



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

15 al 18
DE SEPTIEMBRE

20
20

www.acofi.edu.co/eiei2020

APRENDER ENSEÑANDO DESDE Y HACIA LOS ESTUDIANTES

Alexei Ochoa Duarte, Daniel Alejandro Terán Fernández, Yeliana Andrea Torres Medina

**Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia**

Resumen

Los procesos de enseñanza-aprendizaje implican una construcción colectiva, que es nutrida desde la diversidad de puntos de vista y enfoques propios de cada individuo o colectivo. Sin embargo, los procesos educativos en ingeniería han sido regidos por el positivismo filosófico, por lo cual generalmente no se consideran la subjetividad y las relaciones interpersonales como factores clave para la formación.

Partiendo del objetivo de recuperar el sentido social de la ingeniería, un grupo estudiantil extracurricular de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá ha venido desarrollando una serie de estrategias, entre las que se incluyen ciclos de talleres y un periódico estudiantil, que potencian el desarrollo de habilidades como la creatividad, la comunicación y la flexibilidad cognitiva, planteando reflexiones sobre el papel de la ingeniería en la sociedad, que fortalecen la formación integral y el desarrollo de habilidades comunicativas y de relacionamiento entre los estudiantes de la Universidad en general.

Este artículo presenta una serie de experiencias y vivencias en torno a los procesos de organización, liderazgo estudiantil y aprendizaje mediante la enseñanza, a través de la participación del grupo en actividades extracurriculares con un objetivo común: reflexionar y recuperar el sentido social de la ingeniería.

Palabras clave: aprender enseñando; mentor; aprendizaje colaborativo, activo y experiencial

Abstract

Teaching-learning processes imply a collective construction, which is nurtured from the diversity of points of view and approaches of each individual or group. However, educational processes in engineering have been governed by philosophical positivism, whereby subjectivity and interpersonal relationships are generally not considered as key factors for training.

Starting from the objective of recovering the social sense of engineering, an extracurricular student group of the Faculty of Engineering of the Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá has been developing a series of strategies, including workshop cycles and a student newspaper, which enhance the development of skills such as creativity, communication and cognitive flexibility, raising reflections on the role of engineering in society, which strengthen the integral training and development of communication and relationship skills among students of the University in general.

This article presents a series of experiences around the organization processes, student leadership and student teaching, through the participation of the group in extracurricular activities with a common objective: to reflect and recover the social sense of engineering.

Keywords: *student teaching; mentors; cooperative, active and experiential learning*

1. Introducción

El aprendizaje en el salón de clases, convencionalmente es considerado como un proceso en el que los profesores juegan un papel primordial a través de la planeación, exposición y comunicación de un tema específico. Sin embargo, la apropiación del conocimiento se realiza de una manera más natural mediante el uso de metodologías y estrategias que incentiven la participación de los estudiantes en el proceso educativo.

Con el objetivo de fomentar el desarrollo de habilidades para la vida en el contexto social y tecnológico contemporáneos, Proyecto Eléctrica ha venido desarrollando, desde 2013, una serie de actividades extracurriculares (ciclos de talleres y edición de un periódico estudiantil), en las que diversos estudiantes se han vinculado como mentores, convirtiéndose en líderes, mejorando sus habilidades blandas y contribuyendo a la generación de nuevos espacios para el desarrollo de proyectos desde una perspectiva vivencial y autónoma en la que la recuperación del sentido social juega un papel crucial.

Los talleres realizados han sido construidos a través de la conjunción de diversas metodologías activas para la enseñanza. Adicionalmente, la edición del periódico, permite divulgar y compartir ideas, en torno a reflexiones como la educación en la ingeniería y su relación con la sociedad, entre otros temas.

2. Marco teórico

2.1 Tendencias educativas

A partir del gran desarrollo tecnológico y científico que se ha producido en los últimos tiempos y que ha permitido el surgimiento del concepto de la cuarta revolución industrial (Schwab, 2016), es necesario que la educación y los procesos educativos se actualicen. con la finalidad de capacitar a las personas para que desarrollen habilidades para la resolución de los problemas complejos tales como los asociados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Organización de las Naciones Unidas, 2015), que incluyen temas como la erradicación de la pobreza y la reducción de la desigualdad, el fortalecimiento de la paz, entre otros, que se ligan con el contexto colombiano del post acuerdo, donde el país requiere la creación de una cultura de paz que permita la solución de conflictos a través del diálogo, la negociación, el intercambio, la tolerancia y el respeto por las diferencias (Pérez Mejía, 2016). Esto significa que existe un amplio campo de acción para la solución de problemas sociales, a través de la educación y el uso de la tecnología (Rodríguez-Camargo & Ochoa-Duarte, 2018).

En este contexto, la educación, como herramienta transformadora (Freire, 1970), sirve para la apropiación del conocimiento y debe alinearse con la sostenibilidad, así como hacer uso de las nuevas tecnologías para lograr procedimientos de enseñanza-aprendizaje que sean significativos en el proceso educativo. La formación en ingeniería debe fomentar el desarrollo de habilidades que expanden las posibilidades que el ingeniero concibe a la hora de implementar tecnología en contextos sociales, contemplando los cambios que se presentan en una situación debido a la población, los recursos y la información con la que se cuenta.

2.2 Aprendizaje desde la enseñanza

En el ejercicio de la enseñanza, el acto de compartir un conocimiento con otra persona brinda al profesor o mentor el espacio ideal para el desarrollo de varias habilidades que no contribuyen únicamente a la transmisión de saberes, sino también al reforzamiento de los mismos. En el acto de enseñar, el educador, siendo autónomo sobre un conjunto de conocimientos, desarrolla habilidades de organización, adaptación y crítica de la información, lo cual le permite tener un rol activo en el proceso educativo, desarrollando una actividad compleja de comunicación, construcción y reflexión de saberes (Moscoso Barcia, 2012). El educando por su parte desarrolla un pensamiento crítico y habilidades comunicativas, con las que refuerza la recepción y apropiación de la información a través de la relación directa con el educador, quien se ve en una situación motivante y de riesgo sobre el cual carga la asociación de conocimientos del educando.

3. Descripción de la innovación

3.1 Unión de pedagogías emergentes en el aprendizaje desde la enseñanza

Con la finalidad de promover el desarrollo de habilidades en los estudiantes, se diseñó e implementó una metodología educativa enfocada en el aprendizaje desde la enseñanza que vincula el aprendizaje activo, vivencial, aprendizaje basado en problemas, en retos y en proyectos. Gracias a esta conjunción, se descubren nuevas miradas y enfoques en el ejercicio de la ingeniería, a través del uso de herramientas tomadas de otras ramas del conocimiento como las artes, las

ciencias sociales, exactas y el conocimiento experiencial cotidiano de las comunidades. Dicha diversidad de saberes brinda a los mentores experiencias que pueden usar para el desarrollo de ideas que tienen en cuenta los diferentes factores contextuales de los problemas que quieren solucionar (Reina-Rozo & León, 2017).

3.2 Vinculación y divulgación de la ingeniería con su sentido social.

La educación tradicional ha contribuido con la estigmatización de áreas del saber que hacen uso del rigor científico desde un enfoque centrado en el lenguaje matemático, debido a que se encuentran basadas en paradigmas inspirados en el positivismo filosófico y el determinismo tecnológico, de manera que las personas que centran su actuar en esta manera de acceder al conocimiento, son consideradas como aisladas de las acciones y discusiones sociales, de forma que su trabajo no tiene una relación directa, fácilmente apreciable a ojos de la comunidad académica convencional, con el desarrollo social, dejando atrás la función social de estos saberes a través de la historia (Thomas & Santos, 2016). De esta manera, la ingeniería generalmente desconoce la importancia social que tiene, olvidando que fue diseñada al servicio de los humanos, y restringiendo su actuar a la creación de máquinas, herramientas y sistemas, optimización de procesos y diseño de artefactos, y dejando de lado el fomento del desarrollo de habilidades sociales vitales para la concepción, diseño, implementación y operación de cualquier proyecto en el mundo real.

Sin embargo, se han implementado propuestas como el periódico estudiantil *Corriente Alterna* y el ciclo de talleres de desarrollo de habilidades que, aunque son propuestas desarrolladas por personas ligadas con ingeniería, involucran en sus procesos una serie de conceptos transdisciplinares que incentivan en los participantes la reflexión sobre las relaciones directas que se dan en el ejercicio de la ingeniería (Tejedor, Segalàs & Rosas-Casals, 2018). Estas relaciones son principalmente el conocimiento del contexto de los problemas en los que interviene la ingeniería, la cocreación como una práctica necesaria para que mediante el diálogo de saberes sea posible construir con las comunidades a través de metodologías participativas que valoren los diferentes tipos de saberes y el uso consecuente de la tecnología, siendo esta un medio, una herramienta y no un fin en la sociedad (Reina-Rozo & León, 2017).

3.3 Asociación de herramientas transdisciplinares

El cambio en el sistema educativo tradicional (Ciolacu, Svasta, Berg, & Popp, 2017), a nivel de la ingeniería y en la mayoría de las disciplinas, conlleva al uso de herramientas y conceptos que provienen de otras ramas del saber cómo las ciencias sociales, naturales, exactas y las artes (Tejedor, Segalàs & Rosas-Casals, 2018). De esta manera, se hace posible vincular conocimientos transversales necesarios para la solución de los problemas complejos que se demandan en las actuales sociedades, más aún en la sociedad colombiana que vive constantemente con situaciones de desigualdad, pobreza y corrupción (Pérez Mejía, 2016; Rodríguez-Camargo & Ochoa-Duarte, 2018). Tomar herramientas de las artes para la enseñanza de la ingeniería promueve el desarrollo de la creatividad en la creación de artefactos, procesos, sistemas o cualquier otro proyecto de ingeniería y también al reconocimiento de la importancia que tiene la técnica en la aplicación de tecnologías, característica histórica en la ingeniería, que ha permitido, desde los artesanos, la creación de artefactos que buscan la mejora de calidad de vida de las personas (Parra de Gallo, 2006). Estas dos características brindan un pensamiento activo y crítico sobre las posibilidades

que se tienen con el conocimiento disciplinar de la ingeniería. Se dispone, además, de conocimientos en el aprendizaje desde la enseñanza tales como el uso de la filosofía y concepciones abstractas, que son necesarias para permear de distintas realidades a las personas, es decir, para permitir la contemplación y generación de empatía con distintas perspectivas de análisis más allá de los que se dan social, económica o físicamente, con el objetivo de fomentar la creación y experimentación con diversas alternativas para la resolución de problemas.

4. Proceso de implementación de la innovación

En la implementación de las metodologías y herramientas previamente descritas se desarrollaron, en un marco curricular y extracurricular académico, varios talleres que promueven el mejoramiento de habilidades y el fortalecimiento del aprendizaje de la ingeniería desde y hacia los estudiantes (Cárdenas García & Ochoa-Duarte, 2019). Adicionalmente, se ha trabajado en la edición de un periódico estudiantil, de carácter semestral, llamado Corriente Alterna, con el objetivo incentivar a los estudiantes a expresar sus ideas sobre gran diversidad de temas, que van desde lo artístico a lo crítico, pasando por la opinión, el ocio y el análisis, así como dar a conocer el trabajo realizado por otras individualidades y colectivos, fomentando el interés en las actividades realizadas, y propendiendo por la creación de lazos, que mediante el intercambio de conocimientos y experiencias aporten en la construcción colectiva y la mejora continua de la educación en la Universidad (Ochoa-Duarte & Montenegro-Morillo, 2019).

4.1 Talleres de habilidades de estudiantes para estudiantes

Se llevó a cabo tres diferentes espacios que buscaron el desarrollo de habilidades, principalmente, en los mentores del ciclo. El primero fue construido en conjunto con el grupo estudiantil de debate de la Universidad, con quienes se trabajaron seis sesiones enfocadas en el desarrollo del pensamiento crítico y de las habilidades comunicativas de los mentores. Para el pensamiento crítico, el marco referencial de apoyo fue el paradigma de la transmodernidad (Dussel, 2007; Hidalgo Capitán & Cubillo Guevara, 2016) la cual refleja el distinto pensamiento que ha desarrollado Latinoamérica a comparación de las sociedades europeas y como la interculturalidad propia de esta zona confluye en problemas y contextos distintos a otros tipos de sociedades (Escobar, 2014; Gudyas, 2014).

En el segundo, los mentores se enfrentan la planeación e implementación de espacios para que la comunidad universitaria desarrolle habilidades de innovación (Battelle for Kids, 2019) mediante la oportunidad de realizar proyectos personales de cada participante, permitiendo así la exploración de nuevos escenarios para el aprendizaje y ejercicio de la ingeniería (Ochoa-Duarte, Santos-Borja & Duque-Montenegro, 2018; Duque-Montenegro, Ochoa-Duarte, Buitrago-Torres & Galindo-Caraballo, 2017; Duque-Montenegro, Santos-Borja, & Torres-Medina, 2018).

El tercero, vincula esfuerzos entre el grupo estudiantil, la Facultad de Ingeniería de la Universidad y con el grupo estudiantil GRISEC -enfocado en la investigación y acción en el sector energético eléctrico-. Principalmente los vínculos se hicieron para ofrecer apoyo tecnológico y mentoría para la elaboración de proyectos de ingeniería. Con la facultad, se intervino en dos materias del currículo de los estudiantes: Introducción a la ingeniería eléctrica y taller de proyectos

interdisciplinarios, materias de primer y octavo semestre curricular, respectivamente, dando un total de siete sesiones dirigidas. El vínculo con GRISEC se realizó para un intercambio de conocimientos, donde los mentores de PE introdujeron nuevas tecnologías (Internet de las cosas) en un proyecto sobre energía solar por medio de 4 talleres para su conocimiento y uso práctico de la tecnología; El grupo GRISEC permitió tener un vínculo de PE a foros de divulgación en la facultad.

En la ejecución de los talleres, se hizo necesaria la creación de un evento emergente, por parte de los mentores, que concentraría el aprendizaje y conocimientos adquiridos. El resultado fue la planeación y ejecución de un espacio de lluvia de ideas nombrado “*Hackathon en pro de la educación pública*”. En este se congregaron alrededor de 35 personas que, trabajando en equipo, construyeron varias ideas sobre las posibilidades que tiene la educación pública para mejorar en Colombia desde la academia y desde la sociedad. Un resultado obtenido fue la vinculación de varios mentores con el trabajo llevado a cabo por otros grupos estudiantiles como el grupo estudiantil INNOVATE UN y el grupo de investigación UNLAB 4.0, donde se empezaron procesos de participación de los miembros de Proyecto Eléctrica en la ejecución de proyectos educativos de la Universidad Nacional, como cursos y diplomados de extensión enfocados en las tecnologías de la cuarta revolución industrial y en atacar el problema de innovación que tiene Colombia.

4.2 Periódico estudiantil Corriente Alterna

Incentiva el desarrollo de las habilidades comunicativas, puesto que funciona como un espacio en el que los estudiantes de la Universidad en general, y en particular de la Facultad de Ingeniería, pueden expresar y compartir sus ideas con la comunidad universitaria. A lo largo de cada edición, publicada semestralmente, se toma una línea editorial que es la base para la temática de la recepción de material. Se han elaborado nueve ediciones, de carácter semestral, y actualmente se encuentra en proceso de editorial la décima edición de dicha publicación seriada. (Ochoa-Duarte & Montenegro-Morillo, 2019).

5. Evaluación de resultados

Los mentores que, con anterioridad habían acompañado el proceso desde una posición pasiva donde se extendían a la organización de espacios de los talleres, ahora son los líderes de los procesos del grupo Estudiantil, donde condujeron proyectos paralelos que contribuyen a alcanzar el objetivo del grupo expandiendo su actuar por reflexionar y extender en la educación el sentido social de la ingeniería.

Las actividades que involucraron otros grupos, permitieron impactar a la comunidad universitaria, siendo acciones de vital importancia al poner a prueba las habilidades de los mentores con el cargo de estudiantes y el rigor intelectual en la transmisión de conocimiento para lograr resultados visibles en la creación de proyectos y desarrollo de habilidades blandas dentro de las aulas de clase. Además, se refuerzan competencias, habilidades y conocimientos novedosos relacionados a la ingeniería tales como el saber de las tecnologías de la cuarta revolución industrial, involucrando su creación, aplicaciones y efectos en la sociedad; el trabajo en equipo e interdisciplinar, liderazgo y las habilidades comunicativas, todas necesarias y que la academia

tradicional, en la Universidad, no refuerza constantemente, y se desprecia su importancia en el ejercicio de tan importante profesión.

Correspondientemente, el periódico estudiantil ha sido eficaz para el desarrollo de habilidades comunicativas, la sensibilización en tópicos académicos y sociales en la ingeniería y en mecanismo para el acercamiento de la academia, la sociedad y la industria. Adicionalmente, junto a otros procesos editoriales, se han realizado actividades que potencian habilidades de creatividad, comunicación y flexibilidad cognitiva. De manera que la escritura se convierte en una potente herramienta de divulgación y encuentro que abre oportunidades para el crecimiento de proyectos tanto individuales como colectivos, donde se nutre y fortalece la formación en ingeniería.

6. Conclusiones

Mediante la utilización de diversas estrategias, herramientas y metodologías, se hace posible la vinculación activa de los estudiantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje, lo cual permite una mayor apropiación de los conocimientos que se adquieren mediante las actividades extracurriculares.

Los grupos estudiantiles de trabajo ofrecen una serie de actividades extracurriculares que a partir de la diversidad de opiniones, ideas y pensamientos, que potencian habilidades de creatividad, comunicación y flexibilidad cognitiva, plantea reflexiones sobre el papel de la ingeniería en la sociedad, fortaleciendo así la formación integral y el desarrollo de habilidades comunicativas y de relacionamiento entre los estudiantes de la Facultad, habilidades como trabajo colaborativo, pensamiento crítico y asertiva comunicación para ejercer la profesión dentro y fuera de la Universidad en general. De igual manera, favorecen la organización estudiantil, convirtiéndose en un centro de liderazgo que facilita la formación integral del estudiantado.

La ingeniería puede usarse para empoderar a las comunidades o para dominarlas por medio del control de los recursos, los medios de producción y el conocimiento. Dicha disyuntiva, se enmarca en el paradigma que rige a las ciencias, y es por ello que, para cuestionar críticamente, es necesario actuar en los procesos educativos donde se construye la ingeniería con el objetivo de plantear alternativas para el quehacer de sus futuros profesionales.

7. Referencias

Artículos de revistas

- Escobar, A. (2014). *Sentipensar con la tierra: nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia*. Medellín, Colombia: Universidad Autónoma Latinoamericana UNAULA.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía Del Oprimido* (Herder y Herder, Ed.). <https://doi.org/10.3163/1536-5050.98.2.021>
- Pérez Mejía, M. A. (2016). Post-acuerdo y objetivos de desarrollo sostenible: educación para la paz, una oportunidad para Colombia. Universidad EAFIT.

Libros

- Dussel, E. (2007). Un diálogo con Gianni Vattimo. De la Postmodernidad a la Transmodernidad. *A Parte Rei*, (54), 332–333.
- Gudynas, E. (2014). El postdesarrollo como crítica y el Buen Vivir como alternativa. In G. C. D. Ramos (Ed.), *Buena Vida, Buen Vivir: imaginarios alternativos para el bien común de la humanidad* (pp. 61–95). México D. F.: CEIICH, UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México).
- Hidalgo Capitán, A. L., & Cubillo Guevara, A. P. (2016). *Transmodernidad y transdesarrollo: El decrecimiento y el buen vivir como dos versiones análogas de un transdesarrollo transmoderno*. Huelva, España: Ediciones Bonanza.
- Moscoso Barcia, Y. (2012). Enseñar para aprender y, aprender a enseñar. In Universidad de Palermo (Ed.), *XX Jornadas de Reflexión Académica en Diseño y Comunicación* (pp. 94–95). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Universidad de Palermo.
- Parra de Gallo, B. (2006). La formación humanística en el ingeniero. *Cuadernos de La Facultad de Ingeniería e Informática*, 133–145.
- Reina-Rozo, J., & León, L. (2017). Ingeniería Humanitaria desde/para el sur global. In M. B. Albornoz, J. Jiménez Barrera, & J. Rojas Álvarez (Eds.), *Ingeniería, innovación y tecnología social* (p. 308). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez-Camargo, C. D., & Ochoa-Duarte, A. (2018). Caracterización de la Paz en Colombia como escenario de construcción de nuevas pedagogías en ciencia y tecnología. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*, 6(1), 68–91. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v6i1.12663>
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution* (World Economic Forum, Ed.).
- Tejedor, G., Segalàs, J., & Rosas-Casals, M. (2018). Transdisciplinarity in higher education for sustainability: How discourses are approached in engineering education. *Journal of Cleaner Production*, 175, 29–37. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.085>
- Thomas, H., & Santos, G. M. (2016). Introducción. Tecnologías para incluir: marco analítico-conceptual. En H. Thomas & G. M. Santos (Eds.), *Tecnologías para incluir. Ocho análisis socio-técnicos orientados al diseño estratégico de artefactos y normativas*. Carapachay: Lenguaje Claro Editora. pp. 13–48

Memorias de congresos

- Cárdenas García, J. A. & Ochoa-Duarte, A. (2019). Grupos estudiantiles de trabajo como centro de liderazgo y organización estudiantil. Estudio de caso: "Proyecto Eléctrica y Corriente Alterna", XXVI Congreso Internacional sobre Aprendizaje. Belfast, United Kingdom.
- Ciolacu, M., Svasta, P. M., Berg, W., & Popp, H. (2017). Education 4.0 for Tall Thin Engineer in a Data Driven Society. In IEEE (Ed.), *2017 IEEE 23rd International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME)*. Constanta, Romania.
- Duque-Montenegro, A. F., Ochoa-Duarte, A., Buitrago-Torres, D. A., & Galindo-Caraballo, C. A. (2017). Hardware Libre: una tecnología democrática. 2017 Action Research Network of the Americas (ARNA) Conference Proceedings., (June). Cartagena, Colombia.

- Duque-Montenegro, A. F., Santos-Borja, D. E., & Torres-Medina, Y. A. (2018). Desarrollo de habilidades para la cuarta revolución industrial mediante metodologías de aprendizaje basado en problemas y proyectos. 16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Innovation in Education and Inclusion."
- Ochoa-Duarte, A., Santos-Borja, D. E., & Duque-Montenegro, A. F. (2018). Gestión de la información en la cuarta revolución industrial. *Encuentro Internacional de Educación En Ingeniería*. Cartagena, Colombia: Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.
- Ochoa-Duarte, A., & Montenegro-Morillo, C. A. (2019). Corriente Alterna: Periódico estudiantil para el desarrollo de habilidades comunicativas en la ingeniería. 1° Encuentro Latino-Americano de Engenharia e Sociedade. São Paulo, Brasil.

Fuentes electrónicas

- Battelle for Kids. (2019). Partnership for 21st Century Learning. A Network of Battelle for Kids: *Battelle for Kids*. Recuperado de: <http://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>
- Cambridge International (2015). Active Learning, Cambridge Assessment International Education. Recuperado de: <https://www.cambridgeinternational.org/Images/271174-active-learning.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Asamblea General. Septuagésimo Período de Sesiones de La Asamblea General de Las Naciones Unidas, Del 11 Al 18 de septiembre Del 2015 (Resolución A/RES/70/1), 16301, 40. Recuperado de: http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf

Sobre los autores

- **Alexei Ochoa Duarte:** Ingeniero mecatrónico, magíster en ingeniería de sistemas y computación y estudiante de doctorado en ingeniería en la Universidad Nacional de Colombia, donde ha sido docente del área de programación. agochoad@unal.edu.co
- **Daniel Terán Fernández:** Estudiante de Ingeniería Eléctrica, miembro del grupo Estudiantil Proyecto Eléctrica y su coordinador en el año 2020. dteranf@unal.edu.co
- **Yeliana Andrea Torres Medina:** Estudiante de Ingeniería de sistemas y computación, miembro del grupo Estudiantil Proyecto Eléctrica y su coordinadora en el semestre 2018-2. yatorresm@unal.edu.co

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

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