NUEVAS REALIDADES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA: CURRÍCULO, TECNOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO
13 - 16 DE SEPTIEMBRE 2022 CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA
Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI

Valoración del impacto del semillero interdisciplinario de ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia en estudiantes de últimos años de bachillerato

Mónica Díaz, Diana M. López, Sergio Agudelo, Manuel Benjumea, Carlos Trujillo

Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia

Resumen

El Semillero Interdisciplinario de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia es una actividad de orientación profesional, para estudiantes de últimos años de bachillerato, que busca desarrollar el interés por la ingeniería, educar sobre los impactos de la ingeniería en la sociedad, así como promover los programas ofrecidos en la Facultad. Para el Semillero se ha desarrollado un aula virtual, con contenidos y actividades para ser revisados y realizados por los participantes de manera autónoma. Se propone un proyecto para ser trabajado durante las 9 semanas de duración del Semillero, en el cual los participantes tienen un acercamiento a las etapas del proceso de diseño de ingeniería, para que propongan una solución factible a una problemática, requiriendo la participación de diferentes ramas de la ingeniería, es decir, interdisciplinariedad. Durante los años 2020 y 2021 se abrieron 4 cohortes, en las cuales participaron y completaron las actividades propuestas 202 estudiantes, principalmente de instituciones educativas de Antioquia, así como de algunas otras regiones del país. Este trabajo presenta la valoración del impacto que ha tenido el Semillero en cuanto a la percepción de los participantes por la ingeniería y el trabajo de los ingenieros, así como las dificultades para la realización de las actividades y del proyecto propuestos. En términos generales se obtuvo que, tras realizar el Semillero, los participantes identifican como habilidades de los ingenieros la creatividad, la solución de problemas y el liderazgo. Sin embargo, no hay claridad sobre la relevancia de las habilidades para el trabajo en equipo y la interdisciplinariedad. En cuanto a la percepción de la ingeniería como profesión, se identifica como beneficiosa para la sociedad, que implica, principalmente, responsabilidades intelectuales e interesantes, que requieren múltiples conocimientos para desarrollar productos tecnológicos. No demuestran claridad en cuanto a que la ingeniería puede ser una opción profesional

para cualquier persona, ni los prospectos económicos de la profesión; tampoco con respecto a la formación matemática que implica. La incompatibilidad horaria, los compromisos escolares y limitaciones tecnológicas son las mayores dificultades para que los participantes desarrollen satisfactoriamente las actividades y el proyecto del Semillero. El Semillero Interdisciplinario de Ingeniería posibilita a los participantes adquirir un entendimiento general de la ingeniería y su impacto en el medio y la sociedad. Así mismo, se promueve el interés y aprecio por la ingeniería y el quehacer del ingeniero.

Palabras clave: orientación profesional; valoración; impacto

Abstract

The Interdisciplinary Engineering Outreach Program of the School of Engineering at Universidad de Antioquia is a professional orientation activity for high school students that aims to develop the interest in engineering, to educate about the impacts of engineering in society and to promote the programs offered at the School. An online classroom has been implemented for the Program, with content and activities to be checked and carried out autonomously by the participants. A project is proposed to be developed during the 9 weeks of the Program, in which the participants have an experience with the design process in engineering and propose a feasible solution to a realistic problem, involving different branches of engineering, this is, interdisciplinarity. During 2020 and 2021, 4 cohorts of the Program were offered, in which 202 students participated and completed the activities and the project, mainly from schools of Antioquia, as well as from institutions of other regions. This work presents the assessment of the Program regarding the perception of the participants about engineering and the work of engineers, as well as their difficulties to complete the activities and the project. After finishing the Program, the participants identified creativity, problem solving and leadership as skills of engineers. However, they did not identify teamwork and interdisciplinarity as relevant skills. The engineering profession is seen as beneficial to society, that mainly entails intellectual and interesting responsibilities, and requires wide knowledge to develop technological products. The participants did not show a clear understanding about the fact that engineering can be a professional choice for any person, neither about its economic projections nor about the mathematical education required. Schedule inconvenience, school activities and technological limitations were the major difficulties to complete the activities and the project. The Interdisciplinary Engineering Outreach Program allows the participants to acquire a general understanding of engineering and its impact in society. It also promotes the interest and appreciation of engineering and the work of engineers.

***Keywords**: professional orientation; assessment; impact*

1. Introducción

Se reconoce que uno de los aspectos que limita el aprecio por las carreras de ingeniería, por parte de los estudiantes de bachillerato y potenciales aspirantes a la universidad, es el desconocimiento del tipo de trabajo que realizan los ingenieros (Hammack, et al., 2015). Aún más, el desarrollo de

interés por la ingeniería se promueve en estudiantes de bachillerato cuando experimentan tareas y actividades relacionadas con la disciplina (National Research Council, 2009). Por lo que estrategias con un enfoque teórico práctico, como campamentos o participación en proyectos, son efectivas para motivar el interés y la identificación profesional con la ingeniería (Robinson, et al., 2019), siendo las experiencias que involucren la interacción de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) las que contribuyen de manera significativa a la definición por una carrera en ingeniería (Godwin et al., 2013).

Existen múltiples alternativas de actividades y programas con enfoque STEM para estudiantes preuniversitarios, con prácticas recomendadas para poblaciones o intereses vocacionales focalizados, que incluyen desde material en línea para consulta autónoma hasta programas de varios días que combinan clases, laboratorios, visitas de campo, entre otras opciones didácticas (Jeffers et al., 2004). En general, se reportan resultados positivos en la percepción por las áreas STEM y en la intención de matricularse a un programa de ingeniería. Sin embargo, la evaluación de impacto de actividades STEM es una temática que requiere el análisis de casos específicos que ilustren los resultados y orienten a las instituciones de educación superior en su implementación (Zhou, 2020).

En Colombia se han realizado diagnósticos particulares sobre la marcada influencia del ambiente y condiciones familiares en la predisposición a estudiar una carrera universitaria en áreas STEM (Álvarez & Junca, 2021), así como del entorno escolar y las características de los estudiantes (Chala Cardozo, E. V. & Losada Farjardo, 2020). Estas consideraciones cualitativas también se han observado en el programa nacional Pequeños Científicos, tal vez el de mayor alcance para la formación STEM en Colombia, liderado por la Universidad de los Andes, en el cual se proponen actividades de carácter experimental, utilizando la estrategia de aprendizaje activo basado en la indagación, para promover la educación científica en colegios (Duque et al., 2011). Igualmente, se encuentran propuestas de desarrollo de materiales didácticos para la promoción del interés por las carreras STEM y por la ingeniería, como aplicaciones web para orientación vocacional (Zambrano Vizcaíno et al., 2021) y simulaciones computacionales para acercamiento al diseño en ingeniería (Vieira & Magana, 2021). Sin embargo, evaluaciones de casos de implementación de orientación profesional en ingeniería con enfoque STEM, en el ambiente colombiano, aún son escasas.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia ha desarrollado una estrategia para la orientación profesional de estudiantes de últimos niveles de bachillerato y recién graduados, que aún no se definen por una carrera de pregrado, denominada Semillero Interdisciplinario de Ingeniería. Esta iniciativa, con enfoque STEM, ofrece un acercamiento al quehacer en la ingeniería y promueve el interés por esta disciplina, así como por los programas ofrecidos en la Facultad (Díaz, et al., 2021). De esta manera, el Semillero constituye una oportunidad para ampliar la orientación e información sobre programas de educación superior ofrecida a jóvenes bachilleres del País y responde al llamado del sistema educativo colombiano de proponer alternativas para atender posibles causales de deserción (MEN, 2009, pp. 111).

El presente trabajo muestra la valoración del impacto que ha tenido el Semillero Interdisciplinario en cuanto a la percepción de los participantes por la ingeniería, el desarrollo de habilidades ingenieriles, así como las dificultades encontradas para la realización de las actividades y del proyecto propuestos. En la sección 2 se hace una descripción genérica del Semillero y de la metodología

utilizada para la valoración. En la sección 3 se discuten los resultados obtenidos. En la sección 4 se presentan conclusiones sobre la estrategia del Semillero que pueden orientar la implementación de actividades de orientación vocacional en ingeniería con enfoque STEM.

2. Métodos

El Semillero tiene una duración de 9 semanas y ha sido concebido para participar de manera remota, utilizando recursos de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), tanto de manera sincrónica como asincrónica. El material es autocontenido, pero se hacen actividades complementarias con el acompañamiento de tutores, de manera virtual y sincrónica. Sin embargo, la posibilidad de sesiones presenciales es una estrategia a la cual se puede recurrir siendo compatible con la metodología propuesta actualmente para el Semillero. Una descripción más detallada de los recursos incorporados se puede consultar en el trabajo correspondiente que antecede a este artículo (Díaz et al, 2021). La figura 1 ilustra la metodología del Semillero.

Figura 1. Metodología del Semillero Interdisciplinario de Ingeniería

Al inicio del Semillero a los participantes se les presentan opciones de proyectos sobre problemáticas que atañen a la ingeniería, de las cuales debe seleccionar una para desarrollarla a lo largo del programa. Se les recomienda conformar grupos de trabajo, pero pueden hacerlo de manera individual. La solución del proyecto involucra el estudio e identificación de las necesidades del

problema, indagación sobre la literatura existente, propuesta de solución al problema, diseño de diagramas o artefactos necesarios para la solución y prototipo o demo funcional.

La guía del proyecto orienta a los estudiantes sobre lo que deben realizar en cada una de las etapas del proceso de diseño. Este proyecto posibilita un acercamiento al quehacer ingenieril y al proceso de diseño en ingeniería para ofrecer una solución a la problemática propuesta (Dym, et al., 2013). El carácter de la interdisciplinariedad de la ingeniería se evidencia en los proyectos, pues los grupos requieren acercarse a diferentes ramas de la ingeniería para definir una solución factible. La tabla 1 muestra como ejemplo el enunciado de uno de los proyectos.

Durante los años 2020 y 2021 se abrieron 4 cohortes, en las cuales participaron y completaron las actividades propuestas 202 estudiantes, principalmente de instituciones educativas de Antioquia, así como de algunas otras regiones del país. En la última versión del Semillero se utilizó, como instrumento de valoración, la adaptación del cuestionario de Lyons et al. (2009) para sondear las actitudes de estudiantes de educación media hacia los ingenieros y científicos. El cuestionario, ver tabla 2, se administró a los participantes al finalizar el Semillero, valorando las afirmaciones propuestas en una escala tipo Likert, donde 1: Totalmente en desacuerdo, 2: Algo en desacuerdo, 3: No estoy seguro (a), 4: Algo de acuerdo y 5: Totalmente de acuerdo. El cuestionario también incluyó la selección de una afirmación con la que más se identificara el participante.

Se requiere un sistema para extraer agua de un río a un tanque de almacenamiento en una casa en el campo. Investigue las diferentes alternativas de sistemas de bombeo que podrían solucionar esta necesidad. Escoja una solución y construya un prototipo. Siga estas etapas del proceso de diseño de ingeniería: • Requerimientos de entrada: ¿qué tanta agua debe extraerse?, ¿cuál es la distancia y el desnivel entre el río y la casa? • Alternativas de solución: consulte diferentes alternativas de bombas hidráulicas. Examine ventajas y desventajas de cada una. • Definición de solución: de las alternativas anteriores, escoja la que se considere más conveniente y adáptela a la necesidad. • Diseño de detalle: haga dibujos de los componentes de la bomba y un esquema de ensamble. • Prototipo: con materiales fáciles de manipular o reciclados (tubos de plástico, pitillos, lámina plástica, balso, cartón, CD desechados, tapas, etc.) construya un modelo pequeño, pero funcional, de la bomba hidráulica diseñada. Elabore un video corto (de máximo 1 minuto) que muestre el funcionamiento del prototipo y bosquejos a mano de la bomba.

Tabla 1. Ejemplo de enunciado de proyecto del Semillero

Igualmente, se indagó mediante encuesta, ver tabla 3, las dificultades para la participación o no realización de actividades del Semillero, con el propósito de identificar aspectos que puedan ser abordados desde la Facultad, para mejorar la experiencia de los futuros participantes.

3. Resultados y discusión

El cuestionario de percepción sobre los ingenieros fue respondido por 31 participantes. La tabla 2 presenta el cuestionario y el porcentaje de participantes que respondieron cada una de las opciones de la escala Likert y la afirmación con que mejor se identificaban.

Adoptando como criterio de preferencia que la suma de los porcentajes de las dos opciones de aceptación de la escala Likert, 4 y 5, o de desacuerdo, 1 y 2, sea superior a 70%, se puede decir, a partir de las preguntas 2, 7, 11, 12, 13, 14 y 19, que los participantes identifican como habilidades de los ingenieros la creatividad, la solución de problemas y el liderazgo. Sin embargo, no hay claridad sobre la relevancia de las habilidades para el trabajo en equipo y la interdisciplinariedad, como lo indican los resultados en las preguntas 1, 8, 15, 17 y 18. En cuanto a la percepción de la ingeniería como profesión, se identifica como beneficiosa para la sociedad, principalmente con responsabilidades intelectuales e interesantes, que requieren múltiples conocimientos para desarrollar productos tecnológicos, como se infiere de la preguntas 5, 6, 10, 11, 16 y 19. Por los resultados de las preguntas 3, 4 y 9, no hay claridad en cuanto a que la ingeniería puede ser una opción profesional para cualquier persona, ni los prospectos económicos de la profesión; tampoco con respecto a la formación matemática que implica. Todos los participantes seleccionaron una identificación positiva con la ingeniería.

Afirmación	1	2	3	4	5
1. Los(as) ingenieros(as) hacen muchos tipos diferentes de trabajos	3	6	23	19	48
2. Los(as) ingenieros(as) son personas creativas	3	3	3	10	81
3. Cualquier persona que quiera puede convertirse en ingeniero(a)	10	10	16	22	42
4. Los(as) ingenieros(as) ganan mucho dinero		13	35	35	16
5. Los(as) ingenieros(as) mejoran la vida de las personas		6	3	29	61
6. Los(as) ingenieros(as) hacen cosas aburridas	61	16	13	3	6
7. Los(as) ingenieros(as) deben ser buenos solucionadores de problemas		6	16	22	55
8. Los(as) ingenieros(as) siempre coinciden sobre la mejor manera de resolver un problema	3	10	16	35	35
9. Los(as) ingenieros(as) necesitan ser buenos en matemáticas		16	32	16	35
10. Los(as) ingenieros(as) trabajan mucho con sus manos	3	16	42	16	22
11. Los(as) ingenieros(as) trabajan mucho con sus cerebros		6	3	16	74
12. Los(as) ingenieros(as) llegan a ser jefes		10	10	22	58
13. Los(as) ingenieros(as) generan nuevos conocimientos	3	3	3	13	77
14. Los(as) ingenieros(as) diseñan nuevas cosas	3	3		16	77
15. Los(as) ingenieros(as) usualmente trabajan solos	23	32	19	23	3
16. La ingeniería se apoya en conocimientos de otras áreas	3	3	6	32	55
17. Los(as) ingenieros(as) usualmente trabajan con científicos	13	3	32	35	16
18. Los(as) ingenieros(as) usualmente trabajan con artistas	3	10	55	13	19
19. Los(as) ingenieros(as) desarrollan nuevas tecnologías		10	10	29	51
Selecciona la afirmación con la que mejor te identificas					
Amo la ingeniería	23				
Me gusta la ingeniería	77				
Me da igual la ingeniería					
No me gusta la ingeniería					

Tabla 2. Cuestionario para valoración de la percepción sobre los ingenieros y resultados en porcentaje de participantes para cada opción, (%). Adaptado de Lyons et al. (2009).

La encuesta sobre dificultades para la realización de actividades del Semillero fue respondida por 60 participantes. La tabla 3 presenta la encuesta con los porcentajes de participantes que reportaron las diferentes opciones.

¿Cuál grado cursaba mientras realizaba el Semillero?	11	10	9	Bachiller graduado	Otro
	56	18		22	3
Tuve las siguientes dificultades para la asistencia a las charlas del Semillero Interdisciplinario de Ingeniería (marque todas las que apliquen en su caso):					
Dificultades con el horario de las charlas	62				
Cruce con otras actividades escolares	37				
Pérdida de interés en el Semillero	8				
El Semillero no llenó mis expectativas	8				
Problemas técnicos o de conectividad	42				
Compromisos laborales	27				
Actividades de finalización del bachillerato (excursión, pruebas de Estado, etc.)	43				
Ninguna dificultad	5				
Nos puedes compartir los motivos por los cuales no culminaste el proyecto del Semillero Interdisciplinario de Ingeniería (marque todas las que apliquen en su caso):					
Falta de tiempo	35				
Falta de acompañamiento por parte de un monitor	12				
Problemas técnicos con la conectividad	40				
No contaba con una tablet o computador para trabajar en el proyecto	25				
No conformé grupo de trabajo	20				
No sabía que debía realizar un proyecto	18				
Dificultades con el horario de las reuniones	45				
Inconformidad con el tema del proyecto asignado	7				
El Semillero no llenó mis expectativas	12				
Ninguna dificultad	7				
Si presentó otra dificultad, escríbala en este espacio:					

Tabla 3. Porcentaje de participantes, (%), que respondió a las opciones en la encuesta sobre dificultades en el Semillero

Más de la mitad de los participantes fueron estudiantes de último grado de bachillerato y una quinta parte eran bachilleres graduados. Las mayores dificultades para atender las sesiones sincrónicas fueron la incompatibilidad con el horario de estas y con compromisos escolares, ambas concordantes con la situación de participantes finalizando el bachillerato. Las situaciones de índole tecnológico también supusieron limitaciones para la asistencia a las sesiones. Estas mismas dificultades fueron las principales causas que impidieron a los estudiantes completar los proyectos propuestos.

4. Conclusiones

Este trabajo presenta la valoración del impacto que ha tenido el Semillero en cuanto a la percepción de los participantes por la ingeniería y el trabajo de los ingenieros, así como las dificultades para la realización de las actividades y del proyecto propuestos. En términos generales se obtuvo que,

tras realizar el Semillero, los participantes identifican como habilidades de los ingenieros la creatividad, la solución de problemas y el liderazgo. Sin embargo, no hay claridad sobre la relevancia de las habilidades para el trabajo en equipo y la interdisciplinariedad. En cuanto a la percepción de la ingeniería como profesión, se identifica como beneficiosa para la sociedad, lo que implica, principalmente, responsabilidades intelectuales e interesantes, que requieren múltiples conocimientos para desarrollar productos tecnológicos. No demuestran claridad en cuanto a que la ingeniería puede ser una opción profesional para cualquier persona, ni sobre los prospectos económicos de la profesión; tampoco con respecto a la formación matemática que implica. Todos los participantes manifiestan una identificación positiva con la ingeniería, por lo que, posiblemente, la tendrán como una opción vocacional. La incompatibilidad horaria, los compromisos escolares y limitaciones tecnológicas son las mayores dificultades para que los participantes desarrollen satisfactoriamente las actividades y el proyecto del Semillero. Se deben considerar los horarios y compromisos escolares para programar las sesiones sincrónicas, así como para motivar la realización de los proyectos, promover la familiarización e identificación de las habilidades para trabajo en equipo y la interdisciplinariedad, propias de la actividad del ingeniero. Para atender estos últimos dos aspectos, se explorará la posibilidad de enfocar las sesiones sincrónicas programadas, para ilustración, desarrollo y acompañamiento directo en las etapas de los proyectos, pues esta actividad es la que puede permitir un mayor acercamiento e interacción entre los participantes, así como la aplicación del proceso de diseño en ingeniería, en el cual se deben ejercitar las habilidades propias del trabajo en equipo y la interdisciplinariedad. La valoración de esta acción se realizaría en una próxima cohorte. En conclusión, el Semillero Interdisciplinario de Ingeniería posibilita a los participantes adquirir un entendimiento general de la ingeniería y su impacto en el medio y la sociedad. Así mismo, se promueve el interés y aprecio por la ingeniería y el quehacer del ingeniero.

5. Referencias

- Álvarez, C. A. R. & Junca, R. S. G. (2021). La formación vocacional, un diagnóstico desde la educación STEM y los ambientes escolares. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (Número Extraordinario), pp. 1198-1204. Consultado el 30 de mayo de 2022 en https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15278
- Chala Cardozo, E. V. & Losada Farjardo, E. (2020). Educación STEM, estrategias dinámicas para consolidar la proyección vocacional (Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios). Consultado el 30 de mayo de 2022 en https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/10707
- Díaz, M., López, D., Agudelo, S., Benjumea, M. & Trujillo, C., (2021). Semillero Interdisciplinario de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2021, Cartagena de Indias. Consultado el 30 de mayo de 2022 en https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/1895/1733
- Duque, M., Hernández, J. T., Gómez, M. & Vásquez, C. (2011, April). Pequeños científicos program: STEM K5-K12 education in Colombia. In 2011 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC), Ewing, NJ, USA, pp. 5B-1.
- Dym, C., Little, P. and Orwin, E. (2013). Engineering Design: A Project-Based Introduction, 4a. Ed. Wiley.
- Godwin, A., Potvin, G., & Hazari, Z. (2013). The development of critical engineering agency, identity, and the impact on engineering career choices. In 2013 ASEE Annual Conference & Exposition, pp. 23-1184.

- Hammack, R., Ivey, T.A., Utley, J. & High, K.A. (2015). Effect of an engineering camp on students' perceptions of engineering and technology. Journal of Pre-College Engineering Education Research, Vol. 5, No. 2, pp.10 - 21.
- Jeffers, A. T., Safferman, A. G., & Safferman, S. I. (2004). Understanding K–12 engineering outreach programs. Journal of professional issues in engineering education and practice, Vol. 130, No. 2, pp. 95-108.
- Lyons, J., Fralick, B., & Kearn, J. (2009, June). A survey of middle school students' attitudes toward engineers and scientists. In 2009 ASEE Annual Conference & Exposition, Austin, TX, USA, pp. 14.124.1 - 14.124.12.
- Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2009). Deserción estudiantil en la educación superior colombiana. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá. Consultado el 31 de mayo de 2022 en https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_libro_desercion.pdf
- National Research Council. (2009). Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects. National Academies Press, Washington, D.C. Consultado el 26 de mayo de 2022 en https://republicans-science.house.gov/_cache/files/d/c/dc2037a6-e5b2-44b8-a914-7545f0e96394/96967C92BB86A3206A94C6B57195E762.102209-katehi.pdf
- Robinson, T., Kirn, A., Amos, J.R. & Chatterjee, I. (2019). Influencing Student Engineering Interest and Identity: A study investigating the effect of engineering summer camps on middle and high school students (Work in Progress). In ASEE 2019 Conference & Exposition Proceedings.
- Vieira, C. & Magana, A. J. (2021). EDUCACIÓN STEM A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN. En Ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC en educación infantil: Una mirada internacional. Universidad del Norte, Barranquilla, pp. 233-254.
- Zambrano Vizcaíno, Y. P., Osorio Salcedo, V. & Barbosa Gutiérrez, V. M. (2021). Desarrollo de una aplicación web para la orientación vocacional y promoción de carreras STEM implementando técnicas de Data Mining. (Proyecto final, Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad del Norte). Consultado el 30 de mayo de 2022 en http://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/9857
- Zhou, B. (2020). Effectiveness of a pre-college STEM outreach program. Journal of Higher Education Outreach and Engagement, Vol. 24, No. 3, pp. 61-72.

Sobre los autores

- **Mónica Díaz**: Ingeniera de Sistemas, Magíster en Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Universidad de Antioquia. Asistente de Vicedecanatura para los Programas Virtuales y Regionalizados. monica.diaz@udea.edu.co
- **Diana M. López**: Ingeniera de Sistemas, Magíster de École Nationale d'Ingénieurs de Metz. Docente. margot.lopez@udea.edu.co
- **Sergio Agudelo**: Ingeniero Electrónico, Doctor en Educación de la Universidad de Antioquia. Docente. manuel.benjumea@udea.edu.co
- **Manuel Benjumea**: Ingeniero Mecánico, Doctor en Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín. Vicedecano. sergio.agudelo@udea.edu.co
- **Carlos Trujillo**: Ingeniero Mecánico, Ph.D. en Ingeniería Mecánica The State University of New York at Stony Brook. Docente. carlos.trujillo@udea.edu.co

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

Copyright © 2022 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)