

## Aprendizaje Activo y Habilidades Blandas en Ingeniería: Dos Experiencias de Participación con la Comunidad

Ximena Otegui<sup>1</sup>[0000-0002-9638-6678] and Karina Curione<sup>2</sup>[0000-0002-4069-5615]

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, J.H y Reissig 565, Montevideo, Uruguay

<sup>2</sup> Facultad de Psicología, Universidad de la República, T. Narvaja 1674, Montevideo, Uruguay  
xotegui@fing.edu.uy

**Resumen.** Se presentan dos talleres optativos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República (Uruguay) que implementan metodologías de aprendizaje activo para desarrollar habilidades blandas a través del trabajo con actores comunitarios. Los talleres involucran a estudiantes de Ingeniería en Computación de diferentes etapas de la carrera y abordan contenidos disciplinares específicos a través del intercambio con centros educativos y pequeños emprendimientos. Se realizaron observaciones de clase y entrevistas para caracterizar estos cursos y recoger opiniones estudiantiles. Se identificaron características comunes en ambos talleres que dan cuenta del aprendizaje activo en las propuestas, la relevancia de la interacción con actores comunitarios y el desarrollo de habilidades blandas que incluyen: trabajo en equipo, comunicación, resolución de problemas reales, autonomía y empatía. La valoración estudiantil fue positiva y destacó los aportes de desarrollar proyectos basados en la vinculación con actores comunitarios. Aunque los estudiantes se refirieron a los retos que implica este enfoque distintivo, valoraron la oportunidad de poner en práctica sus habilidades. Se espera que este análisis aporte elementos para el diseño de nuevas propuestas que integren el aprendizaje activo, el desarrollo de habilidades blandas y la colaboración comunitaria en la enseñanza de la ingeniería.

**Palabras clave:** Aprendizaje Activo, Habilidades Blandas, Aprendizaje Experiencial, Enseñanza de la Ingeniería.

### 1 Introducción

Las habilidades blandas (SS) son cada vez más relevantes en la enseñanza de la ingeniería (EE). Fortalecer SS como resolución de problemas, comunicación y empatía, desafía a los docentes en la búsqueda de estrategias de enseñanza que ofrezcan espacios para desarrollarlas. El trabajo doctoral en curso titulado "Estrategias didácticas alternativas en la enseñanza de la ingeniería. La experiencia de la Facultad de Ingeniería (FI) de la Universidad de la República (Udelar)" permitió identificar cursos que promueven el desarrollo de SS a través de propuestas de aprendizaje activo (AL) que involucran estudiantes y actores comunitarios. Estas propuestas se presentan como una oportunidad para estudiantes de ingeniería de aplicar conocimientos específicos y desarrollar SS relevantes para su formación.

Udelar y FI promueven el desarrollo de AL (Udelar, 2011; FI, 2016) y la integración de la extensión universitaria en el currículo (Udelar, 2009).

Este trabajo se centra en dos cursos, en modalidad taller, donde estudiantes de Ingeniería en Computación (CE) desarrollan proyectos a través de la interacción con actores comunitarios.

## 2 Marco Teórico

Las SS abarcan habilidades interpersonales y de comunicación, resolución de problemas, análisis, síntesis y juicio crítico (Boyce et al., 2001). En EE, resulta crucial el desarrollo de habilidades para: resolver problemas complejos; la producción de soluciones que consideren factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos; la comunicación efectiva con una variedad de audiencias; el reconocimiento de responsabilidades éticas; y el trabajo en equipo (ABET, 2023; Samavedham & Ragupathi, 2012). Cada vez es más importante ofrecer una formación práctica a través de metodologías de enseñanza centradas en el estudiante (Holik & Sanda, 2020).

El AL promueve el desarrollo de SS al enfatizar el aprendizaje experiencial, la creatividad y el trabajo en equipo (Bonwell & Eison, 1991; Prince, 2004; Hartikainen et al., 2019).

Las propuestas de AL en ingeniería, centradas en el trabajo en equipo para la resolución de problemas reales y el desarrollo de proyectos a través de la interacción con actores comunitarios, son efectivas para fomentar el desarrollo de SS (Scherrer & Sharpe, 2020; Stolk & Martello, 2015). Sin embargo, también pueden presentar dificultades para los estudiantes, vinculadas con aspectos académicos, sociales o individuales (Laguador & Chávez, 2020; Patterson, 2018).

## 3 Métodos

Se seleccionaron dos talleres optativos (W1 y W2) donde participan estudiantes de CE, con la finalidad de identificar las características de AL con énfasis en el desarrollo de SS a partir del vínculo con la comunidad. La Tabla 1 presenta sus características generales.

Se realizó un abordaje cualitativo, que incluyó observaciones de clase (CO) y entrevistas con estudiantes durante el 2º cuatrimestre de 2022 (Tabla 1). Las CO se realizaron utilizando un protocolo, abarcando clases con diferentes características. Las entrevistas, de participación voluntaria, se realizaron al final del cuatrimestre utilizando una pauta semiestructurada. Las siguientes son las preguntas de investigación (RQs) que guiaron el análisis:

- RQ1: ¿Cuáles son las principales características de las propuestas de AL?
- RQ2: ¿Qué SS se desarrollan a partir del vínculo con la comunidad?
- RQ3: ¿Qué aspectos positivos y negativos destacan los estudiantes?

**Tabla 1.** Características generales de cada taller.

	<b>W1</b>	<b>W2</b>
<b>Momento carrera</b>	Inicio	Mitad-Final
<b>Dedicación hs/sem</b>	6	8
<b>Contenido central</b>	Róbotica	Innovación & creatividad
<b>Propósitos</b>	Formación en robótica	Desarrollo de soluciones innovadoras
<b>Comunidad</b>	Centros educativos	Pequeños emprendimientos
<b>Nº Estudiantes</b>	17	16
<b>Nº CO</b>	4	4
<b>Nº Estudiantes Entrevistados</b>	4	4

## 4 Resultados

Las CO revelaron características comunes de AL en ambos talleres, como el trabajo en grupos reducidos dentro y fuera del aula, el desarrollo de proyectos basados en problemas del mundo real, y espacios de clase que priorizan las actividades estudiantiles frente a la exposición docente. Los profesores asumieron el papel de guías del aprendizaje, fomentando un clima de aula positivo y fortaleciendo el vínculo estudiante-docente. Cada taller ofreció diversas oportunidades para el desarrollo de SS, creando un ambiente propicio para su aprendizaje.

Se visualizaron instancias de interacción con actores comunitarios y tiempo disponible para los intercambios. En W1, el vínculo comunitario observado fue más inicial, con proyectos centrados en la introducción de actividades de robótica en centros educativos. En W2, se observó a los actores comunitarios presentando problemas; fue a través de iteraciones entre estudiantes y la comunidad que se alcanzaron prototipos de soluciones.

Según las entrevistas, los alumnos de ambos talleres los describieron como diferentes, interesantes y buenos, destacando el énfasis en las actividades prácticas. Hicieron hincapié en el desarrollo de SS, como resolución de problemas, trabajo en equipo, autonomía y gestión del tiempo, comunicación y empatía. El vínculo con los actores comunitarios fue reconocido como característica distintiva y facilitador del desarrollo de SS. Las dificultades y los desafíos manifestados se asocian al enfoque de los talleres, que priorizan la puesta práctica de SS a través del trabajo con la comunidad.

## 5 Discusión

**RQ1:** En ambos talleres se ponen de relieve características típicas de AL. Se prioriza el trabajo en equipo brindando tiempo suficiente para la interacción y el debate grupal. Sin embargo, se identifican diferencias entre ambas propuestas. W2 enfatiza en la planificación previa, con diferentes actividades por clase con el fin explícito de fortalecer SS para el trabajo en equipo y preparar la interacción con los actores comunitarios. W1 centra el trabajo grupal en términos generales, con tareas menos estructuradas, focalizadas en actividades *hands-on*.

**RQ2:** W1 y W2 priorizan el desarrollo de SS a través de la interacción con actores comunitarios, enfatizando el trabajo en equipo, la comunicación, la resolución de problemas reales, la autonomía y la empatía. En ambos, la propuesta de AL se enriquece con la inclusión de problemas del mundo real y la interacción con la comunidad. Sin embargo, W2 muestra fortalezas en comparación con W1, ya que profundiza en la identificación y diseño de soluciones de mayor complejidad. Las diferencias pueden atribuirse al momento de la carrera en que se cursan; W1 se ofrece al inicio, mientras que W2 se dirige a estudiantes más avanzados que pueden afrontar mayores retos. Se considera valioso ofrecer a los estudiantes variadas experiencias de AL vinculadas a la comunidad, con características acordes a los diferentes momentos de la carrera. De esta forma, cada taller contribuye de manera única a su crecimiento educativo y aporta a estrechar su compromiso comunitario.

**RQ3:** Los estudiantes valoran positivamente los talleres, apreciando las características que los definen. Sin embargo, reconocen los retos que supone poner en práctica las actividades propuestas. Estos desafíos, sin embargo, son vistos también como oportunidades de crecimiento y desarrollo: reconocen que los talleres, diferentes al resto de los cursos, los obligan a adaptar sus estrategias habituales. Por tanto, reconocen que aventurarse más allá de su zona de confort mejora sus experiencias de aprendizaje.

## 6 Conclusiones

Esta contribución se centra en tres aspectos clave de la investigación en EE: necesidades de formación, metodologías de AL y formación experiencial vinculada a la comunidad. El análisis de dos talleres revela diferentes propuestas formativas para estudiantes de CE, que fortalecen su compromiso comunitario en diferentes etapas de la carrera. El análisis busca contribuir a desarrollar más propuestas, identificar buenas prácticas y promover actividades basadas en el vínculo con la comunidad para la formación de ingenieros.

## 7 Limitaciones y Futuras Investigaciones

El análisis se basa en una edición de cada taller. El trabajo doctoral en curso incluye cursos adicionales e incorpora las perspectivas docentes.

## References

- ABET. (2023). Criteria for accrediting engineering programs. <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2023-2024/>
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). Active learning: Creating excitement in the classroom (ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1). ERIC Clearinghouse on Higher Education. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED336049.pdf>
- Boyce, G., Williams, S., Kelly, A., & Yee, H. (2001). Fostering deep and elaborative learning and generic (soft) skill development: the strategic use of case studies in accounting education. *Accounting Education*, 10(1), 37–60. <https://doi.org/10.1080/09639280121889>
- Hartikainen S., Rintala H., Pylväs L., & Nokelainen P. (2019) The Concept of Active Learning and the Measurement of Learning Outcomes: A Review of Research in Engineering Higher Education, *Educ. Sci.* 9(4), 276. <https://doi.org/10.3390/educsci9040276>
- Holik, I., & Sanda, I. D. (2020). The Possibilities of Improving Communication Skills in the Training of Engineering Students. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 10(5), 20–33. <https://doi.org/10.3991/ijep.v10i5.13727>
- Facultad de Ingeniería (2016) Resolución del Consejo de Facultad de Ingeniería 15 de noviembre de 2016. <http://www.expe.edu.uy/expe/resoluci.nsf/5c5cdc5d27c50e8903256f3500602d70/62a8cd692d4e629c03258067005c7a1f?OpenDocument>
- Laguador, J. M., & Chavez, N. H. (2020). Service learning experiences from the lens of student outcomes and willingness of engineering students community involvement. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(2), 1073-1083. <http://www.ijstr.org/paper-references.php?ref=IJSTR-0120-29092>
- Patterson, L. (2018). Service learning and empathy in technical communication courses within engineering education: A case study to improve the “culture of disengagement” of engineering students. Texas Tech University. <https://ttu-ir.tdl.org/handle/2346/85996>
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Samavedham, L., & Ragupathi, K. (2012). Facilitating 21st Century Skills in Engineering Students. *Journal of Engineering Education Transformations*, 25-26 (4-1), 37-49.
- Scherrer, C. & Sharpe, J. (2020). Service learning versus traditional project-based learning: A comparison study in a first year industrial and systems engineering course. *Advances in Engineering Education*, 15(1), 18-32. <https://doi.org/10.24908/ijjsle.v15i1.13569>
- Stolk, J. D., & Martello, M. T. (2015). Can disciplinary integration promote students’ lifelong learning attitudes and skills in project-based engineering courses? *International Journal of Engineering Education*, 31 (1B), 434–449

DOI: <https://doi.org/10.15443/codes1954>

Universidad de la República. (2009). Para la renovación de la enseñanza y la curricularización de la extensión y las actividades en el medio. Resolución Consejo Directivo Central 27 de octubre. <http://www.expe.edu.uy/expe/resoluci.nsf/4e1fd2c2a317193a03256dcc003b902f/f200247a7f556d23032576550069e060?OpenDocument>

Universidad de la República. (2011). Ordenanza de Estudios de Grado y otros Programas de Formación Terciaria. <https://dgjuridica.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2021/10/Ordenanza-215.pdf>