



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

## LA INVESTIGACIÓN COMO INSTRUMENTO DE ARTICULACIÓN ENTRE LA EDUCACIÓN MEDIA Y LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Marlene Lucila Guerrero Julio, José Ricardo Arismendi Santos

Universidad Cooperativa de Colombia  
Bucaramanga, Colombia

### Resumen

Las estrategias de articulación entre la educación media y la educación universitaria cobran cada vez más importancia, en la medida en que posibilitan una adecuada inmersión de los estudiantes en las competencias disciplinares de los programas universitarios y contribuyen a la equidad en su ingreso y permanencia. Así mismo, dichas estrategias ayudan a disminuir la divergencia de criterios sobre los perfiles profesionales de los programas universitarios, factor que se refleja posteriormente en la demanda en el ingreso de estos programas.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Bucaramanga, ha diseñado una estrategia de investigación – acción, en la que busca la integración entre la educación media y la educación universitaria, a través de un ejercicio investigativo denominado pre-semillero, coordinado con los semilleros de investigación del programa.

Los estudiantes pertenecientes a los semilleros de investigación, bajo la orientación de los docentes investigadores, asumen la responsabilidad de guiar las actividades de inmersión en las cuales participa el pre-semillero, en particular se encargan de realizar talleres formativos y de investigación. Así, los estudiantes de los colegios participantes, desarrollan actividades académicas que promueven el interés por la educación superior y la investigación, a la vez que vivencian de manera anticipada el ambiente universitario como preparación de su futuro rol.

Los aportes que se han identificado en el desarrollo de este ejercicio para cada uno de los actores participantes van desde contar con un proceso formativo complementario que fortalece áreas como la tecnología y la informática, hasta proporcionar un ejercicio de inmersión universitaria anticipada y nutrir los grupos de investigación a través del trabajo realizado con el pre-semillero, entre otros.

Este artículo, pretende presentar la estrategia de investigación – acción diseñada para articular la educación media con el programa de Ingeniería de Sistemas y los resultados que a partir de la conformación de los denominados pre-semilleros universitarios, se han obtenido, en torno al desarrollo de competencias disciplinares propias de la carrera y a la transformación de la concepción del perfil profesional del ingeniero de Sistemas.

**Palabras clave:** articulación; educación; investigación

## Abstract

Strategies linkage between secondary education and higher education are becoming increasingly important, thus enable proper immersing students in disciplinary skills of university programs and contribute to the equity in their entry and stay. In addition, these strategies help to reduce the divergence of views on the professional profiles of university programs, subsequently reflected factor in the demand in the income of these programs.

Given the above, the Systems Engineering program of the Cooperative University of Colombia at Bucaramanga, has designed a research strategy - action, which seeks integration between secondary education and higher education, through an investigative exercise called pre-seedbed, coordinated with the program research seedbed.

Students belonging to research seedbed, under the guidance of faculty researchers assume the responsibility of guiding the activities of immersion in which the pre-seedbed in particular are responsible for conducting training workshops and research involved. Thus, students of participating schools develop academic activities that promote interest in higher education and research, while experiencing in advance the college environment in preparation for their future role.

The contributions that have been identified in the development of this exercise for each of the participating actors ranging from having a complementary learning process that strengthens areas like technology and computers, until provide an early immersion exercise and nurture groups research through the work done with the pre-seedbed, between others.

This article aims to present the research strategy - action designed to articulate the secondary education with the systems engineering program and the results from the formation of the called pre-seedbed, have been obtained, on the development of own disciplinary competences and the transformation of the conception of the professional profile Systems Engineer.

**Keywords:** education; linkage; research

## 1 Introducción

La brecha existente en la educación media y la superior se ha convertido en el gran reto de los últimos tiempos para el gobierno colombiano y para las instituciones de educación secundaria, técnica y universitaria. Este reto, convertido en propósito de la Presidencia de la República Colombiana en el plan nacional de desarrollo, se basa en la *"prosperidad para todos"*, considerando la equidad social como pilar fundamental (DNP, 2010).

Sin lugar a dudas, la educación es un factor determinante en la construcción de una sociedad con igualdad de oportunidades, y es por eso, que desde el gobierno anterior como un pacto social por el derecho a la educación, se construyó el documento llamado plan decenal de educación 2006-2016; en él se definieron los lineamientos para el desarrollo de una educación pertinente, con calidad y con oportunidad de acceso a todos los colombianos en edad escolar (MEN, 2006).

El plan decenal de educación, presenta como requisitos de la equidad educativa, el acceso, la permanencia y la calidad; es decir, se revela la necesidad de un proceso de articulación que permita a los estudiantes de último nivel de secundaria, el ingreso a la educación superior, su permanencia en ella y la culminación de la formación profesional con niveles de calidad que posibiliten su posterior inclusión en la vida laboral, mejorando sus condiciones de vida y la de sus familias. Como lo menciona (GONZALES, No 48, 2009) *"las condiciones del contexto muestran que es necesario que la educación, como conjunto, enfrente la tarea de incrementar el número de años que permanece la población en el sistema educativo, con el fin de habilitarla para las exigencias de la vida productiva"*. De esta manera, se aportará al desarrollo del país y al mejoramiento de las condiciones sociales y económicas de sus ciudadanos.

## 2 El problema de la articulación

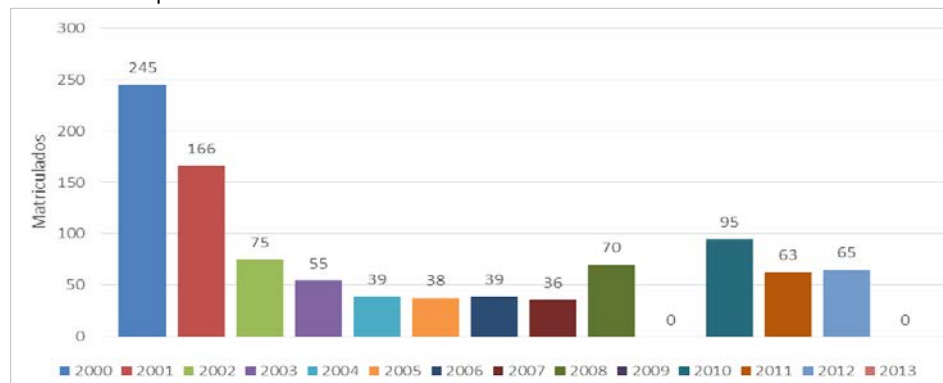
Según datos presentados por el Sistema Nacional de información de la Educación Superior (MEN, SNIES, 2014), durante el 2013 aproximadamente el 45% de los estudiantes que terminaron la secundaria continuaron estudios superiores, y aunque la cifra ha ido aumentando en los últimos años, aún

se encuentra muy por debajo de los índices esperados, y sin contar que en Colombia aproximadamente la mitad de los estudiantes que ingresan a la educación superior no continúan.

La tarea de una articulación adecuada en educación no es tarea sólo del gobierno nacional y local, es tarea de todas las personas y estamentos que participan del proceso educativo. Por ello, el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Bucaramanga, decidió diseñar un proyecto investigativo que permitiese identificar los factores que afectan la el ingreso de estudiantes al nivel superior, con el fin de proponer un modelo de trabajo que permita mitigar el problema.

La necesidad de nuevas estrategias de articulación entre la educación media y la universidad, se reafirma con la tendencia a la baja en la demanda de varios programas de pregrado, como es el caso de Ingeniería de Sistemas. Los nuevos bachilleres en Colombia están optando por otras opciones diferentes al estudio, y si ingresan a la universidad eligen profesiones cada vez menos relacionadas con la tecnología de la información y las comunicaciones. Esto es un problema que afecta el desarrollo tecnológico del país, pues ya se empieza a sentir la necesidad de ingenieros de sistemas con capacidad de asumir los retos tecnológicos actuales y del futuro.

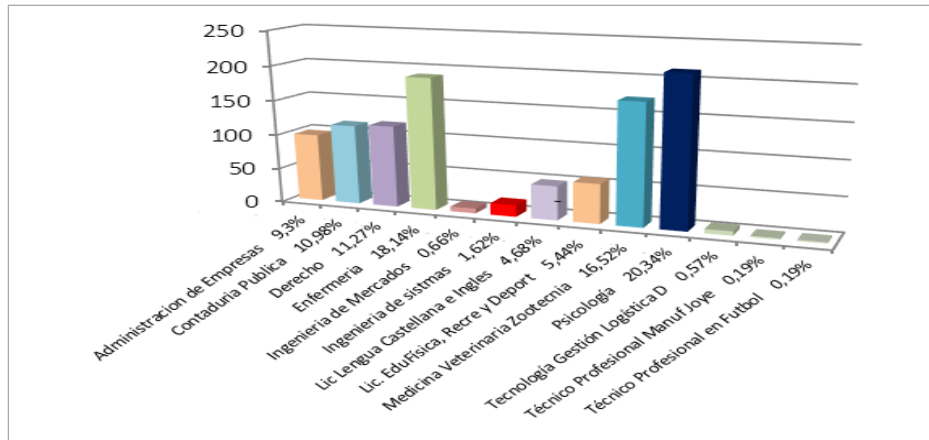
La *Gráfica 1*, ilustra el comportamiento presentado en los últimos años con relación al número de matriculados en Ingeniería de Sistemas en la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Bucaramanga (UCCBGA), en la cual se observa una disminución preocupante en los últimos diez años, a pesar de haber presentado una recuperación en el 2010.



Gráfica 1: Matriculados en Ing. de Sistemas 2000-2013.

Fuente Autores

Por otra parte, una observación realizada a las cifras de personas inscritas en los programas ofertados por la UCCBGA para el primer semestre del 2014 (ver *Gráfica 2*), revela que Ingeniería de Sistemas es uno de los programas con menos interés con 1,62% de inscritos del total de aspirantes en la sede, a diferencia de Enfermería, Medicina Veterinaria y Zootecnia, contaduría pública y derecho, quienes superan el 10% de inscritos del total demandado. Aunque otros programas no presenten alta demanda, han logrado alcanzar el umbral de matriculados para dar apertura a la cohorte, caso contrario a lo sucedido con Ingeniería de Sistemas.



Gráfica 2: Inscritos a programas de pregrado en la UCC-Bucaramanga Cohorte 1 de 2014.

Fuentes Autores

El fenómeno presentado, se convierte en la situación problema a tratar en el presente ejercicio investigativo y lleva al planteamiento de la siguiente pregunta:

*¿Cómo desarrollar un proceso de articulación desde la investigación entre la educación media y el Programa de Ingeniería de Sistemas, de manera que aumente la demanda de aspirantes a esta carrera?*

### 3 Marco Metodológico

Considerando la característica social del fenómeno de interés, se decidió implementar la metodología de investigación –acción para guiar el proceso de estudio. Para ello, se asume la orientación teórica presentada por Checkland y Holwell, quienes la definen como una “*investigación orientada por la necesidad de generar conocimiento específico que permita actuar en una situación humana específica*” (ANDRADE Hugo, 2007). Así, el investigador se sumerge en la situación humana de estudio y sigue su curso, en donde lo único seguro del proceso de investigación es el cambio.

Andrade menciona, que la investigación-acción orientada por Checkland y Holwell, requiere que el investigador declare explícitamente un marco conceptual (C), para ser usado por la metodología (M) en el proceso de investigación, en el área de interés (A). “*Luego se sumergirá en una práctica social de investigador y de participante activo*”.

C: Referentes del Ministerio de Educación Nacional y el estado Colombiano sobre la articulación de la educación superior y la educación media.

M: Investigación – acción.

A: la articulación desde la investigación entre la educación media y el Programa de Ingeniería de Sistemas.

Posterior a la selección de la tripleta CMA y siguiendo la metodología, se requiere identificar como punto de partida la situación actual (problema a resolver), a la vez que se manifiesta la situación deseada *Ilustración 1*. Un ejercicio de reflexión entre la situación actual y la deseada, dará el surgimiento a herramientas y acciones, las cuales serán implementadas en la situación real, esperando generar las transformaciones necesarias, completando así un ciclo de investigación. Con los cambios provocados, se tendrá una nueva situación actual, como punto de partida para otro ciclo de investigación. En la medida en que se avanza en los ciclos investigativos, se espera reducir la brecha entre la situación actual y la deseada.

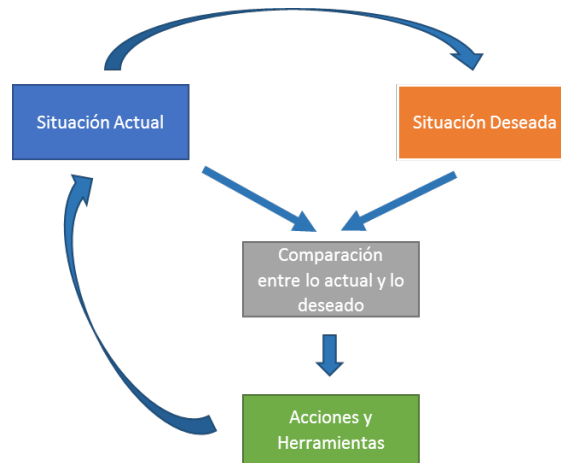


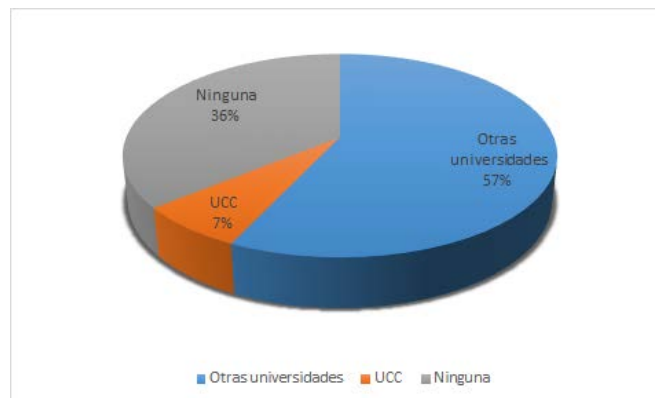
Ilustración 1: Metodología Investigación-Acción.  
Fuente. Adaptado de (ANDRADE Hugo, 2007)

#### 4 La investigación como instrumento para la articulación

Siguiendo la metodología de investigación-acción, en primer lugar, se realizó la identificación de la situación actual o punto de partida. Dicha tarea exigió la participación de estudiantes y docentes del programa, quienes realizaron actividades de diagnóstico tales como encuestas y entrevistas a estudiantes de último nivel de 20 colegios de la región, 10 empresarios y 20 técnicos y tecnólogos. Los resultados obtenidos permitieron que emergiera la situación actual del problema de estudio como línea base de trabajo.

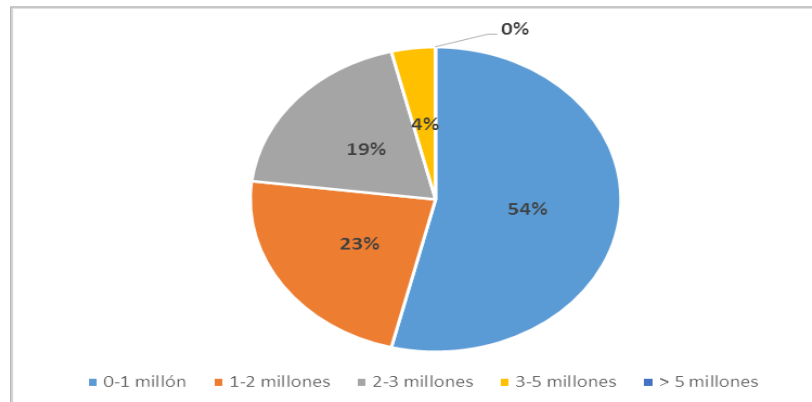
El primer indicador evaluado en los encuestados fue el interés por la Ingeniería de Sistemas. Los resultados obtenidos permitieron evidenciar que sólo el 10% de los encuestados mostró interés por estudiar un programa ingeniería de sistemas. Por su parte, frente a la identificación de la oferta del programa en las universidades de la ciudad, un porcentaje muy bajo de estudiantes manifestó conocer la oferta de la Universidad, como lo ilustra la *Gráfica 3*. Un porcentaje más alto de estudiantes no reconoce ninguna universidad con oferta de Ingeniería de Sistemas.

Entre los estudiantes que manifestaron estar interesados en estudiar Ingeniería de Sistemas, se indagó sobre el conocimiento acerca del perfil profesional del ingeniero de sistemas en la sociedad, sobre lo cual, 27% de los encuestados no respondieron o lo desconocen. El porcentaje restante, compartió ideas como desarrollo y administración de sistemas, diseñar soluciones informáticas, desarrollo de aplicaciones tecnológicas, armar, configurar y reparar computadores.



Gráfica 3: Reconocimiento de la oferta del programa de Ingeniería de Sistemas en la ciudad.  
Fuente Autores

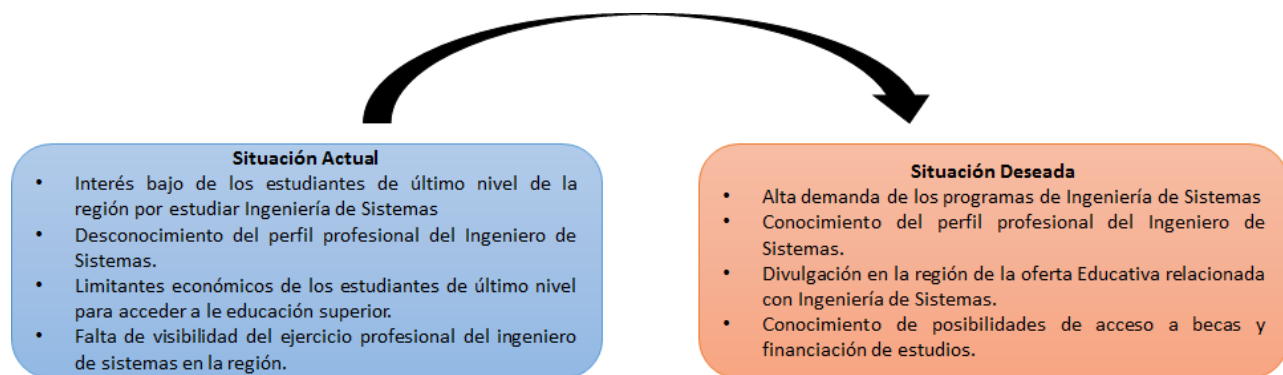
Finalmente, sobre la capacidad financiera de los encuestados para acceder a estudios de nivel superior relacionados con Ingeniería de Sistemas, se encontró que más del 50% manifiesta posibilidad de pago inferior a \$1'000.000, por un semestre universitario (ver *Gráfica 4*).



*Gráfica 4: Capacidad de pago.*  
Fuente Autores

Los resultados obtenidos permitieron plantear el escenario de investigación-acción, a través de la caracterización presentada en la *Ilustración 2*. Como se puede observar, uno de los principales focos de atención que el proceso de articulación entre el Programa de Ingeniería de Sistemas y la educación media debe atacar, es la situación problemática relacionada con el desconocimiento del perfil profesional del Ingeniero de Sistemas.

Para ello, se planteó un modelo que parte de un ejercicio de orientación vocacional, hasta la vinculación de los estudiantes en los pre-semilleros, a través de talleres formativos, participación en seminarios, taller de escuela de padres, acompañamiento financiero y participación en eventos académicos (*Ilustración 3*).



*Ilustración 1: Caracterización variables metodología Investigación-Acción.*  
Fuente Autores

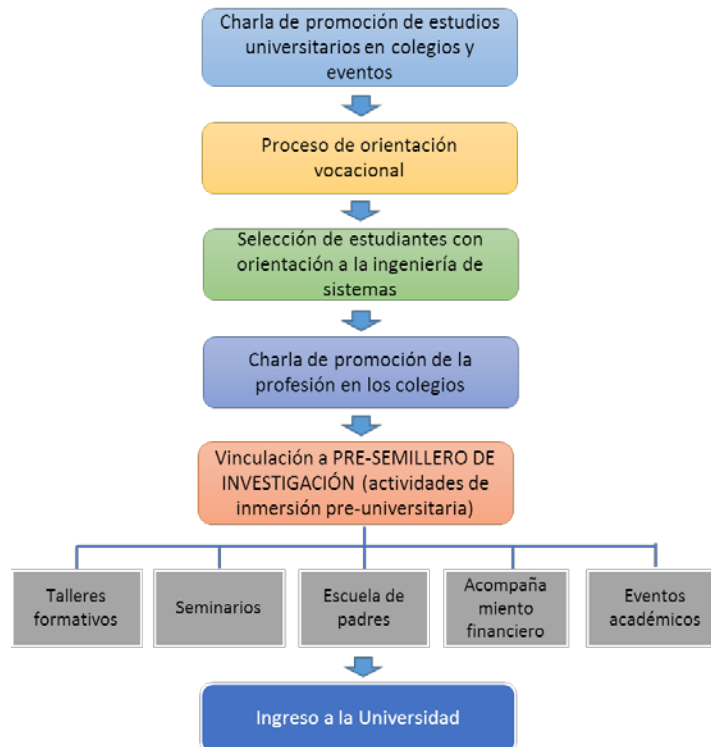


Ilustración 2: Modelo de articulación entre la educación media y la universitaria.  
Fuente Autores

En cuanto a la situación problema relacionada con la limitante económica, se han trabajado tres estrategias. La estrategia de la escuela de padres busca orientar y vincular a los padres de familia en el proceso de formación de sus hijos, mediante talleres de reflexión y economía del hogar. Por su parte, la estrategia de acompañamiento financiero, pretende orientar a los estudiantes y padres de familia en las diferentes opciones de financiamiento, becas o auxilios de condonación de créditos educativos.

## 5 Conclusiones

La estrategia de articulación con la educación media implementada por el programa de Ingeniería de Sistemas de la UCCBGA, ha beneficiado a los colegios al contar con un proceso formativo complementario que fortalece áreas como la tecnología y la informática. Además, el proceso de orientación vocacional realizado ha sido fundamental, ya que no sólo se preocupa por identificar perfiles profesionales en los estudiantes, sino que da inicio a un ejercicio de inmersión universitaria anticipada como preparación a los aspirantes de los programas académicos.

Los grupos de investigación de la universidad se han nutrido del trabajo realizado con el pre-semillero, pues permite a los estudiantes de pregrado desempeñarse como tutores y multiplicadores de conocimiento, exigiendo la ampliación del horizonte teórico y práctico. Así mismo, al ser promotores de conocimiento fortalecen su aprendizaje, ponen en práctica la formación académica y proyectan la investigación.

Los padres de familia, estudiantes y comunidad en general se han beneficiado al recibir de parte de la universidad apoyo en el proceso de continuidad escolar en los jóvenes, ayudando a la construcción de proyectos de vida favorables y contextualizados.

Los estudiantes de la educación media se han integrado con el ejercicio investigativo y han reconocido los alcances y oportunidades que brinda la investigación en el desarrollo profesional. Actualmente se cuenta con 50 estudiantes activos en el pre-semillero pertenecientes a 20 instituciones de educación secundaria del área metropolitana de Bucaramanga.

## 6 Referencias

- ANDRADE Hugo, e. a. (2007). Pensamiento Sistémico: Diversidad en búsqueda de unidad. Bucaramanga: Ediciones Universidad Industrial de Santander.
- DNP. (2010). Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Recuperado el 25 de abril de 2014, de <https://www.dnp.gov.co/PND/PND20102014.aspx>
- GONZALES, Á. L. (No 48, 2009). Articulación educativa y aprendizaje a lo largo de la vida. Altablero. Recuperado el 24 de abril de 2014
- MEN. (2006). Plan Decenal de Educación. Recuperado el 24 de abril de 2014, de <http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/w3-article-166057.html>
- MEN. (2014). SNIES. Recuperado el 24 de abril de 2014, de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/w3-article-156293.html>

## Sobre los autores

- **Marlene Lucila Guerrero Julio:** Ingeniera de Sistemas, Especialista en Docencia Universitaria. Magister en Ingeniería y Ciencias de la Computación. Decana de la Facultad de Ingenierías de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Bucaramanga. [marlene.guerrero@ucc.edu.co](mailto:marlene.guerrero@ucc.edu.co)
- **José Ricardo Arismendi Santos:** Ingeniero de Sistemas, Magister en Ingeniería de Sistemas e Informática. Docente investigador de la Facultad de Ingenierías de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Bucaramanga. [jose.arismendis@campusucc.edu.co](mailto:jose.arismendis@campusucc.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)