



## **DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE ESCUELA DE TUTORES PARES (ETP) EN LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER (UIS)**

**Gabriel Ordoñez Plata, Adriana Castillo, Patricia Casas, Nancy Ramírez, Jaime Ayala, Jorge Barbosa Chacón, José Amaya, Adolfo Arenas**

**Universidad Industrial de Santander  
Bucaramanga, Colombia**

### **Resumen**

La tutoría entre pares es un espacio de formación que ha venido tomando relevancia en las instituciones de educación superior. La Universidad Industrial de Santander – UIS – cuenta con una experiencia de veinte (20) años de tutorías entre pares que ha sido liderada por el Programa de Asesoría para el Mejoramiento del Rendimiento Académico (PAMRA). Este programa es actualmente uno de los programas claves del Sistema de Excelencia Académica (SEA) de la Universidad. En este marco se estructuró y desarrolló el programa Escuela de Tutores Pares como un espacio de capacitación de estudiantes que apoyan a sus pares (tutorados) en el estudio y el refuerzo de los procesos de aprendizaje. La Escuela de Tutores Pares es un resultado del trabajo de docentes de diferentes áreas disciplinares que representan a la Universidad en la red internacional INNOVACESAL. El objetivo de la Escuela es contribuir a la formación de estudiantes mediadores con fortalezas en estrategias de aprendizaje, para apoyar a sus compañeros de niveles inferiores a alcanzar un excelente rendimiento académico. Para lograrlo, la Escuela forma a los tutores en estrategias de aprendizaje que incluyen el trabajo colaborativo, la utilización de mapas conceptuales, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje mediado, el aprendizaje basado en problemas (ABP), las competencias informacionales y el aprendizaje basado en casos. En este documento se presentan los aspectos fundamentales que se consideraron en la creación de la Escuela de Tutores Pares de la UIS, así como la estructuración del programa, el impacto del mismo y las lecciones aprendidas que han permitido mantener en permanente actualización el programa. Para finalizar se presentan las principales conclusiones de esta experiencia.

**Palabras clave:** tutoría entre pares; procesos y estrategias de enseñanza aprendizaje; formación de tutores pares

### **Abstract**

*Peer tutoring is a formation space that has become relevant in higher education institutions. The Industrial University of Santander (UIS) has 20 years of peer tutoring experience that has been led by the Academic Performance Improvement Advisory Program (PAMRA). This program is currently one of the key programs of the University's Academic Excellence System (SEA). In this framework, the School of Peer Tutors program was structured and developed as a space for students training who support their peers (tutees) in the study and reinforcement of learning processes. The School of Peer Tutors is a result of the work of teachers from different disciplinary areas representing the University in the INNOVACESAL international network. The objective of the School is to contribute to the training of students mediators with strengths in learning strategies, for support their lower-level partners to achieve an excellent academic performance. To achieve this, the School trains tutors in learning strategies that include collaborative work, use of concept maps, project-based learning, mediated learning, problem-based learning (PBL), non-formal skills, and case-based learning. This document presents the fundamental aspects that were considered in the creation of the School of Tutors of the UIS, as well as the structuring of the program, the impact of the program and the lessons learned that have allowed keeping in permanent upgrade the program. Finally, the main conclusions of this experience are presented.*

**Keywords:** peer tutoring; learning strategies; peer tutor training

## **1. Introducción**

Las cifras de deserción y de retención de estudiantes en los programas de pregrado de la Universidad Industrial de Santander (UIS), es similar a la de las instituciones de educación superior públicas de Colombia. Los balances académicos emitidos por la Vicerrectoría Académica reflejan un alto índice de condicionalidad y PFU, de repitencia y cancelación de asignaturas o de semestre, especialmente del ciclo básico. A raíz de esta realidad, en el año 2011 se realizó un estudio diagnóstico institucional que mostró que el rendimiento académico está influenciado por una multiplicidad de variables (UIS, 2011). De las variables son de destacar:

**Variables individuales:** Edad y género, problemas afectivos y de salud, relaciones familiares, desadaptación al medio universitario, rendimiento académico en niveles educativos previos e interés por el estudio.

**Variables académicas:** Puntaje del ICFES, orientación vocacional, tipo de colegio, rendimiento académico, satisfacción por el programa, número de materias, área de conocimiento, relación docente – estudiante, apoyos económicos, programas institucionales.

les de apoyo educativo-preventivo, normalidad académica, periodo académico de ingreso, expectativas, actitud del profesor y acompañamiento pedagógico.

Esta situación hizo necesario que, en el año 2014, se creara el Sistema de Apoyo a la Excelencia Académica de los Estudiantes de la UIS (SEA-UIS)<sup>1</sup> que, liderado por la Vicerrectoría Académica e integrando estrategias de valoración y acompañamiento académico y biopsicosocial desarrolladas, permiten disminuir las dificultades identificadas, contribuyendo así al mejor desempeño académico de los educandos.

## 2. Génesis y desarrollo de la Escuela de Tutores Pares de la UIS

La UIS, y como una acción encaminada a brindar apoyo académico, cuenta con el Programa de Asesoría para el Mejoramiento del Rendimiento Académico (PAMRA). En él han participado una cantidad significativa de estudiantes que han sido escogidos por su buen rendimiento académico, para ejercer el rol de tutor par; rol que, se venía ejerciendo de manera similar a la actividad de una clase magistral, es decir, sin tener un proceso de preparación previo de orden pedagógico para asumir su rol como tutor.

Para atender la anterior situación, en el año 2013 se planteó, por parte de un grupo de profesores miembros de la Red Innova Cesal (RedIC)<sup>2</sup>, la propuesta de creación de una Escuela de Tutores Pares (ETP-UIS), encaminada a cualificar las competencias y el quehacer, desde la apropiación y transferencia de estrategias pedagógicas. Con ello se buscó fortalecer el quehacer del tutor par y, por ende, trazar una acción que contribuyera con el rendimiento académico de los tutorados. Para el diseño de esta escuela, se tomó como base la política de excelencia académica, en particular, la implementación de estrategias para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, la búsqueda de mecanismos para disminuir la deserción estudiantil y los tiempos de permanencia de los estudiantes en la universidad.

De manera complementaria, y como apuestas de fortalecimiento para el desarrollo de la ETP se han adelantado estrategias como: i) Incorporación del uso de TIC como elementos de mediación; recursos que han facilitado el acompañamiento a los cursos, la interacción y la producción colectiva y ii) Experiencias de interacción con estrategias análogas de otras universidades de RedIC como la Universidad Veracruzana de México y la Universidad del Norte en Colombia. Esta iniciativa permitió establecer similitudes y diferencias que fortalecieron el horizonte y perspectiva de la ETP.

## 3. Propósitos y alcance de la ETP

El programa, en esencia, ha sido diseñado para preparar al “estudiante tutor” para el desarrollo de su rol como “Tutor par” de una manera más eficiente y propositiva que le permita ser un gestor del proceso de formación integral de su tutorado, mediante el

---

<sup>1</sup> Ver detalles del programa en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/estudiantes/excelenciaAcademica/>

<sup>2</sup> Ver detalles de la red en: <http://www.innovacesal.org>

desarrollo del aprendizaje colaborativo, la creatividad y la vivencia de valores (García, 2010; Rubio, 2009); esto para atender las deficiencias de aprendizaje de los estudiantes de reciente ingreso. De esta forma, el “Tutor par” aportará al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes detectados en riesgo académico u otros que deseen realizar un reforzamiento a su proceso de aprendizaje.

En correspondencia, los propósitos de la ETP son los siguientes: i) Generar colectivos de estudiantes tutores que contribuyan como mediadores en el proceso de aprendizaje autónomo de los estudiantes de la UIS; ii) Crear ambientes activos modificantes para que el estudiante tutor desarrolle su potencial cognitivo; iii) Generar espacios alternativos al aula de clase, para los estudiantes que deseen mejorar o consolidar su desempeño académico y iv) Contribuir con el proceso de búsqueda de la excelencia académica, propuesto en el programa de mejoramiento del desempeño académico de la Universidad.

El alcance formulado con la ETP es el de generar un ambiente de aprendizaje en la UIS que mejore las competencias requeridas por los estudiantes para enfrentar el nivel de exigencia académica y su desempeño en una sociedad compleja y en constante cambio, esperando, por tanto, que las acciones desarrolladas contribuyan a disminuir los índices de reprobación, permanencia y deserción y a elevar el nivel académico de los estudiantes que cursan los diferentes programas de pregrado.

#### 4. Referentes teóricos de la ETP

La ETP se estructuró tomando como referente algunos aspectos fundamentales de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en especial, el potencial cognitivo y la mediación pedagógica, dado que la participación del “Tutor par”, como mediador, es decisiva para lograr la modificabilidad cognitiva en el desarrollo de procesos de aprendizaje (Tebar, 2009), (Maturana, 2015). De igual manera se dio importancia a los fundamentos del aprendizaje colaborativo (AC) el cual busca propiciar espacios en los cuales se dé el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la discusión entre los estudiantes al momento de explorar nuevos conceptos aprovechando así las potencialidades propias de cada participante para enriquecer el aprendizaje de los otros (Johnson *et al*, 1999) y finalmente, se incluyeron algunas metodologías que favorecen el aprendizaje significativo entre las cuales se destaca la utilización de los mapas conceptuales (Hernández, 2007), el aprendizaje basado en problemas (ABP) (Barrows, 1996) y el estudio de casos (EC) (Aznar, 1995), (Martínez *et al*, 2005).

En consecuencia, cuatro aspectos fundamentales son abordados dentro del marco conceptual y teórico de la escuela de tutores pares así: i) Potenciación de los conocimientos previos; ii) Teoría de la Modificabilidad Cognitiva; iii) Experiencia de Aprendizaje Mediado y iv) Estrategia de Aprendizaje Colaborativo. Estos principios son desarrollados por medio de talleres prácticos que permiten desarrollar competencias en los tutores centrado en estrategias de aprendizaje. Esta base estructura un programa que tiene una duración de 60 horas distribuidas en 10 sesiones presenciales (de 3 horas

cada una) y requiere 3 horas de trabajo independiente por sesión (para adelantar en plataforma web). En la Tabla 1 se describen cada una de las sesiones.

NOMBRE DE LA SESIÓN	DESCRIPCIÓN
Presentación de la Escuela de tutores Pares UIS, generalidades del SEA	Se presentan los antecedentes de la Escuela de Tutores Pares UIS y el contexto institucional, específicamente la política de Excelencia Académica (SEA)
Rol del tutor Par y el Ciclo de la tutoría	Durante la sesión se explora el concepto de tutoría entre pares. Se desarrollan actividades orientadas al reconocimiento del rol del tutor par y las diferencias con el rol docente. También se presentan las principales fases o momentos del ciclo de la tutoría (MacDonald et al, 1994).
Plataforma Moodle y Competencias Informacionales	Se fortalece la búsqueda de información académica por medio del análisis adecuado de evaluación y selección de las diferentes fuentes de información a las que se tiene acceso y se le presenta al estudiante la estructura de la Escuela de Tutores en la plataforma MOODLE.
Factores influyen en el aprendizaje y Estilos de Aprendizaje	Se exponen y analizan diversos factores que influyen en el estudiante para el logro de aprendizajes significativos (intrínsecos y extrínsecos) (Mora, 2014). Así mismo, se profundiza en la importancia de conocer los diferentes estilos de aprendizaje (Salas, 2008); los cuales facilitan el desarrollo de actividades que propicien un mejor aprendizaje.
Procesamiento de información y Modificabilidad cognitiva	Se desarrolla el concepto de Modificabilidad Cognitiva (MC) el cual se define como el cambio estructural en los patrones cognitivos que determina el curso del desarrollo individual y está asociada a la plasticidad del cerebro.
Experiencia de aprendizaje mediado (EAM)	Se trabajan aspectos fundamentales a tener en cuenta en experiencia de aprendizaje mediado: la modificabilidad del tutor, la generación de ambientes de confianza (activo modificantes) y de optimismo en el aula, el desarrollo de las funciones cognitivas y el protagonismo del estudiante en el proceso aprendizaje. Se hace énfasis en la adecuación del nivel de complejidad de acuerdo al desarrollo cognitivo del estudiante, la intencionalidad, significancia y trascendencia del tutor en escenarios de aprendizaje.
Aprendizaje Colaborativo	Durante la sesión se desarrollan diferentes actividades que invitan a experimentar de manera significativa el trabajo colaborativo y sus principales elementos, por ejemplo: la responsabilidad recíproca, la importancia en la conformación de grupos y el manejo de los diferentes roles al interior de los grupos.
Mapas conceptuales	Se analizan las ventajas que tiene la utilización de mapas conceptuales, tales como: rápida visualización de los contenidos de aprendizaje, favorecimiento del desarrollo de la memoria de manera organizada y jerarquizada, ayuda a una fácil identificación de los conceptos clave de un tema.
Aprendizaje basado en problemas (ABP) y Estudios de casos	Se trabaja en relación a algunas de las competencias que promueve el ABP y que justifican su efectividad en los procesos de formación profesional, como: la resolución de problemas, la toma de decisiones, el trabajo en equipo, el desarrollo de habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información), el desarrollo de actitudes y valores, el razonamiento eficaz y la creatividad. Así mismo, el aprendizaje basado en estudio de casos, se desarrolla desde un enfoque de tipo constructivista, que incentiva la capacidad de pensar y actuar flexiblemente aplicando los conocimientos a un contexto, proponiendo estrategias de acción en situaciones problemáticas.

¿Cómo se hace una tutoría enfocada al aprendizaje? - EVALUACIÓN-	En esta sesión se evalúan las actividades desarrolladas en la Escuela de Tutores. Se realizan las siguientes actividades: Evaluación final del aprendizaje a través del desarrollo y presentación (en video) de una tutoría entre pares. Evaluación del curso, desde la percepción de los estudiantes participantes.
--	--

Tabla 1. Estructura de la Escuela de Tutores Pares de la UIS

## 5. Resultados y análisis de la implementación de la ETP

Desde su inicio en 2014, se han realizado cuatro cohortes, que han permitido la formación de 78 Tutores pares (19 en 2014, 31 en 2015 y 28 en 2016) tanto del programa PAMRA como del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia y de la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones, los cuales ha asistido a cerca de 700 estudiantes de la Universidad. Para este propósito, se ha hecho uso de la LMS Moodle<sup>3</sup>. En cada una de las sesiones los tutores han participado activamente, generando documentos como producto de la actividad desarrollada en cada sesión y como parte de los trabajos asignados para el tiempo de trabajo independiente. Los documentos construidos han sido almacenados en la plataforma y otros fueron elaborados en medio físico, de acuerdo con los lineamientos previstos por cada docente.

La valoración de la experiencia de formación, se ha adelantado a partir de la evaluación de los agentes educativos participantes. En ello, ha sido destacada la oportunidad de contar con el conocimiento de fundamentos relevantes de los procesos de enseñanza aprendizaje; lo cual ha permitido modificar algunas de las prácticas que venían realizando previas a la ETP. Sobre el particular, los participantes han manifestado que han podido mejorar su labor como tutores y tener un mayor impacto en el aprendizaje y promoción de los tutorados. Esta valoración se ha realizado desde dos perspectivas: i) Determinación de aprendizajes significativos logrados por cada curso. En estas pruebas se ha observado el nivel de conocimiento sobre los atributos que debe reunir el tutor, los factores que influyen en el aprendizaje y las diferentes metodologías que se revisaron por implementar con tutorados; ii) Valoración del impacto de la ETP. Para esto, se elaboran ensayos en el que plasman las percepciones de los cursos, los aportes brindados y los aportes a al rol de "Tutor par". Adicionalmente los participantes han tenido la oportunidad de seleccionar al menos una de las metodologías revisadas que podrían incorporar en el quehacer de tutor par; aspecto que permite visualizar su implementación práctica. Finalmente se responde una encuesta en la que presentan su percepción del curso tanto en sus fortalezas como en los aspectos por mejorar.

A partir de la realimentación de los tutores que han participado en la Escuela de Tutores se destacan los siguientes aspectos:

<sup>3</sup> Ver escenario web del programa en: <http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=10447>

- a) Los tutores pares consideran que la participación en la Escuela de Tutores les ha permitido reconocer los atributos que deben caracterizar a un tutor par, identificando su rol y las posibilidades que este compromiso genera ante los tutorados. También ha sido una oportunidad para poner en práctica la mediación docente, teniendo siempre presente que aquellos estudiantes que acuden a la tutoría requieren de apoyo y de diferentes estrategias que les permitan comprender los temas y superar las dificultades de aprendizaje que han encontrado en las asignaturas.
- b) Consideran que la Escuela de Tutores ha sido una excelente oportunidad para conocer y entender en práctica la mediación docente, donde el desarrollo de estrategias diversas y flexibles facilitan el proceso de aprendizaje. La preparación de las sesiones de tutorías implicó una responsabilidad en su planificación. Expresaron que, por primera vez, tenían la oportunidad de acceder a estrategias del quehacer docente, a diferencia de lo abordado hasta ese momento con un manejo empírico, pudiendo reafirmar y mejorar algunas ideas desarrolladas de manera casi que instintiva.
- c) También expusieron que es fundamental despertar interés en lo que se está enseñando, atraer la atención del tutorado, aprovechar los recursos disponibles, enseñar cosas nuevas utilizando como referente el conocimiento adquirido a lo largo de su formación.
- d) Consideran que las actividades desarrolladas en la Escuela de Tutores les ha permitido aprender nuevas formas de socializar con los estudiantes y ser apoyo para ellos en diferentes campos de su vida. Adicionalmente, el compartir experiencias en este campo interactuando entre ellos, les ha permitido crear un lazo de amistad y cercanía facilitando la interacción como un colectivo de formación alternativo en la universidad.

## 6. Conclusiones

Las acciones emprendidas con la Escuela de Tutores Pares UIS, de trabajar en comunidades de aprendizaje entre los docentes de diferentes facultades, a través de la presentación de las problemáticas y objetivos deseados, la experimentación y la presentación de resultados en el grupo, ha sido una de las mejores formas de lograr una apropiación de las técnicas docentes pedagógicas. La base de las acciones está en que cada profesor participante del proyecto plantea la situación actual de su docencia y con base en esta experiencia docente desarrolla su implementación en los diferentes módulos que hacen parte de la Escuela de tutores pares UIS.

El trabajo en las comunidades de aprendizaje institucionales e interinstitucionales tiene la ventaja de mostrar las diferencias y similitudes que se encuentran en los grupos de estudiantes a los que se atiende, cuáles son los aspectos que se pueden generalizar para todos y cuáles son las especificidades que se deben considerar en cada caso, por eso este proyecto ha permitido que las capacidades pedagógicas de los estudiantes tutores pares participantes, se incrementen al incorporar las propuestas de la investigación educativa en estrategias que se van implementando en los cursos, en la forma de dar seguimiento y de reportar los resultados.

Paralelo a estos logros, se ha llevado a cabo un proceso de internacionalización de las comunidades de profesores que participan en el proyecto, quienes además de compartir su experiencia educativa, se han nutrido de otras desarrolladas por sus pares y se han generado intercambios académicos entre las universidades, diseño de cursos con participación de profesores pares de otras universidades del proyecto, así como la más reciente innovación del proyecto que fue la generación de cuatro subredes de trabajo conjunto en temas de interés común de todas las universidades participantes.

La formulación de la propuesta de Tutores Pares, así como su impacto en temas como vinculación con la sociedad, internacionalización se encuentran publicados en el enlace: "[www.innovacesal.org](http://www.innovacesal.org)" como capítulos de libro; en los libros: "La vinculación como estrategia de formación en educación superior" y "La internacionalización como estrategia de formación en educación superior". Los títulos de los capítulos son: "Formulación e implementación de una escuela de tutores pares en la Universidad Industrial de Santander" y "La interacción intercontexto como estrategia para fortalecer el programa de tutores pares: el caso de la Universidad Industrial de Santander (UIS) de Colombia".

## 7. Referencias

### Libros

- Barrows H (1996). Problem-Based learning in medicine and beyond: A brief overview. In Wilkerson L., Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice, San Francisco. Jsey-Bass Publishers.
- Hernández V (2007). Mapas conceptuales. La gestión del conocimiento en la didáctica. Alfa Omega Grupo Editor, Segunda Edición. México.
- Johnson, D.; Johnson, R. y Johnson E. (1999). Los nuevos círculos del aprendizaje. La cooperación en el aula y la escuela. Editorial Aique.
- MacDonald R. The Master Tutor: A Guidebook for More Effective Tutoring 2nd Edition. The Cambridge Stratford Study Skills Institute.
- Martínez, A.; Musitu, G (2005). El estudio de casos para profesionales de la acción social. Editorial Narcea.
- Maturana S. (2015). Maestros en el territorio. Segunda edición. Editorial Universidad de la Serena.
- Mora F. (2012). Neuroeducación. Sólo se puede aprender aquello que se ama. Tercera reimpresión. Alianza Editorial.
- Salas R. (2008). Estilos de aprendizaje a la luz de la neurociencia. Editorial Magisterio.
- Tebar L. (2009). El profesor mediador del aprendizaje. Editorial Nuevo Magisterio



## Fuentes electrónicas

- Aznar P (1995). Modelos de estudio de casos. Consultado julio de 2013 en: <http://es.scribd.com/doc/3152275/ESTUDIO-DE-CASOS>.
- García, C.; López, O. (2010). Fortalezas de la tutoría entre pares: la experiencia de formarse en la práctica. En 2º Encuentro Regional de Tutoría, Universidad de Guadalajara. Consultado octubre de 2013 en: <http://148.202.105.12/tutoria/encuentro/>.
- Rubio, L. (2009). La tutoría entre pares como apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes de primer ingreso: ¿aprendizaje mutuo? En X Congreso Nacional de Investigación educativa. Universidad Veracruzana. Consultado octubre de 2013 en: <http://www.comie.org.mx/congreso2009/>.
- Universidad Industrial de Santander (2011). Diagnóstico de las causas de deserción y retención estudiantil en los programas de pregrado presencial de la Universidad Industrial de Santander. Vicerrectoría académica 2011. Consultado 12 de Abril de 2017 en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-345093\\_recurso\\_4.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-345093_recurso_4.pdf)

## Sobre los autores

- **Gabriel Ordóñez Plata.** Profesor Titular Laureado de la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones de la Universidad Industrial de Santander y Director del Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica (GISEL). Email: [gaby@uis.edu.co](mailto:gaby@uis.edu.co).
- **Adriana Castillo Pico.** Profesora Titular Laureada de la Escuela de Medicina de la Universidad Industrial de Santander y miembro del Grupo de Investigación en Genética Humana UIS, (GENEHUIS) Email: [castillo@uis.edu.co](mailto:castillo@uis.edu.co).
- **Patricia Casas Fernández.** Profesora Asociada de la Escuela de Artes de la Universidad Industrial de Santander, integrante del grupo de Investigación A TEMPO. Email: [pcasas@uis.edu.co](mailto:pcasas@uis.edu.co).
- **Nancy Ramírez Prada.** Profesional de apoyo Subdirección Académica del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia de la Universidad Industrial de Santander. Email: [nancyram@uis.edu.co](mailto:nancyram@uis.edu.co).
- **Jaime Otoniel Ayala Pimentel.** Profesor Titular de la Escuela de Medicina de la Universidad Industrial de Santander y miembro del Grupo de Investigación Neurociencias y Comportamiento UIS - UPB. Email: [jayala@uis.edu.co](mailto:jayala@uis.edu.co).
- **Jorge Winston Barbosa Chacón.** Profesor Titular del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia de la Universidad Industrial de Santander y director del grupo de Estudio e Investigación en Tecnologías y Educación GENTE. Email: [jowins@uis.edu.co](mailto:jowins@uis.edu.co).
- **José Alejandro Amaya Palacio.** Profesor Asistente de la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad Industrial de Santander e Integrante del grupo de investigación en Control, Modelado y Simulación – CEMOS. E-mail: [jaamaya@uis.edu.co](mailto:jaamaya@uis.edu.co).

- **Adolfo León Arenas Landínez.** Profesor Asociado de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander. Email: [aleon@uis.edu.co](mailto:aleon@uis.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)