a analizar los hallazgos obtenidos. A continuación se presentan los resultados de cada una de las etapas realizadas.

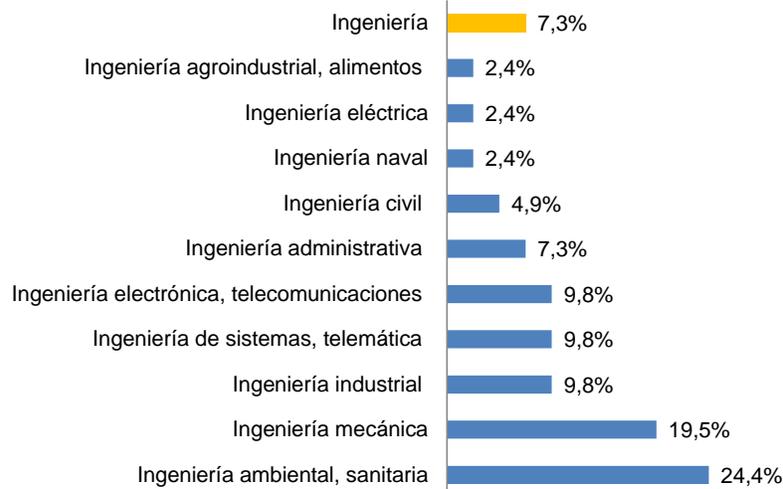
3. Resultados

3.1. Identificación de la oferta en la Región Caribe

Al realizar la búsqueda en el SNIES con los criterios establecidos se identificaron 235 programas de maestría ofertados en el país. De dicha oferta, el 17,4% de los programas de maestría en ingeniería se ofertan en la región caribe. Específicamente, se encontró que el 9,7% de la oferta está en el departamento del Atlántico, el 4,7% se encuentra en el departamento de Bolívar. Los departamentos del Magdalena y Córdoba tienen cada uno el 0,8% de la oferta del país, en tanto que Sucre y Cesar tienen el 0,4%. Estos programas son ofertados por 15 IES, siendo las IES privadas las que tienen el 68,3% de la oferta en los departamentos del Atlántico, Bolívar y Córdoba. Por su parte, las IES públicas ofrecen el 31,7% de los programas de maestría en ingeniería y algunas han construido su oferta en red con otras IES, principalmente SUE CARIBE (Universidad del Cesar, Universidad de la Guajira, Universidad de Sucre y Universidad de Córdoba).

3.2. Caracterización de los programas de maestría ofertados en la región Caribe de acuerdo a los criterios de análisis

En relación con el área de conocimiento en los cuales se agrupan los programas identificados se detectó que el 24,4% de la oferta son asociados a programas afines a Ingeniería ambiental y sanitaria. En cuanto que el 19,5% de los programas están vinculados a ingeniería mecánica. Los programas relacionados con ingeniería industrial e ingeniería de sistemas son 12,2% respectivamente. Programas asociados a ingeniería electrónica e ingeniería eléctrica tienen asociados el 9,8% y el 2,4% de la oferta. Ingeniería administrativa tiene el 7,3% de la oferta e Ingeniería civil tiene 4,9% de los programas de la región caribe. Además, los programas de maestría asociados a ingeniería naval e ingeniería agroindustrial y de alimentos tienen cada uno 2,4% de la oferta. Finalmente, es importante destacar que en la región caribe se oferta tres programas de maestría que otorga un título general de “Magister en Ingeniería”, lo cual corresponde al 2,4%. En la Figura 2 se aprecia en detalle la distribución descrita.

Figura 2. Distribución de los programas por área de conocimiento

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del SNIES

Posteriormente, se realizó un análisis orientado a establecer qué tipo de disciplinas son ofertadas por departamento. Los resultados mostraron que el departamento de Bolívar concentra la mayor variedad de oferta de disciplinas tales como: industrial, administrativa, electrónica, eléctrica, sistemas, mecánica; además de ofertar programas con titulación genérica. Es importante destacar que estos programas si bien ofrecen títulos genéricos se concentran en ingeniería de sistemas e ingeniería industrial. El segundo departamento con mayor oferta es el departamento de Bolívar, quien ofrece programas relacionadas con ingeniería ambiental, electrónica, industrial, naval, mecánica. Además de un programa con título general de “Magister en ingeniería”.

El departamento del Magdalena oferta dos programas vinculados a ingeniería ambiental y sanitaria, uno de ellos ofertado en convenio con las universidades de la región Caribe a través del SUF Caribe. Es precisamente, dicho programa el que figura como única oferta de los departamentos de Sucre, Cesar y Guajira. El departamento de Córdoba oferta dos programas, uno asociado a ingeniería civil en convenio con la Universidad de Medellín y otro ofertado por la Universidad de Córdoba en ingeniería agroindustrial. En la Tabla 2 se presenta la distribución descrita anteriormente.

Tabla 1. Distribución de programas por disciplina y por departamento

Disciplina/ Departamento	Atlántico	Bolívar	Cesar	Córdoba	Guajira	Magdalena	Sucre	Total
Ingeniería administrativa	2,4%	4,9%						7,3%
Ingeniería agroindustrial, alimentos				2,4%				2,4%
Ingeniería ambiental, sanitaria	4,9%	7,3%	2,4%		2,4%	4,9%	2,4%	24,4%
Ingeniería civil	2,4%			2,4%				4,9%
Ingeniería de sistemas, telemática	9,8%							9,8%
Ingeniería eléctrica	2,4%							2,4%
Ingeniería electrónica, telecomunicaciones	7,3%	2,4%						9,8%
Ingeniería industrial	4,9%	4,9%						9,8%
Ingeniería naval		2,4%						2,4%
Ingeniería mecánica	17,1%	2,4%						19,5%
Ingeniería	4,8%	2,4%						7,2%
Total general	56,1%	26,8%	2,4%	4,9%	2,4%	4,9%	2,4%	100,0%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del SNIES

3.3. Análisis de líneas de investigación

De igual forma, se analizaron las líneas de investigación o áreas de énfasis de los programas de Maestría ofertados en los diferentes núcleos básicos de conocimiento. Los hallazgos más relevantes fueron los siguientes:

- El énfasis de Ciencia, Tecnología e Ingeniería de Alimentos solo se aborda en un programa de Maestría que es ofertado por la Universidad de Córdoba.
- En lo relacionado con Ingeniería Ambiental, el énfasis más recurrente es la Gestión Ambiental, seguido por Manejo de recursos naturales y Sistemas de Gestión. Cabe señalar que durante el proceso de recolección de información se pudo identificar que existe un programa activo en Ciencias Ambientales, el cual es ofertado por universidades públicas de la región, a través de la red SUE CARIBE, el cual involucra varios énfasis asociados a las fortalezas de las universidades ofertantes. De las maestrías ofertadas por la Universidad Tecnológica de Bolívar y a la Maestría en Ingeniería Ambiental de la Universidad de Cartagena, no se encontró información explícita sobre las líneas de investigación.
- En el núcleo de conocimiento de Ingeniería Industrial y afines, las líneas de investigación abordadas se resumen en: Gestión industrial, Ingeniería de la calidad, Métodos cuantitativos, Gestión Administrativa, Sistemas de Logística y Cadenas de Abastecimiento, Gestión de Operaciones y Sistemas Productivos, e Innovación y Responsabilidad Social. Estas líneas hacen parte de los planes de estudio de 6 programas de Maestría ofertados por cuatro IES, de las cuales solo una de ellas es de carácter oficial y no pertenece a la región Caribe (Universidad del Valle).
- Las áreas de Administración de Tecnologías de Información, Software y Computación son desarrolladas por 6 programas de Maestría ofertados por cinco IES. Estas áreas son desagregadas en al menos 10 temáticas específicas, dentro de las cuales se encuentra Dirección de TI, Gestión de Tecnología Informática, Ingeniería del software y Redes.
- Los programas pertenecientes a los núcleos de conocimiento de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica y afines desarrollan los énfasis: Sistemas Electrónicos, Sistemas Eléctricos de Potencia, Control, Robótica, Automatización, Mercados Energéticos, Señales y Telecomunicaciones.
- Con respecto a Ingeniería Civil se identificaron cuatro programas ofertados en su totalidad por universidades privadas en los departamentos de Córdoba, Atlántico y Bolívar, en los que se abordan los énfasis de vivienda, gestión de transportes y movilidad, vías y transporte, recursos hídricos, servicios públicos, estructuras y aspectos ambientales.
- En Ingeniería Mecánica y afines se identificaron ocho programas que abordan las temáticas de: Gestión energética, Automatización industrial, Climatización, Gestión de la innovación de productos y maquinas industriales, Procesos Industriales. En el caso de la Maestría en Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Bolívar y la Maestría en Ingeniería Mecánica de la Universidad del Norte no se encontró información sobre las líneas de investigación.
- La gestión tecnológica y la gestión de la innovación solo se hacen explícitas en los planes de estudio de los programas de Maestría en Ingeniería Administrativa y Maestría en Gestión de la Innovación, que corresponden a la Universidad del Norte y a la Universidad Tecnológica de Bolívar respectivamente.

4. Articulación de los programas de Maestría en Ingeniería con las apuestas productivas de los departamentos de la Región Caribe

Una vez se identificaron las líneas de investigación o énfasis de los programas de Maestría en Ingeniería de la región Caribe, se determinó cuáles de ellas aportan al fortalecimiento de las apuestas productivas establecidas en los documentos regionales elaborados por el Departamento Nacional de Planeación – DNP (2007) denominados Agendas Internas de Productividad y Competitividad y el Plan Prospectivo y Estratégico de la Región Caribe – PER que fue resultado de un proyecto participativo liderado por el Observatorio del Caribe Colombiano (2013). El análisis anterior se resume en lo siguiente:

- El turismo “sostenible” es considerado un sector económico relevante por todos los departamentos de la región, y en algunas agendas Internas de productividad se insiste en la necesidad de contar con una infraestructura que lo soporte. Los programas de Maestría en Ingeniería Ambiental, Manejo Integrado Costero, Ingeniería Civil e Ingeniería Administrativa desarrollan competencias que aportan a la mejora organizacional y de recursos físicos que el sector necesita, sin embargo, la planificación del turismo podría ameritar la oferta de programas específicos.

- La Agroindustria incluye los subsectores Agricultura, Pecuaria, Silvicultura, que pueden ser abordados desde una perspectiva organizacional y ser beneficiados por los magísteres formados en la región. A pesar de lo anterior, se hace evidente la necesidad de crear programas orientados a fortalecer la investigación hacia ello, pues solo se cuenta con un programa registrado en el núcleo básico de conocimiento Ingeniería Agroindustrial, Alimentos y Afines, y este sector es uno de los más relevantes en la economía de la región Caribe.
- Solo dos programas de Maestría abordan la temática de gestión energética, siendo una de las apuestas claves para cinco departamentos de la región.
- La apuesta productiva relacionada con logística incluye servicios logísticos portuarios, fortalecimiento de infraestructura y comercio internacional, y hace parte de las agendas de los departamentos de Atlántico, Bolívar, Magdalena y Sucre. Considerando la revisión de los programas es posible argumentar que los magísteres en Ingeniería formados en los programas de la región pueden contribuir al posicionamiento de esta apuesta en la economía regional. En lo que a número de programas se refiere, existen 6 programas de maestría registrados en el área de Ingeniería Industrial y afines que incluyen la gestión logística en la formación del estudiante. De igual forma, los magísteres en Ingeniería Civil, Ambiental y Sistemas también constituyen un factor humano clave para el aumento del nivel de competitividad.

5. Conclusiones

Los hallazgos obtenidos permitieron evidenciar que la oferta de maestrías en ingeniería está concentrada principalmente en los departamentos del Atlántico y Bolívar. Así mismo, que la oferta en algunos departamentos como Sucre, Guajira y Cesar está dada por una maestría en ciencias ambientales, ofertada por el SUE Caribe. Además, que se detectó que universidades de otras regiones del país ofrecen sus programas de posgrado en convenio. Lo anterior evidencia la necesidad de fortalecer los procesos de formación de posgrado en diferentes áreas de la ingeniería a través de la propuesta de nuevos programas que permitan generar procesos de investigación en la región. Así como impulsar la innovación como factor dinamizador e instrumento de transformación sostenible a nivel social y económico, por lo que debe hacerse explícito en los planes de estudio.

Por otra parte, el estudio descriptivo presentado se convierte en una primera aproximación a la evaluación del aporte de las IES, en términos de desarrollo de competencias profesionales e investigativas, a las necesidades de la región. Las investigaciones subsecuentes deben enfocarse en evaluar la pertinencia de los programas actuales y acciones estratégicas en formación de capital humano que deben asumir las IES. Finalmente, es importante destacar que los hallazgos obtenidos permiten identificar los sectores que están siendo apoyados desde la academia, y en los cuales se están generando procesos de CTI. Así mismo, sirve de base para ofertar futuros programas de maestría. Además, de mostrar el mapa de la oferta actual de maestrías en ingeniería en la región Caribe.

6. Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Magdalena por el apoyo y la financiación para la realización de la presente investigación.

7. Bibliografía

- Observatorio del Caribe Colombiano. Plan Prospectivo y Estratégico de la Región Caribe — PER Caribe 2013-2019 [en línea]. Cartagena, 2013. Fecha de consulta: 2 de mayo de 2014. Disponible en: <http://www.ocaribe.org/per/>
- Observatorio del Caribe Colombiano. Sistema de Consulta de los Programas de los Planes de Desarrollo Departamentales de la Región Caribe [en línea]. Cartagena, 2013. Fecha de consulta: 2 de mayo de 2014. Disponible en: <http://www.ocaribe.org/pdcaribe/>.
- Departamento Nacional de Planeación. Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad - Documento regional Magdalena [en línea]. Bogotá, 2007. Fecha de consulta: 25 de marzo de 2014. Disponible en: <http://www.incoder.gov.co/documentos/Estrategia%20de%20Desarrollo%20Rural/Pertiles%20Territoriales/ADR%20Sur%20del%20Cesar/Otra%20Informacion/Agenda%20Interna%20Magdalena%20.pdf229.pdf>

- Departamento Nacional de Planeación. Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad - Documento regional Cesar [en línea]. Bogotá, 2007. Fecha de consulta: 25 de marzo de 2014. Disponible en: <http://www.incoder.gov.co/documentos/Estrategia%20de%20Desarrollo%20Rural/Pertiles%20Territoriales/ADR%20Sur%20del%20Cesar/Otra%20Informacion/Agenda%20Interna%20Cesar.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad - Documento regional Bolívar [en línea]. Bogotá, 2007. Fecha de consulta: 25 de marzo de 2014. Disponible en: <http://www.incoder.gov.co/documentos/Estrategia%20de%20Desarrollo%20Rural/Pertiles%20Territoriales/ADR%20Sur%20del%20Cesar/Otra%20Informacion/Agenda%20Interna%20Bolivar.pdf225.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad - Documento regional Atlántico [en línea]. Bogotá, 2007. Fecha de consulta: 25 de marzo de 2014. Disponible en: <http://www.incoder.gov.co/documentos/Estrategia%20de%20Desarrollo%20Rural/Pertiles%20Territoriales/ADR%20Sur%20del%20Cesar/Otra%20Informacion/Agenda%20Interna%20Atlantico%20.pdf223.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad - Documento regional Sucre [en línea]. Bogotá, 2007. Fecha de consulta: 25 de marzo de 2014. Disponible en: <http://www.incoder.gov.co/documentos/Estrategia%20de%20Desarrollo%20Rural/Pertiles%20Territoriales/ADR%20Sur%20del%20Cesar/Otra%20Informacion/Sucre-copia%20impresi%C3%B3n.pdf>

Sobre los autores

- **Jelibeth Paola Racedo:** Ingeniera industrial de la Universidad del Magdalena y Candidata a Magister en Ingeniería Industrial de la Universidad del Valle. Profesora de la Universidad del Magdalena. E-mail: jracedo@unimagdalena.edu.co
- **Mayda Patricia González-Zabala:** Ingeniera de Sistemas y Magister en Informática de la Universidad Industrial de Santander, Doctora en ingeniería de sistemas y computación de la Universidad Nacional de Colombia. Profesora de la Universidad del Magdalena. E-mail: mpgonzalez@unimagdalena.edu.co
- **Juan Carlos de la Rosa Serrano:** Ingeniero Pesquero y Magister en Acuicultura de la Universidad del Magdalena. Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Magdalena. E-mail: jdelarosa@unimagdalena.edu.co

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

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