



# **Estrategias que aportan a transformar la percepción y la orientación vocacional hacia carreras de ingeniería en Colombia**

Strategies that Contribute to Transform  
the Perception and Vocational Orientation  
Towards Engineering Majors in Colombia

Recibido: 1 de abril de 2025. Aprobado: 5 de agosto de 2025  
<http://doi.org/10.15359/rep.20-2.4>

**Jorge Andrés Cardona Gil<sup>1</sup>**  
Universidad Pontificia Bolivariana  
Medellín, Colombia  
[jorgeandres.cardona@upb.edu.co](mailto:jorgeandres.cardona@upb.edu.co)

<sup>1</sup> Ingeniero electrónico y magíster en ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana. <https://orcid.org/0000-0001-8870-4843>



## RESUMEN

El desinterés de las personas jóvenes en Colombia hacia la ingeniería demanda una estrategia educativa que conecte teoría y práctica. La evaluación formativa y las metodologías como el aula extendida, juntamente con el uso de tecnologías interactivas, permitirán al estudiantado comprender la aplicabilidad de la ingeniería en problemas de la vida cotidiana asociados a esta profesión. Además, crear alianzas entre universidades y empresas proporcionará experiencias profesionales que motivarán a verla como un motor de cambio social, ambiental y económico. Tal permuta en la educación podría promover el interés en la ingeniería y apoyar el crecimiento tecnológico.

**Palabras clave:** Alianza, aula, evaluación formativa, ingeniería, tecnología.



## ABSTRACT

The lack of interest in engineering among young people in Colombia calls for an educational strategy that connects theory and practice. Formative assessment and methodologies such as the extended classroom, together with the use of interactive technologies, will enable students to understand the applicability of engineering to everyday problems associated with this profession. In addition, the creation of partnerships between universities and companies will provide professional experiences that will motivate them to see it as a driver of social, environmental, and economic change. Such a shift in education could promote interest in engineering and support technological growth.

**Keywords:** alliance, classroom, engineering, formative evaluation, technology



## Introducción

En Colombia, cada vez menos personas jóvenes se interesan por estudiar carreras de ingeniería, lo que ha generado preocupación tanto en el ámbito educativo como en el desarrollo tecnológico del país. Aunque áreas como la informática están demandando más profesionales de la ingeniería, las inscripciones en estos programas han disminuido en los últimos años. En el 2020, por ejemplo, se necesitaron más de 62 000 personas que ejercieran la ingeniería en el área informática, pero el déficit de profesionales fue aún mayor, al superar los 80 000 (Chacón, 2020; Redacción Semana, 2020), basado en datos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), Observatorio Laboral para la Educación (OLE), Servicio Público de Empleo (SPE), Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) y de la Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS). Esta desconexión entre la oferta educativa y las necesidades del mercado laboral indica que es necesario abordar la forma mediante la cual la población estudiantil ve la ingeniería y cómo influye tanto en su vida como en el futuro del país.

El problema parece residir en la percepción de la ingeniería. Muchas personas consideran que es una carrera difícil y muy teórica. Los estudiantes no contemplan la relevancia de esta disciplina para la vida cotidiana, por lo que prefieren elegir opciones “más fáciles” o “más interesantes”. Según el informe de la UNESCO (2021), a los jóvenes les pareció que la ingeniería

era “demasiado complicada” desde la escuela y tomaron decisiones basadas en ello. Esta percepción se forma en los primeros años de la escuela, cuando cursos de relevancia como las matemáticas y las ciencias se enseñan de manera teórica, sin mostrar cómo se aplican a la vida real (UNESCO, 2021). Por eso, es importante que los métodos de enseñanza cambien, para conectar la teoría con la práctica, y así los estudiantes puedan ver cómo la ingeniería resuelve problemas y mejora el día tras día.

Una forma de cambiar la percepción aludida es apostar por un modelo de evaluación formativa, entendida como el proceso continuo de recolectar e interpretar datos sobre el aprendizaje de los estudiantes, para ajustar la enseñanza y mejorar su progreso (Black y William, 1998). Los aprendientes reciben retroalimentación continua, mientras se desarrolla su procedimiento de aprendizaje, lo cual les ayuda a comprender el tema y abordarlo de forma más positiva. Black y Wiliam (1998) indican que esto dará a la población estudiantil la oportunidad de percatarse de lo que hay que hacer y moldear su actitud hacia una mentalidad de crecimiento. Por ejemplo, en ingeniería, este hecho no solo mejoraría las calificaciones, sino la confianza en sus capacidades, lo que eventualmente reduciría la impresión de imposibilidad de esta carrera.

Además, es necesario adoptar metodologías como el “aula extendida”, para demostrar la importancia de la ingeniería en el día tras día. Con este método, los aprendientes tienen la posibilidad de adquirir saberes dentro y fuera de la clase, lo que viabiliza obtener vivencia práctica con situaciones reales (Martínez-Chaparro *et al.*, 2020). Kolb (2015) comenta que el aprendizaje basado en la experiencia es un proceso en el que el conocimiento se construye mediante la transformación de lo experimentado a través de cuatro etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. Se trata de la mejor manera de favorecer



el interés en áreas técnicas como la ingeniería, pues la población estudiantil ve el impacto de lo que aprende. Por ejemplo, en Colombia, el área de agricultura de precisión inspira este tipo de aprendizaje basado en la experiencia; los jóvenes desarrollan soluciones tecnológicas para mejorar la eficiencia en este campo, con el uso de drones, sensores y análisis de datos.

Al momento de usar la tecnología en el aula, es factible incluir la instrumentación para captar más jóvenes e incluirles en la ingeniería. Plataformas interactivas, simuladores y realidad virtual podrían facilitar la comprensión de conceptos que son, en muchas ocasiones, abstractos y difíciles. Según el trabajo de McKnight *et al.* (2016), la tecnología digital en entornos educativos no solo favorece el mejor entendimiento de los contenidos, sino que contribuye a vivenciar el recorrido del aprendizaje de una manera significativa y atractiva. La investigación muestra, a su vez, que cuando las personas aprendices interactúan con las herramientas tecnológicas su comprensión alcanza niveles profundos, los cuales favorecen la predisposición hacia temas que se acostumbran relacionar con poco interés. En el caso de Colombia, dicha dinámica cuenta con la posibilidad de contribuir a despertar un mayor entusiasmo por ramas como la ingeniería, ya que posibilita visualizar tanto los retos reales del mundo como las soluciones que la disciplina ofrece y la hace tanto más cercana como relevante para las nuevas generaciones.

## **Estrategias educativas y tecnológicas para incentivar el interés en la ingeniería**

El primer paso para enfrentar la disminución del interés en las carreras de ingeniería es entender que los argumentos son una herramienta para cuestionar y corregir percepciones equivocadas. Como menciona Weston (2001), argumentar no es solo expresar opiniones, sino respaldarlas con

razones y pruebas. El problema no se limita al desinterés de los aprendientes, toma en cuenta cómo se presenta la ingeniería a modo de profesión. Las personas jóvenes posiblemente la ven como algo muy técnico y alejado de su cotidianidad, lo cual las desanima a que esta sea su primera opción.

Sería más apropiado señalar que la ingeniería va de la mano con el progreso social y tecnológico. Un ejemplo de este vínculo se ve en la agricultura de precisión, una forma de aplicar la ingeniería tecnológica con el potencial de mejorar la calidad y cantidad de vidas en el ámbito social. La agricultura de precisión implica modernizar los procesos de producción agrícola, en lo que respecta al uso de ciertas tecnologías (sensores y drones), ya que la sostenibilidad significa, realmente, que la agricultura depende en gran medida de la ingeniería de diferentes maneras (Kountios *et al.*, 2018). Comprender que la ingeniería se transforma según los problemas que resuelve (como nuevas formas de producción de energía y el control de los alimentos) logra captar la atención de quienes se encuentran en proceso formativo, cuando su aplicación resulta interesante y se generan percepciones de que es una profesión valiosa y relevante.

En el currículo escolar, la discrepancia entre lo que se enseña y lo que el mercado laboral requiere es significativa. Se supone que hay una gran demanda de profesionales en ingeniería, especialmente en las áreas de informática y sostenibilidad; sin embargo, muchas personas en etapa formativa no eligen esa profesión, lo que indica un desajuste entre la educación y las competencias requeridas (Redacción Semana, 2020). El informe del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, en el 2021, resaltó este hecho: la universidad debe adaptarse a las demandas tecnológicas actuales y formar una fuerza laboral con características profesionales, que posea las competencias adecuadas para el sector productivo. Esta brecha es posible de cerrar



mediante una instrucción que combine teoría y habilidades prácticas útiles para el trabajo real.

Una posible solución a la problemática planteada es desarrollar e implementar un modelo de evaluación formativa; este ofrece retroalimentación sobre lo aprendido durante el avance del proceso educativo. Junto con un enfoque evaluador continuo, una evaluación integrada en el aula, las y los participantes del proceso formativo progresan en su aprendizaje; por otro lado, tienen la posibilidad de adquirir las competencias necesarias que demandan los futuros entornos laborales. **Black y William (1998)** consideran que uno de los beneficios más relevantes brindados por la evaluación formativa a quienes se educan académicamente es que les facilita identificar sus debilidades y fortalezas. Estos aspectos resultan muy valiosos en la enseñanza orientada a la ingeniería, ya que implican que el estudiantado debe aplicar sus conocimientos y habilidades para resolver problemas con un grado de definición muy concreto, pero, al mismo tiempo, flexible y dinámico. Igualmente, este modelo ofrece la oportunidad de obtener una visión más clara de cómo es o cómo podría ser el nivel de desempeño en el ámbito profesional correspondiente.

La implementación de metodologías innovadoras, como el “aula extendida”, constituye otro recurso incorporado en el modelo de evaluación formativa, que sería capaz de contribuir a la mejora de la percepción de las personas en proceso educativo, respecto a la ingeniería. Tal método consiste, básicamente, en combinar el aprendizaje teórico con la experiencia más allá del aula; quienes participan en el trayecto formativo tienen la oportunidad de aplicar el conocimiento adquirido en diversos escenarios del entorno real (**Martínez-Chaparro et al., 2020**). Proyectos más interdisciplinarios, como los relacionados con la agricultura de precisión o las aplicaciones de energías renovables, podrían reforzar las competencias técnicas específicas de las y

los aprendices, a la vez que evidencian cómo la ingeniería es viable para resolver problemas globales (Martínez-Chaparro *et al.*, 2020). Al examinar la articulación entre teoría y práctica, las personas en formación desarrollarían no solo destrezas técnicas, sino que, además, podrían adquirir competencias como la resolución de problemas o el pensamiento crítico, habilidades determinantes en el ámbito laboral (Kolb, 2015).

Incorporar la tecnología en la educación representa una práctica valiosa para que personas en formación inicial se motiven a optar por una carrera de ingeniería. El uso de la tecnología mediante simulaciones, plataformas interactivas, entre otros, tiende a incrementar el interés de quienes están en proceso educativo hacia el contenido académico y la retención de los datos. El estudio de McKnight *et al.* (2016) confirma que el empleo de herramientas digitales en el aula aumenta la participación de las personas aprendientes y facilita que sean capaces de comprender conceptos abstractos. En la ingeniería, numerosas concepciones suelen ser percibidas como teóricas o abstractas, pero la tecnología ofrece la oportunidad de mostrar aplicaciones concretas y cercanas. Por ejemplo, las simulaciones de sistemas energéticos o los modelos virtuales de infraestructuras complejas preparan a quienes se forman para la resolución de problemas futuros y contribuyen a estimular el interés por continuar su desarrollo en este ámbito.

Otra línea de argumentación que aporta es la necesidad de estrechar los vínculos entre el sistema educativo y el productivo. Las asociaciones estratégicas entre las universidades y las empresas de tecnología ofrecen a las personas en proceso de formación oportunidades para participar en prácticas profesionales, proyectos de experimentación y tutorización, los cuales demuestran cómo el conocimiento ingenieril se traduce en aplicaciones protagonistas en el contexto laboral. La UNESCO (2021) señala que este tipo de colaboraciones no solo ayudan a adquirir experiencia práctica, sino que



facilitan una red de contactos y una visión clara de oportunidades de trabajo vinculadas con el mundo de la ingeniería. En Colombia, iniciativas como la *Ley de Educación Superior* (Ley no. 30 de 1992) (Congreso de la República de Colombia, 1992) y el *Plan Nacional de Desarrollo* (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2023) han expresado su empeño por fomentar la colaboración entre el sector educativo y el productivo; el propósito de las iniciativas mencionadas es contribuir a la disminución de la escasez de habilidades en sectores relevantes y a garantizar que la formación académica responda a las competencias del mercado.

Los modelos que se fundamentan en el aprendizaje por refuerzo son un claro ejemplo de la manera en que las nuevas tecnologías contribuyen a un aprendizaje más rápido en ingeniería. Shi *et al.* (2022) evidencian que los modelos de aprendizaje fundamentados en habilidades aportan a las personas en formación en ingeniería un enfoque más práctico y activo, es decir, basado en un proceso de adquisición de habilidades a través de interacciones con entornos complejos. Las nuevas tecnologías se presentan en la educación en ingeniería como una herramienta adicional, para apoyar a quienes se están formando en la adquisición de aptitudes relevantes y necesarias, al tiempo que enfrentan retos del mundo real, con el objetivo de fomentar su interés y competencia en este campo.

Aparte de las estrategias pedagógicas y tecnológicas, es fundamental considerar que el personal encargado de los procesos de enseñanza debe recibir la capacitación suficiente, con el fin de tener las competencias para implementar estos enfoques en las aulas. La calidad del entorno educativo, por ejemplo, influye directamente en la motivación y las percepciones de quienes aprenden sobre las asignaturas principales (Darling-Hammond, 2000). Las personas responsables de guiar el aprendizaje, que cuentan con formación continua en métodos y técnicas de enseñanza innovadoras, están

en mejores condiciones de crear ambientes dinámicos que inspiren a las y los participantes del proceso educativo (Darling-Hammond, 2000). En Colombia, la política educativa empieza a priorizar la formación del talento humano en el área educativa, con el propósito de que adquiera las competencias necesarias para enseñar de manera efectiva en un contexto cada vez más digital y orientado a la tecnología.

El resultado de todas estas acciones depende, en gran medida, de la forma en que se presentan los argumentos a las y los jóvenes en proceso de exploración vocacional; un buen argumento no solo conduce a una conclusión válida, sino que, además, ofrece razones sólidas y evidencias que facilitan que quien escucha llegue a su propio juicio (Weston, 2001). No se busca únicamente persuadir a las personas en etapa formativa respecto a que ejercer una profesión en el campo de la ingeniería es una posibilidad viable; se pretende mostrarles cómo esta disciplina, mediante ejemplos y vivencias concretas, puede volverse significativa tanto en el nivel personal como en el social. En el momento cuando se les brinden oportunidades para experimentar, de manera directa, cómo la ingeniería aporta soluciones a problemáticas reales, será más sencillo que quienes cursan su educación media o técnica consideren la disciplina como una opción vocacional y se inclinen por una trayectoria profesional relacionada con ella.

La ingeniería debe integrarse desde edades tempranas en el proceso educativo; así lo evidencian diversos ejemplos exitosos internacionales como los de Finlandia y Singapur, donde los programas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) han demostrado su eficacia en el desarrollo de infancias y juventudes con cualidades en el ámbito de las técnicas (Marginson *et al.*, 2013). Estos mismos programas no solo preparan a las nuevas generaciones en formación para enfrentar los desafíos tecnológicos del futuro, también fomentan habilidades clave como la creatividad, el pensamiento



analítico o la resolución de problemas. La implementación de este tipo de programas en Colombia tendría el potencial de transformar la manera en que quienes cursan procesos educativos tempranos perciben la ingeniería, así como de modificar el modo con el cual se despierta su interés por las carreras STEM desde la infancia.

## Conclusiones

El decremento del interés de la población juvenil colombiana hacia las carreras de ingeniería es un desafío complejo, pero no insuperable, que exige una propuesta integral centrada en el uso de argumentos y estrategias de carácter pedagógico. Este ensayo ha evidenciado que no solo es indispensable brindar mayor información a quienes están en proceso de definir su vocación académica, sino transformar la manera en que dichas carreras son comunicadas y abordadas en los espacios educativos. La incorporación de un modelo de evaluación formativa, que ofrezca la posibilidad de que las y los aprendientes reciban retroalimentación constante y ajusten su proceso de aprendizaje según sus particularidades y fortalezas, representa un paso importante hacia la garantía de que desarrollen las competencias requeridas para afrontar los retos universitarios y del ejercicio profesional.

Más allá de la evaluación formativa, un cúmulo de evidencias prácticas vinculadas con implementar metodologías diferentes, como el aula extendida, han dado cuenta de que son efectivas para enlazar la teoría con la práctica y dar la posibilidad a quienes realizan procesos educativos para que implementen sus conocimientos en situaciones reales. Estas metodologías favorecen la comprensión de que la ingeniería es un elemento bastante significativo en la resolución de problemáticas concretas, como el cambio climático o la escasez de alimentos. Cuando se logra identificar el efecto real

que tiene la formación de los aprendientes en situaciones reales, es más viable que se genere un interés genuino por su desarrollo profesional en el ámbito de la ingeniería. El objetivo consiste en que dicha disciplina deje de ser abstracta y distante, para convertirse, al mismo tiempo, en una herramienta innovadora resolutoria de problemas y un mecanismo de transformación social.

Para que las percepciones de las personas en formación académica sean transformadas de modo adecuado, es necesario implicar totalmente la mejora de la capacitación del personal educativo, el fortalecimiento de la inversión en tecnología y el impulso de las alianzas entre universidad e industrias. El cuerpo formador es determinante, ya que es el que precisa motivar o inspirar a quienes aprenden. No se debe pasar por alto el requerimiento de un equipo pedagógico que disponga de actualización constante en metodologías didácticas innovadoras, además del dominio de herramientas tecnológicas que faciliten la enseñanza de conceptos complejos en ingeniería.

Las oportunidades que pueden brindarse a las juventudes en etapa educativa, mediante los vínculos entre instituciones universitarias y empresas tecnológicas, representan un reflejo más fiel de las posibilidades profesionales que ofrece la ingeniería. A través de la experiencia práctica, la mentoría o proyectos interdisciplinarios, las personas en proceso de cualificación logran no solo adquirir experiencia, sino que llegan a reconocer la importancia y aplicabilidad de sus estudios en contextos reales. Estas vivencias transforman la percepción de la ingeniería y hacen visible el papel trascendente que desempeña en la sociedad actual.

La práctica de la ingeniería no debe entenderse únicamente como una labor técnica, es preciso concebirla como una actividad con dimensiones sociales, ambientales y económicas. Al promover un enfoque educativo que trabaje en función del impacto social y práctico de la disciplina, se estaría



motivando a las nuevas generaciones a la búsqueda de un propósito profesional que se integre a su ejercicio. Mediante la combinación de teoría con experiencia aplicada y el desarrollo de habilidades fundamentales, se lograría garantizar que la población joven vea en la ingeniería un camino para aportar al desarrollo y bienestar de su país. De esta forma, no solo se contribuiría a reforzar el interés por dicha rama del saber, se impulsaría, también, la construcción de un futuro más prometedor y tecnológicamente avanzado para Colombia.

Las instituciones educativas requieren consolidar vínculos más sólidos con el sector empresarial, en busca de que las personas que se forman comprendan, de manera más clara, el impacto tangible de la ingeniería en el entorno laboral. Según la UNESCO (2021), este tipo de cooperación ofrece la posibilidad de acceder a prácticas, mentorías y proyectos conjuntos con la industria; así, se facilita la aplicación del conocimiento en escenarios reales y el establecimiento de redes profesionales. Tales oportunidades no solo aportarán a una mejor comprensión de las demandas del mercado, sino que podrían convertirse en el impulso necesario para que diversos perfiles de la juventud se inclinen por la ingeniería como opción profesional viable.

## Referencias

- Black, P. y Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Chacón, M. (24 de noviembre de 2020). Ofertas laborales: en Colombia faltan 80.000 ingenieros informáticos. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/vida/educacion/ofertas-laborales-en-colombia-faltan-80-000-ingenieros-informaticos-550894>
- Congreso de la República de Colombia. (1992). Ley 30 de 1992: Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior. *Diario Oficial No. 40.700*. [https://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2\\_col\\_ley\\_30\\_sp.pdf](https://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_col_ley_30_sp.pdf)
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement: a review of state policy evidence. *Education Policy Analysis Archives*, 8(1), 1-40. <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v8n1.2000>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2023). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia potencia mundial de la vida*. <https://www.dnp.gov.co/plan-nacional-desarrollo/pnd-2022-2026>
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson Education. <https://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780133892406/samplepages/9780133892406.pdf>
- Kountios, G., Ragkos, A., Bournaris, T., Papadavid, G. y Michailidis, A. (2018). Educational needs and perceptions of the sustainability of precision agriculture: survey evidence from Greece. *Precision Agriculture*, 19, 537-554. <https://doi.org/10.1007/s11119-017-9537-2>
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B. y Roberts, K. (2013). *STEM: Country comparisons. International comparisons of science, technology and mathematics (STEM) education 2*. Australian Council of Learned Academies. <https://acola.org/wp-content/uploads/2018/12/saf02-stem-country-comparisons.pdf>
- Martínez-Chaparro, A. M., AmarilesJaramillo, M. L., GilRamírez, N. E., BarbosaGranados, S. H., EspinalCorrea, C. E. y QuintanaMarín, S. (2020). El aula extendida como estrategia educativa de la Universidad Cooperativa de Colombia. En A. H. Galvis y J. M. Duart (comps.), *Uso transformador de tecnologías digitales en educación superior* (pp. 116-139). Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia y RedUnete. <https://doi.org/10.16925/9789587602456>



- McKnight, K., O'Malley, K., Ruzic, R., Horsley, M. K., Franey, J. J. y Bassett, K. (2016). Teaching in a digital age: how educators use technology to improve student learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(3), 194-211. <https://doi.org/10.1080/15391523.2016.1175856>
- Ministerio de Educación Nacional. (2021). *Informe de gestión a 31 de diciembre de 2021*. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385377\\_recurso\\_21.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385377_recurso_21.pdf)
- Redacción Semana. (10 de noviembre de 2020). ¿Cuántas personas se matriculan para estudiar ingeniería en Colombia? *Semana*. <https://www.semana.com/educacion/articulo/cuantas-personas-se-matriculan-para-estudiar-ingenieria-en-colombia/202009/>
- Shi, L. X., Lim, J. J. y Lee, Y. (2023). Skill-based model-based reinforcement learning. *Proceedings of The 6th Conference on Robot Learning, in Proceedings of Machine Learning Research* 205, 2262-2272. <https://proceedings.mlr.press/v205/shi23a.html>
- UNESCO. (2021). *Engineering for sustainable development: delivering on the Sustainable Development Goals*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375644.locale=en>
- Weston, A. (2001). *Las claves de la argumentación*. Ariel. [https://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/catalogo/doc\\_num.php?explnum\\_id=2314](https://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/catalogo/doc_num.php?explnum_id=2314)

