

# ANÁLISIS DE COMPETENCIAS GENÉRICAS EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS: RESPONDIENDO LAS DEMANDAS DE LA INDUSTRIA

## ANALYSIS OF GENERIC COMPETENCIES IN ENGINEERING EDUCATION: RESPONDING TO INDUSTRY DEMANDS

K. Peña Ríos<sup>1</sup>  
F. Banda Muñoz<sup>2</sup>

### RESUMEN

Este estudio analiza la importancia de las competencias genéricas en la inserción laboral de los egresados en ingeniería. Mediante una investigación basada en encuestas dirigidas a empleadores adscritos a la Bolsa de Trabajo de una Institución de Educación Superior (IES), se identificaron las competencias más demandadas en el mercado laboral. Se revisaron marcos teóricos como el Proyecto Tuning, que clasifica las competencias en instrumentales, interpersonales y sistémicas.

El análisis de los datos se realizó con Smart PLS, una herramienta de modelado de ecuaciones estructurales, determinando que las competencias sistémicas tienen un impacto significativo en la empleabilidad. Entre estas destacan el aprendizaje autónomo, la capacidad de adaptación y el liderazgo. Los resultados sugieren una revisión en la formación universitaria para fortalecer estas competencias y garantizar que los egresados cuenten con herramientas que faciliten su integración al mercado laboral.

### ABSTRACT

This study analyzes the importance of generic competencies in the labor market insertion of engineering graduates. By means of a research based on surveys directed to employers attached to the Job Board of at Universities, the most demanded competencies in the labor market were identified. Theoretical frameworks such as the Tuning Project, which classifies competencies into instrumental, interpersonal and systemic, were reviewed.

Data analysis was performed with Smart PLS, a structural equation modeling tool, determining that systemic competencies have a significant impact on employability. These include autonomous learning, adaptability and leadership.

The results suggest a revision of university education to strengthen these competencies and ensure that graduates have tools that facilitate their integration into the labor market.

### ANTECEDENTES

El problema central que motiva esta investigación es la falta de competencias requeridas por los empleadores en los egresados del área de ingeniería. En el contexto laboral actual, las empresas enfrentan dificultades para contratar personal calificado, lo que sugiere una desconexión entre la formación universitaria y las demandas del mercado (Hernández, 2019).

La creciente brecha entre las habilidades demandadas por el sector empresarial y las competencias con las que cuentan los egresados representa un desafío significativo en el mercado laboral actual. De acuerdo con la Encuesta de Escasez de Talento realizada por ManpowerGroup (2024), el 75% de las empresas a nivel global reporta dificultades para encontrar los perfiles que necesitan, fenómeno que en México alcanza el 68% de los empleadores.

<sup>1</sup> Docente. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad Autónoma de Nuevo León.  
karina.penarios@uanl.edu.mx

<sup>2</sup> Docente Investigador. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad Autónoma de Nuevo León.  
fernando.bandamn@uanl.edu.mx

Esta problemática se manifiesta particularmente en áreas como Tecnologías de la Información, Ventas y Marketing, Atención al Cliente, Operaciones y Logística, entre otras. Más allá de las competencias técnicas, los empleadores identifican una creciente necesidad de las competencias genéricas esenciales para el éxito en el entorno laboral, tales como la colaboración y trabajo en equipo, resolución de problemas, pensamiento crítico, resiliencia y adaptabilidad.

La falta de estos atributos en los egresados contribuye a la escasez de talento, afectando sectores clave como Tecnologías de la Información (79%), Bienes de Consumo y Servicios (72%) y Transporte, Logística y Automotriz (69%). Estos datos subrayan la urgencia de replantear la formación académica, incorporando estrategias que fortalezcan el desarrollo de habilidades transversales que permitan a los estudiantes responder eficazmente a las demandas del mercado laboral.

En este sentido, Durán (2018) destaca que muchos estudiantes desarrollan una mentalidad enfocada en obtener calificaciones altas, priorizando los resultados numéricos sobre el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades prácticas y competencias genéricas esenciales. Esta deficiencia en su preparación integral afecta su capacidad para responder a las demandas del entorno laboral. Así mismo, señala que las IES enfrentan importantes cuestionamientos sobre su capacidad para preparar adecuadamente a los estudiantes para el mercado laboral, lo que contribuye a la desconexión entre el ámbito educativo y las expectativas de los empleadores.

Además, diversos estudios señalan que la formación universitaria debe ir más allá del conocimiento técnico y enfocarse en el desarrollo de habilidades transversales, necesarias para un desempeño exitoso en el ámbito profesional (González-Molina et al., 2020; Seminara et al., 2021 y Castro Maldonado et al., 2023). En este contexto, el Proyecto Tuning ha sido un referente clave, identificando las competencias genéricas esenciales para la empleabilidad y clasificándolas en tres grupos: instrumentales, interpersonales y sistémicas (Vargas Leyva, 2008).

En primer lugar, se encuentran las competencias instrumentales que se centran en el desarrollo de habilidades prácticas y cognitivas necesarias para comprender, analizar y aplicar ideas. Estas incluyen la organización del tiempo, la toma de decisiones, la resolución de problemas y el uso de estrategias de aprendizaje. Además, abarcan destrezas tecnológicas, como el manejo de herramientas informáticas y la gestión de información, junto con competencias lingüísticas que favorecen la comunicación oral y escrita, así como la argumentación efectiva y el dominio de idiomas.

En segundo lugar, se encuentran las competencias interpersonales, las cuales están orientadas a las habilidades sociales y de trabajo en equipo, promoviendo la expresión de emociones, percepciones y críticas constructivas. Estas competencias fomentan la empatía, el compromiso ético y la capacidad de colaborar en entornos diversos, consolidando interacciones sociales efectivas.

Y en tercer lugar se tienen las competencias sistémicas que están relacionadas con la capacidad de comprender y mejorar sistemas complejos mediante la planificación, la creatividad y el

liderazgo. Estas competencias permiten adaptarse a nuevos contextos, fomentar una mentalidad emprendedora y un aprendizaje autónomo, así como desarrollar sensibilidad hacia aspectos culturales y medioambientales (Muñoz-Osuna et al., 2016).

Ante esta problemática, surgen interrogantes clave que buscan orientar este análisis: ¿Qué competencias genéricas o transversales son las más solicitadas por los empleadores adscritos a la bolsa de trabajo de una IES en el área de ingeniería? y ¿Cómo pueden adaptarse los planes de estudio para mejorar la preparación de los estudiantes en relación con las demandas del mercado laboral?

Este estudio tiene como objetivo identificar las competencias genéricas o transversales que las empresas del sector de ingeniería en Nuevo León consideran fundamentales para la empleabilidad de los egresados y determinar cuáles de estas competencias son más valoradas por los empleadores adscritos a la Bolsa de Trabajo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

Teniendo como justificación la relevancia del impacto que tiene la formación en competencias sobre la empleabilidad de los egresados y la eficiencia en la gestión de talento en las empresas. La desocupación y la falta de preparación para el empleo generan consecuencias sociales y económicas significativas, incluyendo la dependencia de políticas sociales y la reducción de la competitividad del país (García-Blanco y Cárdenas-Sempértegui, 2018).

La identificación de competencias clave permitirá a las IES ajustar sus modelos educativos para ofrecer perfiles de egreso más alineados con las necesidades empresariales. A su vez, las organizaciones podrán mejorar su proceso de selección y retención de talento, contribuyendo a una mayor estabilidad en el mercado laboral.

Este estudio también aporta beneficios directos a los estudiantes de ingeniería, al proporcionar información sobre las habilidades que deben desarrollar para mejorar sus oportunidades de empleo. La vinculación entre la academia y el sector productivo es esencial para garantizar una inserción laboral efectiva y una reducción en la rotación de personal dentro de las empresas.

La investigación se llevó a cabo en el estado de Nuevo León (considerado una zona industrial), centrándose en empresas afines al área de ingeniería y adscritas a la Bolsa de Trabajo de la FIME de la UANL. Se analizaron las competencias genéricas requeridas por estas empresas mediante encuestas aplicadas a empleadores que participaron en la Feria Laboral de octubre de 2019.

Entre las principales limitaciones de este estudio se encuentra su alcance geográfico, ya que la investigación se enfoca exclusivamente en el estado de Nuevo León y en las empresas adscritas a la bolsa de trabajo de una sola facultad. Esto podría restringir la generalización de los resultados a otras regiones o sectores industriales. Asimismo, la muestra utilizada es limitada, ya que solo se analizarán las competencias identificadas en la Feria Laboral de 2019, lo que podría no reflejar de manera precisa las necesidades actuales del mercado laboral.

A pesar de estas limitaciones, la investigación contribuirá significativamente a la comprensión de la brecha entre la formación universitaria y las necesidades del sector productivo. Sus hallazgos podrían ser utilizados para fortalecer los programas académicos, mejorando la empleabilidad de los egresados y la competitividad de las empresas.

## METODOLOGÍA

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo con un diseño exploratorio-descriptivo, cuyo propósito es identificar tendencias y patrones en la demanda de competencias laborales por parte de los empleadores. Este enfoque permite examinar la realidad mediante la recopilación y análisis de datos numéricos, lo que facilita la identificación de relaciones entre variables sin manipularlas (Hernández Sampieri et al., 2014).

El estudio se sitúa dentro del campo de la empleabilidad y la formación por competencias, áreas ampliamente discutidas en la literatura académica. Diversos estudios han señalado la creciente importancia de las competencias transversales en la inserción laboral de los egresados universitarios, especialmente en un contexto donde los empleadores valoran habilidades prácticas más allá de la formación académica formal (González-Molina et al., 2020; World Economic Forum, 2020; Seminara et al., 2021 y Castro Maldonado et al., 2023).

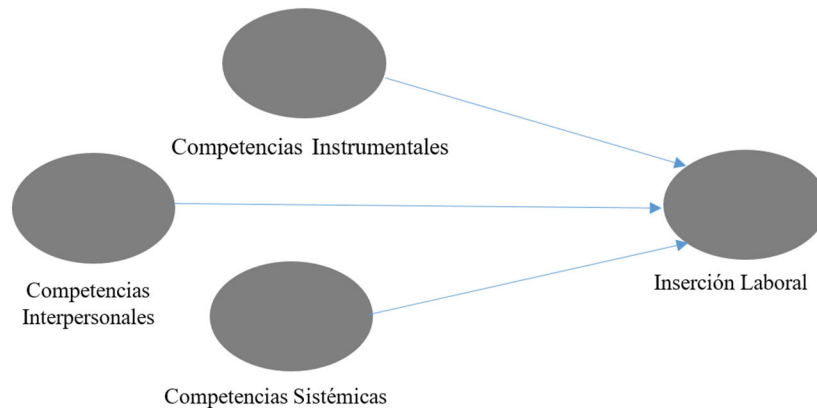
Investigaciones previas han analizado la relación entre la educación superior y la empleabilidad, destacando que el desarrollo de competencias genéricas influye significativamente en la adaptación de los egresados a entornos laborales dinámicos (Tejada y Ruiz, 2016). Sin embargo, existen vacíos en la literatura respecto a la percepción específica de los empleadores sobre las competencias más valoradas específicamente en una ciudad industrial, lo que justifica la necesidad del presente estudio. Esta investigación sigue un enfoque cuantitativo con un diseño exploratorio-descriptivo para identificar tendencias y patrones en la demanda de competencias laborales.

Se aplicó una encuesta a 50 reclutadores de empresas registradas en la Bolsa de Trabajo de la FIME-UANL. El cuestionario incluyó 22 competencias genéricas clasificadas en tres categorías:

- **Instrumentales:** habilidades cognitivas, metodológicas, técnicas y de gestión de la información.
- **Interpersonales:** comunicación, trabajo en equipo, liderazgo y ética profesional.
- **Sistémicas:** autonomía, adaptación al cambio, creatividad e innovación.

Cada competencia fue evaluada en una escala Likert del 1 al 5, donde 1 representaba "poco importante" y 5 "muy importante". Para el análisis de datos se utilizó Smart PLS, con el objetivo de determinar la relación entre las competencias y la inserción laboral de los egresados, como se observa en la Figura 1.

**Figura 1.** Representación gráfica del modelo.



Smart PLS utiliza el modelo de regresión de mínimos cuadrados parciales, es importante destacar que para este estudio se utilizó un nivel de significación ( $\alpha$ ) de .05, aunque los niveles de significación permitidos en las ciencias sociales oscilan entre .1 y .05. (Luque, 1995).

La recolección de datos permitió evaluar la percepción de los empleadores y comparar las competencias requeridas con las ofrecidas en la formación académica.

**RESULTADOS**

Los resultados se ven respaldados con el peso de cada factor, donde se aprecia que la variable latente “Competencias Sistémicas” tiene un valor que se considera significativa para el estudio. A continuación, se presenta la Tabla 1, con la comparación de valores del estadístico “t” teórico y práctico.

**Tabla 1.** Peso de cada factor, R2, y comprobación de las hipótesis del estudio.

Relación	Peso del factor	R <sup>2</sup>	Estadístico T (Práctica)	Estadístico T (Teórica)	Hipótesis
X <sub>1</sub> → Y	0.344	.505	1.544	.98	H1: Aceptada
X <sub>2</sub> → Y	(-).124		.585		
X <sub>3</sub> → Y	0.572		2.813		H0: Rechazada

De acuerdo a Hair (2014), valores superiores a 0.500 son denominados como “sustancial”, y valores inferiores a 0.500 son denominados “débiles”. La variable latente “Competencias Sistémicas” se considera de alta importancia ya que el valor de la correlación de esta variable latente con la variable dependiente es de .585 unidades (mayor a .500), lo cual puede significar que los empleadores valoran más que se recluten personas que dominen esta área de las competencias.

De manera paralela la variable dependiente “Competencias Instrumentales” aunque tuvo un valor de correlación menor a las .500 unidades no significa que esta deba descartarse del estudio sino que en comparación con las “Competencias Sistémicas” esta tiene un valor menor, finalmente la variable dependiente “Competencias Interpersonales”, tiene un valor de correlación negativo de .124 unidades, se puede interpretar de varias maneras; siendo una de ellas el hecho de que posiblemente los empleadores no priorizan este tipo de competencias frente a las otras, pero no significa que esta sea insignificante en el estudio.

Los resultados indican que las competencias sistémicas son las más valoradas por los empleadores. En particular, se encontraron correlaciones significativas entre la inserción laboral y las siguientes habilidades:

- **Aprendizaje autónomo:**  $R^2=0.62$
- **Adaptabilidad:**  $R^2=0.58$
- **Liderazgo:**  $R^2=0.57$
- **Resolución de problemas:**  $R^2=0.54$

Por otro lado, las competencias instrumentales, como el manejo de herramientas tecnológicas y la capacidad de síntesis, aunque importantes, mostraron menor impacto en la inserción laboral. Las competencias interpersonales, como la comunicación efectiva y la ética profesional, obtuvieron valores intermedios.

## CONCLUSIONES

El estudio evidencia la necesidad de fortalecer las competencias sistémicas en los programas educativos de ingeniería. En este sentido, es fundamental que las universidades implementen estrategias pedagógicas innovadoras que promuevan la autonomía, la resolución de problemas y la creatividad en los estudiantes, garantizando una formación integral que responda a las demandas del mercado laboral.

En la facultad donde se llevó a cabo este estudio, se han dado pasos significativos para abordar la necesidad de desarrollar las competencias. Los programas analíticos fueron rediseñados bajo el modelo educativo 440, otorgando una mayor ponderación al Producto Integrador de Aprendizaje. Un ejemplo destacado es la unidad de aprendizaje de Química General, donde los estudiantes participan en proyectos integradores que les permiten abordar problemáticas reales relacionadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Estos proyectos incluyen el diseño de prototipos o simuladores virtuales, acompañados de un protocolo detallado que fomenta competencias clave.

Además, la culminación del proyecto se da mediante exposiciones en aula y proporciona un espacio para que los estudiantes desarrollen habilidades como la capacidad de "vender" sus ideas, expresarse con claridad ante un público y demostrar liderazgo. Los mejores proyectos se presentan en la Feria STEM, un evento que refuerza estas competencias y fomenta la innovación.

Por otra parte, los resultados de investigaciones previas respaldan los hallazgos de este estudio. Por ejemplo, Díaz et al. (2024) identifican una brecha significativa entre las

habilidades blandas adquiridas en el ámbito académico y las demandas laborales actuales. Este estudio destaca la importancia de competencias como liderazgo, trabajo en equipo, comunicación efectiva y adaptabilidad, todas ellas esenciales según las expectativas de los empleadores, y que también se identificaron en nuestra investigación como prioritarias para la empleabilidad.

De manera consistente, Maldonado et al. (2024) presentan hallazgos en el programa de Ingeniería en Gestión Empresarial (TecNM, Campus Cd. Victoria) que refuerzan estas observaciones. Este estudio resalta el papel central de las estrategias didácticas activas, como el estudio de casos y la metodología de proyectos, en el desarrollo de habilidades blandas.

Los resultados reflejan que estas estrategias contribuyen significativamente al fortalecimiento de competencias en estudiantes de últimos semestres, un enfoque que coincide con el impacto positivo de las actividades pedagógicas implementadas en FIME, diseñadas para fomentar el aprendizaje significativo y la aplicación práctica de conocimientos.

### **Recomendaciones**

La falta de alineación entre la educación superior y el mercado laboral ha sido un desafío persistente, por lo que se recomienda lo siguiente:

**Revisión curricular:** Incorporación de estrategias de aprendizaje basado en problemas (ABP) y el aprendizaje colaborativo para fomentar el desarrollo de competencias genéricas. Este enfoque permite a los estudiantes desarrollar habilidades de resolución de problemas, pensamiento crítico y creatividad en un entorno controlado y realista.

**Implementación de programas de formación en liderazgo y emprendimiento:** Fomentar la capacidad de gestión y liderazgo contribuirá a mejorar la inserción laboral y la competitividad de los egresados.

**Mayor vinculación universidad-empresa:** Se deben fortalecer los programas de prácticas profesionales y proyectos colaborativos con el sector industrial para garantizar una mejor transición de los estudiantes al mundo laboral.

**Desarrollo de habilidades blandas:** Además del conocimiento técnico, es fundamental que los programas educativos incluyan formación en comunicación, trabajo en equipo y adaptabilidad.

Se sugiere continuar con investigaciones en este ámbito y desarrollar estrategias que permitan medir y mejorar las competencias genéricas de los futuros ingenieros. Asimismo, se sugiere una colaboración más estrecha entre universidades y el sector productivo para garantizar una formación alineada con las demandas laborales actuales y futuras.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Castro Maldonado, J., Gómez Macho, L. & Camargo Casallas, E. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la

- sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75), 140-174.  
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/Tecnura/article/view/19171/18635>
- Díaz, Á., Esquivel, N., Posadas, M. & Hernández, M. (2024). Habilidades Blandas en la Formación de Ingenieros Industriales: Perspectivas desde el Contexto Académico y Laboral. *Anfei Digital*, (16), 420-420.  
<https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/973>
- Durán, C. (21 de agosto de 2018). Empleabilidad: aptitud tan escasa, tan necesaria. *Forbes México*: <https://www.forbes.com.mx/empleabilidad-aptitud-tan-escasa-tan-necesaria/>
- García-Blanco, M., & Cárdenas-Sempértegui, E. (2018). La inserción laboral en la educación superior: La perspectiva latinoamericana. *Revista de la Facultad de Educación*, 21(2), 323–347. <https://doi.org/10.5944/educXX1.16209>
- González-Molina, M., Enciso-Galindo, B., Arciniegas-Hurtado, L., Tovar-Arévalo, P., Bonza-Forero, P. & Arévalo-Peña, L. (2020). Importancia de las habilidades blandas para la empleabilidad y sostenibilidad del personal en las organizaciones. *Encuentros con semilleros*, 2(2).  
<https://revistas.poligran.edu.co/index.php/encuentros/article/view/2646/2608>
- Hair, J. (2014). *A Primer on Partial Least Squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. USA: 1st Ed. SAGE Publications, Inc.
- Hernández, L. (10 de enero de 2019). Egresados de educación superior, sobrecalificados para empleos en México: OCDE. *El financiero*.  
<https://www.elfinanciero.com.mx/economia/egresados-de-educacion-superior-sobrecalificados-para-empleos-en-mexico-ocde>
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación (6.ª ed.)*. McGraw-Hill.
- Luque, A. G. (1995). *Técnicas de Análisis Estadístico en Ciencias Sociales*. Madrid: Servicio de Publicaciones Universidad Complutense.
- Maldonado, M., Anguiano, J., Ávalos, E. & Vázquez, P. (2024). Estrategias Didácticas para Favorecer Desarrollo de Habilidades Blandas desde la Percepción de Estudiantes de Ingeniería. *ANFEI Digital*, (16), 587-587.  
<https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/991>
- ManpowerGroup. (16 de enero de 2024). Escasez de talento 2024. *ManpowerGroup México*.  
<https://blog.manpowergroup.com.mx/talent-solutions/escasez-de-talento-2024>
- Muñoz-Osuna, F., Medina-Rivilla, A., & Guillén-Lúgigo, M. (2016). Jerarquización de competencias genéricas basadas en las percepciones de docentes universitarios.

*Educación química*, 27(2), 126-132. <https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v27n2/0187-893X-eq-27-02-00126.pdf>

Seminara, P., Fernández, A., Pérez, S., Páez, C., & Pérez, A. (2021). El desarrollo de las competencias transversales en la carrera de bioingeniería de la UNSJ: ¿alternativa ante la deserción universitaria?. *Revista Andina de Educación*, 4(2), 28-39. <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/ree/article/view/2628/2583>

Tejada Fernández, J. & Ruiz Bueno, C. (2016). Evaluación de competencias profesionales en Educación Superior: Retos e implicaciones. *Educación XX1*, 19(1), 17-38, <https://www.redalyc.org/pdf/706/70643085001.pdf>

Vargas Leyva, M. (2008). *Diseño Curricular por Competencias*. ANFEI. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/182548/libro\\_diseno\\_curricular\\_por-competencias\\_anfei.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/182548/libro_diseno_curricular_por-competencias_anfei.pdf)

World Economic Forum (20 de octubre de 2020). The Future of Jobs Report. World Economic Forum. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2020.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf)