

Formación integral en ingeniería: potenciando liderazgo, trabajo en equipo y empoderamiento

Sandra Pérez Londoño, Carlos Saldarriaga, Valentina Sánchez

**Universidad Tecnológica de Pereira
Pereira, Colombia**

Resumen

En un mundo en constante cambio, los profesionales deben estar preparados no solo en el ámbito técnico, sino también en el desarrollo de habilidades personales, socioemocionales y blandas, esenciales para su desempeño en el entorno laboral. Estas competencias incluyen la empatía, el liderazgo, el trabajo en equipo, la resiliencia y la automotivación, entre otras. Las empresas valoran cada vez más estas capacidades, ya que permiten la conformación de equipos de trabajo eficientes, capaces de generar un impacto positivo en la productividad y el clima organizacional. En el ámbito de la ingeniería, especialmente en disciplinas con un fuerte componente físico-mecánico, como ingeniería eléctrica, mecánica y electrónica, la formación ha estado tradicionalmente centrada en el desarrollo de conocimientos técnicos específicos. Sin embargo, la enseñanza de habilidades socioemocionales ha sido limitada. Aunque en los últimos años algunos programas han incorporado asignaturas de carácter humanístico y artístico, la oferta sigue siendo insuficiente para garantizar el desarrollo integral de competencias transversales.

Conscientes de esta necesidad, desde el año 2017, en la Universidad Tecnológica de Pereira, el grupo **WIE - UTP (Women in Engineering)**, conformado por estudiantes y profesores, ha desarrollado e implementado diversas estrategias para fortalecer habilidades clave en los estudiantes de ingeniería, como el trabajo en equipo, la automotivación y el liderazgo. Estas iniciativas han permitido la creación de espacios de formación complementaria, fomentando la participación de los estudiantes en actividades que potencien su desarrollo personal y profesional.

Entre las estrategias implementadas, se destacan los talleres impartidos por estudiantes universitarios a jóvenes de escuelas y colegios, con el propósito de fomentar el interés y la participación de mujeres en carreras de ciencia y tecnología. Además, el grupo ha organizado eventos académicos, culturales y deportivos dirigidos a la comunidad educativa, en los cuales los estudiantes desempeñan un rol activo en todas las etapas del proceso, desde la planificación y logística (incluyendo la gestión de patrocinios, la selección e invitación de ponentes y la obtención de recursos) hasta la ejecución de las actividades. Asimismo, han participado en la creación y

difusión de un mural conmemorativo sobre el papel de la mujer en la ciencia, contribuyendo a la visibilización de su impacto en el ámbito tecnológico.

Palabras clave: educación en ingeniería; liderazgo; trabajo en equipo

Abstract

In a constantly changing world, professionals must be prepared not only in the technical field but also in developing personal, socio-emotional, and soft skills, which are essential for their performance in the workplace. These competencies include empathy, leadership, teamwork, resilience, and self-motivation, among others. Companies increasingly value these skills as they enable the formation of efficient work teams capable of positively impacting productivity and organizational climate.

In engineering, particularly in disciplines with a strong physical-mechanical component, such as electrical, mechanical, and electronic engineering, training has traditionally focused on the development of specific technical knowledge. However, the teaching of socio-emotional skills has been limited. Although some programs have incorporated humanities and arts-related courses in recent years, the available offerings remain insufficient to ensure the comprehensive development of transversal competencies.

Aware of this need, since 2017, at the Technological University of Pereira, the WIE – UTP (Women in Engineering) group, made up of students and professors, has developed and implemented various strategies to strengthen key skills in engineering students, such as teamwork, self-motivation, and leadership. These initiatives have led to the creation of complementary training spaces, fostering the active participation of students in activities that enhance their personal and professional development.

Among the implemented strategies, the most notable include workshops conducted by university students for young school and high school students to encourage the interest and participation of women in science and technology careers. Additionally, the group has organized academic, cultural, and sports events for the educational community, where students play an active role in all stages of the process, from planning and logistics (including securing sponsorships, selecting and inviting speakers, and obtaining resources) to the execution of activities. Likewise, they have participated in creating and disseminating a commemorative mural highlighting the role of women in science, contributing to the visibility of their impact in the technological field.

This article details the strategies implemented, the results obtained, and the impact they have had on the comprehensive training of future engineers. It emphasizes the importance of complementing technical education with the development of soft skills to successfully face the challenges of the labor market.

Keywords: comprehensive engineering education: enhancing leadership, teamwork, and empowerment



1. Introducción

En la actualidad, las universidades están llamadas a formar profesionales integrales, que complementen sus conocimientos técnicos y académicos, con la capacidad de enfrentar desafíos sociales en un mundo cambiante, incluyendo habilidades tales como empatía, liderazgo y compromiso social. En este contexto, el trabajo de voluntariado se presenta como una oportunidad para que los jóvenes universitarios complementen su formación académica, con experiencias que logran transformar sus vidas y los impulsan más adelante en su vida profesional.

Muchas veces los espacios que se brindan desde la academia son insuficientes, dado el compromiso con la parte técnica y académica, se ve reflejado en extensos currículos, que, aunque bien, son importantes y necesarios en la formación de jóvenes profesionales, muchas veces no permite la conciliación con otras disciplinas blandas, esenciales en la formación integral.

La participación en proyectos sociales le permite a los estudiantes salir de su zona de confort y enfrentar otras realidades, que los confrontan y los convierte en participantes activos que pueden brindar una solución, a la vez que desarrollan la sensibilidad social y potencian sus habilidades blandas. También es importante recalcar que dicha participación ofrece al estudiante sentido de propósito, potenciación de su autoconfianza y autoestima.

Desde la perspectiva académica, la participación en voluntariado le permite al estudiante universitario poner en práctica parte del conocimiento adquirido, permitiendo reforzar sus conocimientos, descubrir vocaciones y afianzar su orientación vocacional.

Desde la perspectiva profesional, el voluntariado le permite al estudiante desarrollar varias de las habilidades que se requieren del profesional del siglo XXI, entre ellas: trabajo en equipo, comunicación asertiva y efectiva, liderazgo, entre otras. De igual manera, el voluntariado permite abrir posibilidades laborales para los profesionales, dados los contactos que se crean durante el servicio.

Dados los múltiples beneficios que representa para los estudiantes la participación activa en grupos de voluntariado, y que en carreras físico-químicas como son las ingenierías eléctrica, electrónica y áreas afines, el componente técnico es tan fuerte, y la participación femenina es minoritaria, surge el interés de crear en el 2017, el grupo de afinidad *Women in Engineering WIE-UTP*, de la Universidad Tecnológica de Pereira adscrito a la IEEE, la mayor sociedad profesional técnica mundial, que busca la promoción y divulgación de la innovación tecnológica en áreas de la ingeniería eléctrica, electrónica, energética y afines.

En este grupo conformado por estudiantes y profesores, interesados en promover una mayor participación de la mujer en dichas carreras, se han desarrollado estrategias enfocadas en difundir las áreas STEM (Science, Technology, Engineering and Maths), como una oportunidad de desarrollo profesional en estudiantes de secundaria, y por otra parte, para desarrollar las competencias personales de los estudiantes universitarios que participan como voluntarios de WIE. Este artículo presenta en detalle las estrategias implementadas, los resultados obtenidos y el impacto que han tenido en la formación integral de los futuros ingenieros, resaltando la importancia de

complementar la enseñanza técnica con el desarrollo de habilidades blandas para enfrentar con éxito los desafíos del mundo laboral.

2. Contexto

Las disciplinas STEM representan sectores de rápido crecimiento y de mucha importancia en la sociedad actual, dados los desafíos de la Agenda 2030, que requieren soluciones inclusivas, innovadoras y sostenibles para conseguir sociedades más justas y desarrolladas (Gonzales-Campo, 2022). Sin embargo, a pesar de su relevancia, las mujeres se encuentran subrepresentadas en estos campos. Entre algunos de los principales factores se encuentran la falta de visibilización de referentes femeninos, estereotipos sociales, familiares y/o culturales, en los cuales se considera que algunas carreras no son para mujeres, la influencia de las escuelas en la orientación vocacional de las jóvenes, entre otros. Las implicaciones que tiene esta segregación vocacional en el desarrollo de una sociedad van desde el aumento de la brecha salarial entre hombres y mujeres en cargos similares, falta de diversidad en los equipos de trabajo y por lo tanto presencia de sesgos en diversos ámbitos (Brotman y Moore, 2008).

En el programa de ingeniería eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira, el porcentaje de participación de mujeres no alcanza a ser del 20% de la población total matriculada. Datos similares se presentan para carreras como ingeniería mecánica, electrónica y ciencias de la computación (Boletín estadístico Planeación UTP, 2025).

Para contribuir al objetivo de incentivar la participación y permanencia de mujeres en áreas STEM, *Women in Engineering* se presenta como un grupo de afinidad de la IEEE, que respalda y promueve la divulgación de dichas áreas. Motivados por trabajar en pro de dicho objetivo, en la UTP en el año 2017, se crea el grupo WIE-UTP en compañía de estudiantes y profesores, que realizan proyectos y propuestas en beneficio de la comunidad. Pero es importante resaltar, que WIE no solo busca desarrollar estrategias para motivar a las mujeres y niñas, sino que también cumple un doble propósito y es el de permitir que sus integrantes potencien sus habilidades, mediante el trabajo colaborativo en pro de un objetivo común.

Esto constituye una oportunidad de aprendizaje en ambos sentidos: por una parte, se reafirma el papel que asume el estudiante universitario como portador de un mensaje que el mismo está viviendo y por otra parte, la posibilidad que tendría el receptor del mensaje, en este caso el joven de colegio, de conocer de primera mano las particularidades y características de dichas carreras a través de modelos femeninos.

Este artículo presenta la siguiente estructura: Inicialmente se exponen las estrategias desarrolladas por el colectivo WIE-UTP, posteriormente se analizan los resultados en la adquisición de competencias de los estudiantes, y finalmente se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

3. Estrategias desarrolladas

Las habilidades blandas o también llamadas competencias para la vida comprenden una serie de capacidades personales, sociales y comunicativas, que le permiten a una persona establecer relaciones con los demás de una manera efectiva y le permiten adicionalmente, la adaptación a diferentes entornos, como el social, laboral y personal (Fuentes et al, 2021). Existe una extensa lista de dichas habilidades, entre ellas se encuentran: el trabajo en equipo, la empatía, la capacidad de comunicación tanto oral como escrita, presentación en público, trabajo en equipo, liderazgo, entre otros. Es importante mencionar que el desarrollo de dichas habilidades se consigue con la práctica, la experiencia y la autorreflexión.

Con el fin de crear espacios para que los estudiantes desarrollen estas habilidades, se plantean las estrategias en la tabla 1.

Habilidad blanda	Descripción	Estrategia para desarrollarla
Liderazgo	Es la capacidad de influir, motivar y guiar a un colectivo en pro de un objetivo común.	Coordinar iniciativas. Asumir responsabilidades dentro del equipo de trabajo. Presentación del trabajo realizado por el grupo, ante organismos como UPME, Alcaldías, Dirigentes locales, Magisterio, Eventos IEEE, CIGRE.
Trabajo en equipo	Colaborar con otros para lograr un objetivo común.	Desarrollar la logística para la realización de seminarios de actualización en sistemas eléctricos (SASE). Crear actividades para conseguir recursos para el grupo (Sorteos, Elaboración de chocolates, Diseño y venta de botones)
Empatía	Capacidad de identificarse con alguien	Participar en campañas de motivación para mujeres en carreras STEM en colegios de la región Participar en campañas de donación de útiles. Asociación con colectivos sociales para trabajar en conjunto en proyectos pro-comunidad (recolección de basuras, pintada de escuelas, entre otros).
Capacidad de comunicación	Expresar ideas, argumentos con claridad, en forma oral (presentación en público) o escrita (documentos, artículos)	Conseguir patrocinios para los eventos programados por el colectivo, con empresas del sector. Conseguir ponentes para los diversos eventos, mediante entrevistas con empresas. Redacción de cartas y/o correos de invitación a empresas Participar como maestros de ceremonia en eventos planeados

Responsabilidad	Cumplir compromisos y afrontar consecuencias	Cumplir plazos en tareas específicas del grupo.
Proactividad	Actuar de forma voluntaria y decidida, sin tener que ser impulsado por otros	Tomar iniciativa en la presentación de proyectos de extensión ante entidades financiadoras como Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Extensión, IIEEE.
Creatividad	Capacidad de generar ideas nuevas o novedosas en torno a una temática o solución a una problemática	Creación de contenido para redes sociales del grupo. Desarrollo de actividades lúdicas para chicos de primaria y secundaria, para enseñar conceptos técnicos. Visibilizar el papel de la mujer en la ciencia a través de la creación de un mural de 13 m * 2.5 m ubicado en la UTP
Adaptabilidad	Ajuste ante cambios o nuevas situaciones	Salir de la zona de confort. Enfrentar retos en contextos específicos (Hablar en público ante salones de estudiantes)
Toma de decisiones	Analizar y elegir la mejor decisión entre varias	Análisis de pros y contras en proyectos realizados por el grupos
Resolución de conflictos	Manejo de desacuerdos de forma pacífica y constructiva	Mediar en conflictos entre miembros, al interior del grupo.

Tabla 1. Estrategias desarrolladas en pro de adquisición de habilidades blandas

A continuación, se explican algunas de las estrategias desarrolladas:

a. Campañas de motivación para mujeres en carreras STEM en colegios de la región

Esta estrategia se convierte en uno de los pilares fundamentales para conseguir incentivar la orientación vocacional de niñas y mujeres en instituciones educativas de la región. Generalmente, se desarrolla mediante dos etapas: Una inicial, que se denomina informativa a través del diseño e implementación de charlas informativas del quehacer de un profesional en carreras de ciencia y tecnología, específicamente de un ingeniero, además de presentación de referentes femeninos. Un segundo componente práctico, con el cual mediante talleres prácticos y experimentales con los estudiantes se analizarán fenómenos físicos o conceptos importantes en la fundamentación científica. Fenómenos como la inducción electromagnética, las corrientes de eddy y experimentos con electroimanes y la bobina de Tesla, son considerados en el diseño de los talleres experimentales.

Estas campañas se han desarrollado con población estudiantil de primaria (5 a 10 años), así como con estudiantes de secundaria (grados noveno, décimo y undécimo principalmente), alcanzando una población aproximada de 1200 estudiantes. Se han visitado instituciones educativas como Institución Educativa Byron Gaviria, Institución Educativa Ciudad Cartago, Escuela San Juan Bosco, Institución Educativa La bella, Colegio Lorencita Villegas, Instituto Tecnológico Santa Rosa de Cabal,

Técnico Superior Cartago, Colegio Nuestra señora de Guadalupe (Dosquebradas), Institución Educativa Agrícola de Marsella, sede María Inmaculada (Marsella), Institución Suroriental (Pereira), Sor Anastasia (Cartago), Nuestra señora de Guadalupe (Dosquebradas), Indalecio Pinilla (Cartago).

En la figura 1, se presentan algunos de los talleres elaborados por los estudiantes, quienes diseñan y presentan los experimentos a los jóvenes y niños. Este tipo de experiencias realizadas por estudiantes de ingeniería, representan retos que van desde preparar y dictar talleres de experiencias físicas a estudiantes más jóvenes que ellos que no manejan el mismo nivel de conocimientos, mejorar su capacidad oratoria y de expresión ante un auditorio, así como trabajar en equipo, con otros compañeros. Con el trascurso del tiempo y después de realizar estas actividades, se nota en el estudiante que imparte el taller, una mejora en su autoconfianza y capacidad discursiva.



Figura 1. Charlas y talleres motivacionales desarrollados por estudiantes universitarios

b. Desarrollar la logística para la realización de seminarios de actualización en sistemas eléctricos (SASE) en la UTP, foros y conversatorios.

El seminario SASE que ya cuenta con seis ediciones en los años 2015, 2016, 2017, 2019, 2022 y 2023 (ver figura 2), se ha convertido en uno de los espacios de interacción en la UTP, entre el sector eléctrico, estudiantes y profesionales. Allí los asistentes reciben una actualización sobre diferentes temas de interés, mediante la exposición de las últimas tendencias y desarrollos en el área de la ingeniería eléctrica, por parte de expertos y pares académicos del sector. Este evento es planeado por los estudiantes de la rama estudiantil IEEE y WIE-UTP, quienes asumen su dirección, logística y ejecución con 8 o 9 meses de antelación al evento. Los estudiantes en colaboración con

profesores y directivos son quienes consiguen los ponentes, los auditorios, elaboran la programación, consiguen los patrocinadores como empresas del sector y desarrollan todo el proceso operativo requerido.

Las últimas versiones del seminario han sido completamente gratuitas para la comunidad en general, lo cual ha permitido el acceso de muchos estudiantes de la Universidad, enterarse de los principales retos y novedades del sector eléctrico. Esta condición de gratuidad ha representado mayores esfuerzos por parte de los grupos organizadores, ya que deben gestionar los recursos de un evento de aproximadamente 400 personas, relacionadas con conseguir viáticos para ponentes, entregar refrigerios, souvenirs y almuerzos para ponentes y comités de logística, a través de patrocinios. Esto indudablemente, obliga a los estudiantes a mejorar sus capacidades argumentativas, de oratoria y de comunicación, al enfrentarse a directivos o profesionales del sector académico y laboral.

Por otra parte, también se han realizado foros y conversatorios relacionados con el papel de la mujer en la ingeniería (Figura 3), en donde se invitan mujeres destacadas en el sector, para que cuenten sus experiencias tanto en su vida académica como laboral, con el objetivo de motivar a las jóvenes que ya se encuentran cursando carreras STEM, al presentarlas como referentes. Uno de los principales factores que influyen en la baja participación de mujeres en dichas carreras, es la falta de visibilización de referentes femeninos. Por esta razón, este tipo de actividades pretenden convertirse en espejos, en los cuales las estudiantes se sientan identificadas con las mujeres profesionales y desarrollen ese sentido de empoderamiento y empatía, que les permitan seguir con sus estudios en estas áreas.



Figura 2. VI Seminario de Actualización en Sistemas Eléctricos SASE 2023.





Figura 3. Eventos planeados y coordinados por WIE-UTP

c. Presentación y realización de proyectos de extensión ante entidades financiadoras como Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Extensión (VIIE-UTP), Ministerio de Ciencia y Tecnología

El grupo WIE-UTP ha participado en las convocatorias de proyectos de extensión que reciben financiación interna por parte de la Vicerrectoría (VIIE-UTP) a través de dos proyectos: “Desarrollo de estrategias de motivación para fomentar la participación de mujeres en carreras de ciencia y tecnología, en el año 2019, y “#NoessoloCurie: Descubre a las mujeres en STEAM”, en el año 2024. Este último proyecto fue la continuación de un proyecto en asocio con la Facultad de Bellas Artes de la UTP, la VIIE, en el cual se desarrolló un mural de mujeres científicas en instalaciones de la universidad (ver Figura 4), con el fin de visibilizar a las mujeres en la ciencia y de promover un cambio cultural que fomente la inclinación de niñas y niños por las áreas STEM desde una temprana edad. Inspirado principalmente en la figura icónica de Marie Curie, la científica que la mayoría de personas mencionan cuando se les pregunta por una mujer que haya aportado en la ciencia; el proyecto pretende ampliar el reconocimiento hacia otras mujeres científicas que, aunque menos conocidas, han realizado contribuciones significativas al avance de la ciencia y la humanidad.



Figura 4. Mural de mujeres científicas en la UTP

El proyecto #NoessoloCurie, desarrolló campañas de sensibilización con niñas y mujeres jóvenes de colegios, buscando incentivar vocaciones científicas, mediante la realización de talleres relacionados con la presentación de referentes femeninos en diversas áreas del conocimiento. Entre dichos referentes se encuentran: Rosalind Franklin, Edith Clarke, Diana Trujillo, Ada Lovelace, Mae Jemison, Cecilia Payne, Hedy Lamar, entre otras.



Otro de los objetivos era el desarrollo de habilidades comunicativas de los estudiantes de la Universidad vinculados al proyecto, al impartir talleres en las instituciones educativas. Esta exposición en público no solo ayuda a los estudiantes a mejorar sus habilidades de comunicación, sino que también los prepara para enfrentar futuros desafíos tanto académicos como profesionales.

4. Conclusiones y trabajos futuros

La participación en grupos de voluntariado no solo beneficia a quienes reciben la ayuda, sino que permite una transformación a quienes la desarrollan. En el contexto universitario, este tipo de iniciativas como WIE-UTP, representa para los estudiantes oportunidades de aprendizaje, desarrollo y potenciación de competencias y preparación para la vida.

La adquisición o potenciación de las habilidades blandas, se consigue mediante la experimentación y la exposición de los individuos ante diversas situaciones. Para el caso específico de los estudiantes de ingeniería, el trabajar en colectivos que apoyen una causa, como la mayor participación de mujeres en STEM, permite, por una parte, realizar un aporte en cuanto a desarrollar estrategias para disminuir brechas de género, y, por otra parte, desarrollar diversas habilidades personales, sociales y comunicativas, que se requiere del profesional del siglo XXI.

Como docentes acompañantes en los colectivos como la rama IEEE o WIE-UTP de muchos estudiantes desde el año 2015, hemos visto como muchos estudiantes que han participado activamente en dichos grupos, han potenciado características de liderazgo, oratoria, trabajo en equipo, que les ha permitido posteriormente resaltar en su área profesional.

En conclusión, el voluntariado no solo beneficia a quienes reciben la ayuda, sino que transforma profundamente a quienes la brindan. Para los jóvenes universitarios, representa una oportunidad única de crecimiento, aprendizaje y preparación para la vida. Por ello, debería ser promovido activamente por las instituciones educativas como parte esencial de la formación universitaria. Esto finalmente, es una invitación a considerar que es posible el desarrollo de otras habilidades de nuestros estudiantes diferentes a las técnicas y que está requiriendo la sociedad actualmente.

5. Referencias

Artículos de revistas

- Fuentes, G. Y., Moreno-Murcia, L. M., Rincón-Tellez, D. C., & Silva-García, M. B. (2021). Evaluación de las habilidades blandas en la educación superior. *Formación universitaria*, 14(4), 49-60. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000400049>
- González-Campo, C. H., Ico-Brath, D., & Murillo-Vargas, G. (2022). Integración de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) para el cumplimiento de la agenda 2030 en las universidades públicas colombianas. *Formación universitaria*, 15(2), 53-60. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000200053>



- Brotman, J. S. y Moore, F. M. (2008). Girls and science: A review of four themes in the science education literature. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (9), 971-1002. <https://doi.org/10.1002/tea.20241>

Fuentes electrónicas

- Boletín estadístico Planeación UTP, 2025. Consultado el 8 de abril de 2025 en <https://www.utp.edu.co/estadisticas-e-indicadores/>

Sobre los autores

- **Sandra Pérez Londoño:** Ingeniera electricista, Magister en Ingeniería Eléctrica, Doctora en Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia. Profesora titular. Consejera WIE-UTP saperez@utp.edu.co
- **Carlos Saldarriaga:** Ingeniero electricista, Magister en Ingeniería Eléctrica, Doctor en Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Pereira. Profesor catedrático. casaldarriaga@utp.edu.co
- **Valentina Sánchez:** Estudiante de Ingeniería Eléctrica, Universidad Tecnológica de Pereira.
- Presidenta Women In Engineering WIE-UTP. valentina.sanchez4@utp.edu.co

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

Copyright © 2025 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)