

INDICADORES PARA MEDIR LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS EN LAS PRIMERAS EXPERIENCIAS PROFESIONALES EN INGENIERÍA

MARÍA VELIA ARTIGAS

<https://orcid.org/0000-0002-3773-0029>

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina

ADOLFO EDUARDO ONAINE*

<https://orcid.org/0000-0001-9532-9631>

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina

LUCIANA SOLEDAD SANTILLE

<https://orcid.org/0000-0001-8448-5639>

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina

Recibido: 5 de junio del 2025 / Aceptado: 30 de junio del 2025

Publicado: 19 de diciembre del 2025

doi: <https://doi.org/10.26439/ing.ind2025.n049.7975>

RESUMEN. El artículo analiza el grado de adquisición de competencias profesionales en estudiantes avanzados y graduados recientes de carreras de ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata durante sus primeras experiencias laborales. Frente a la necesidad de conocer si la formación universitaria responde a las demandas reales del mercado, el estudio aplica dos indicadores –el Indicador de Adecuación de la Competencia (IAC) y el Indicador de Desarrollo de la Competencia (IDC)– para evaluar la relación entre lo aprendido, lo esperado y lo requerido en el ámbito profesional. A partir de un enfoque exploratorio y descriptivo, se relevó una muestra de 53 participantes mediante cuestionarios autoadministrados que midieron cinco competencias genéricas: resolución de problemas de ingeniería, trabajo en equipo, comunicación efectiva, aprendizaje autónomo y gestión de

Este estudio no fue financiado por ninguna entidad.

* Autor corresponsal

Correos electrónicos en orden de aparición: aeonaine@fimdp.edu.ar; mvartigas@fimdp.edu.ar, lsantille@fimdp.edu.ar

Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

relaciones interpersonales. Los resultados muestran expectativas formativas elevadas y brechas variables entre lo adquirido y lo demandado laboralmente, con diferencias notorias entre Ingeniería Industrial y el conjunto de todas las carreras. El estudio concluye que la medición sistemática de estas competencias constituye una herramienta valiosa para el seguimiento y mejora de los nuevos planes de estudio orientados al modelo educativo basado en competencias.

PALABRAS CLAVE: desempeño laboral / competencias profesionales / ingenieros industriales / enseñanza superior / estudiantes / graduados

INDICATORS FOR ASSESSING SKILL DEVELOPMENT IN INITIAL ENGINEERING PROFESSIONAL EXPERIENCES

ABSTRACT. This article examines the extent to which advanced engineering students and recent graduates from the Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina) perceive they have acquired key competencies during their initial professional experiences. To address the limited understanding of whether their academic training aligns with labor market expectations, the study employs two indicators—the Competence Adequacy Indicator (IAC) and the Competence Development Indicator (IDC)—to evaluate the relationship between what students learned, what they expected to learn, and what was required in the workplace. Using an exploratory and descriptive approach, the research surveyed 53 individuals through self-administered questionnaires assessing generic, technological, and social competencies. The findings reveal high expectations regarding competency training and varying gaps between perceived acquisition and workplace demands, with notable differences between Industrial Engineering students and the broader engineering cohort. The study concludes that these indicators offer a valuable reference for monitoring the effectiveness of the faculty's new competency-based curricula.

KEYWORDS: job performance / professional skills / industrial engineers / higher education / students / graduates

INTRODUCCIÓN

En primer lugar, resulta importante definir el concepto de competencia, que tiene múltiples acepciones (Beltrán Pazo & Ruiz Cordovés, 2024). Perrenoud (2002) la define como la capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación apoyándose en conocimientos. El autor agrega que, para enfrentar una situación de un modo más eficiente, una persona utiliza varios recursos cognitivos complementarios, entre los cuales están los conocimientos, pero también las actitudes, las habilidades y los comportamientos. La competencia se visualiza como una necesidad para el éxito del desempeño profesional universitario (Machado Ramírez & Montes de Oca Recio, 2020). En América Latina, el proyecto Tuning ha ejercido una notable influencia al definir las competencias como una combinación fluida de capacidades que abarca desde el pensamiento y la comprensión (habilidades cognitivas y de conocimiento) hasta las interacciones sociales, la aplicación práctica de saberes y la ética personal (Comisión Europea, 2006). Esta visión ha impulsado un importante proceso de cambio en la región. En Argentina, el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería - Confedi (Cirimelo & Giordano, 2006), define a las competencias como la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, que permiten movilizar distintos saberes, que se circunscriben a un contexto específico para resolver situaciones profesionales.

En trabajos anteriores del grupo de investigación Gestión Integrada, Personas y Mejora Continua del Departamento de Ingeniería Industrial, al que pertenecen los autores se expresa que el mundo laboral está en constante cambio, y que se requiere que el profesional ingeniero aporte valor a la organización. Para esto es necesario formar graduados que desarrollen un alto nivel de conocimientos y también inteligencia emocional, flexibilidad, optimismo y perseverancia, entre otros. Además, son diferentes las exigencias y demandas para los profesionales en un contexto sujeto a cambios permanentes generados por un mercado laboral competitivo y demandante.

En consecuencia, las facultades de ingeniería en Argentina han replanteado la formación del futuro profesional y, por este motivo, desde el año 2010 el Confedi implementó acciones para establecer la formación centrada en el estudiante como marco para facilitar la educación basada en competencias. Para su concreción, se tomaron como pilares la Declaración de Bolonia de 1999 y la adhesión en Latinoamérica en el año 2000 (Declaración de Bolonia, 1999; Cirimelo & Giordano, 2006). En los siguientes años, el Confedi continuó realizando gestiones externas ante el Ministerio de Educación y gestiones internas con las facultades de ingeniería, a través de reuniones de trabajo con las redes profesionales y con formación en la temática de competencias.

Durante el año 2024, las facultades de ingeniería entraron a una etapa final de revisión, rediseño y comienzo del proceso de acreditación de los planes de estudio de sus carreras, de acuerdo con los nuevos estándares establecidos por el Ministerio de Educación

(denominados de segunda generación). El organismo que actúa como evaluador de este proceso es la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria - CONEAU (Ministerio de Educación, 2021). Las carreras de ingeniería que se dictan en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata (FI-UNMdP) son las siguientes: Eléctrica, Electromecánica, Electrónica, en Alimentos, en Computación, en Informática, en Materiales, Industrial, Mecánica y Química. Sus planes de estudio son evaluados por la CONEAU para su acreditación, bajo esta nueva concepción que plantea incorporar las competencias. El equipo de gestión de la unidad académica tomó la decisión de implementar los nuevos planes en el año 2024 con el dictado del primer año para incorporar uno a uno los restantes años curriculares (Sánchez et al., 2024).

Para el presente trabajo, se toman como antecedentes estudios de diferentes investigadores para conocer sus líneas temáticas y los resultados a los que arribaron. En Iberoamérica, Marzo Navarro et al. (2006) de la Universidad de Zaragoza, analizan las competencias profesionales que las empresas demandan a los ingenieros, y comparan los perfiles que requiere el mercado laboral español con los perfiles de los egresados. Los autores se interesaron por detectar la brecha entre las competencias y habilidades alcanzadas por los egresados y las demandadas por las organizaciones, con el objeto de ajustar los planes de estudio correspondientes. Como resultado, exponen que es necesario mejorar el desarrollo de competencias tales como la capacidad de comunicación, capacidad de trabajo en equipo, habilidad para el aprendizaje continuo, conocimiento de idiomas e informática, flexibilidad, capacidad de liderazgo y de innovación.

En 2012, la Universidad de Talca de Chile, a partir de la implementación en 2005 de un programa propio de formación de competencias transversales, indaga su impacto sobre la comunidad universitaria (Schmal, 2012). Se aplicaron encuestas a una muestra de 49 graduados y se evidenció un resultado positivo en el desarrollo de competencias transversales. A partir de los resultados se genera una propuesta de cambio que implica la reducción del tamaño del plan de carrera, su redistribución y su alineación al mercado de trabajo.

En México, Neri Torres y Hernández Herrera (2019) indagaron sobre la percepción de la adquisición de competencias, a las que denominan blandas, centrándose en una muestra de 929 estudiantes avanzados de las carreras de ingeniería de un instituto tecnológico federal de la ciudad de México. Se trató de un estudio transversal y descriptivo. Como resultado, verificaron déficits en dichas competencias, específicamente en las habilidades sociales y emocionales, la resolución de problemas, la falta de comunicación, la ausencia de estrategias para el eficiente procesamiento de información y la escasa creatividad. Por tal motivo, los autores señalan que las habilidades blandas y las competencias sociales en ingeniería son una necesidad insatisfecha, lo que deriva en su sugerencia sobre mejorarlas a través de herramientas que generen conocimientos transversales y posibiliten egresados competentes.

Situado en Panamá, Nicholson Allen (2022), realizó una indagación para conocer cuáles eran las competencias blandas en estudiantes de ingeniería. Analizó cómo influyen las habilidades blandas a nivel laboral y organizacional, e indagó sobre las habilidades blandas presentes en el contexto laboral. Para ello utilizó un diseño de investigación descriptivo y transversal, que permitió detectar falencias en las competencias relacionadas con el trabajo bajo presión, el trabajo en equipo y la creatividad.

En el ámbito argentino, en el año 2018, un grupo de investigadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Lomas de Zamora de la provincia de Buenos Aires, indagaron sobre las competencias en graduados ingenieros. La investigación desarrollada es caracterizada como un estudio descriptivo. Para tal fin, realizaron una encuesta sobre dos de las capacidades asociadas a una competencia del tipo genérica tecnológica para ingeniería, según la clasificación del Confedi (Comoglio et al., 2018). La muestra fue de carácter aleatorio y estuvo formada por egresados de dicha facultad. El estudio pone de manifiesto que, según la muestra, se cubren las expectativas de los graduados ingenieros en cuanto a su adquisición de dos de las capacidades asociadas a dos competencias determinadas: a) identificar, formular y resolver problemas de ingeniería y b) concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.

En el año 2019, investigadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto realizaron una investigación sobre cuáles eran las perspectivas y valoraciones de los ingenieros graduados en su facultad, vinculadas a las competencias genéricas definidas por el Confedi. Para tal fin, estudiaron cinco investigaciones realizadas en su unidad académica en la última década. La lectura de las conclusiones denota la relevancia identificada de las competencias transversales, tanto para insertarse laboralmente como para su desempeño profesional (Paoloni et al., 2019).

Investigadores de la Universidad Católica de Santiago del Estero del departamento académico San Salvador en Jujuy, Argentina, propusieron una indagación sobre cuáles eran las *soft skills* más requeridas y valoradas en estudiantes y graduados de las carreras de ingeniería. El diseño de investigación fue de tipo cuantitativo, exploratorio y descriptivo. Para la toma de datos se utilizaron encuestas en línea. La muestra estuvo formada por los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática. En sus resultados, los autores señalan que es de destacar la necesidad de trabajar en la mejora de las habilidades de liderazgo e inteligencia emocional en los estudiantes. Asimismo, remarcan la importancia de impulsar estrategias que favorezcan estas habilidades en los futuros egresados (Bejarano et al., 2022).

Un equipo de investigadores de la Universidad Nacional del Chaco Austral, Zachman et al., realizaron un trabajo de indagación exploratorio y descriptivo, que buscó determinar los puntos fuertes y débiles en relación a la formación de estudiantes de Ingeniería en sistemas de una unidad académica. Para tal objetivo, realizaron entrevistas con graduados

y docentes de la carrera según su área de trabajo, su vinculación con las competencias propias del título y con las asignaturas del plan de estudios que en ese momento estaba vigente. Los autores concluyen que debe fortalecerse el modelo didáctico que dé importancia al trabajo práctico del estudiante (Zachman et al., 2024).

En lo territorial, Giordano y Cirimelo de la Universidad FASTA de Mar del Plata presentan un trabajo que focaliza en las competencias básicas de egreso esperadas para el ingeniero argentino (Giordano & Cirimelo, 2013). Los autores trabajaron con una muestra de 104 graduados en ingeniería de una facultad privada. Se suministró un cuestionario en línea autoadministrado, con treinta preguntas referidas a las competencias y opciones de respuesta múltiples con escalas de tipo Likert. Sus resultados señalaron que el grado de percepción del nivel de desarrollo de estas competencias por parte de los graduados es satisfactorio y está alineado al diagnóstico institucional realizado por los autores.

Como se hace evidente en distintas casas de altos estudios de Iberoamérica, existe preocupación sobre la formación de profesionales de ingeniería en cuanto a sus competencias genéricas, tendencia que se ratifica en los estudios nacionales.

Partiendo de la problemática de desconocer si los estudiantes avanzados y los graduados se perciben conformes con su formación respecto de los requerimientos del mercado laboral, este artículo tiene como objetivo establecer una referencia para medir el impacto en la formación por competencias de los futuros profesionales. Para ello, se analiza la percepción de tres grupos de expectativas en relación a competencias mediante dos indicadores. Las competencias relevadas son de distintos tipos: tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales y se observa el grado en que los estudiantes o graduados las adquirieron, las esperaban adquirir al terminar la carrera y lo requerido por las organizaciones en las que se encuentran insertos recientemente o realizan sus prácticas profesionales. En esta línea de trabajo, se comparan los resultados en la carrera de Ingeniería Industrial con el total de las carreras que dicta la FI-UNMdP, para visualizar el comportamiento de la submuestra con respecto a la muestra.

METODOLOGÍA

Para la investigación, se establece una combinación de diseño exploratorio y descriptivo, dado que se intenta indagar el estado de una cuestión de la realidad que es desconocida y porque el objetivo principal es tener datos primarios que den cuenta de la problemática estudiada. Con ello, se aporta conocimiento sobre las percepciones y expectativas de la población objetivo ($N=168$): estudiantes o graduados en ingeniería del segundo cuatrimestre del 2024. El enfoque de la investigación es mixto, dado que –por la naturaleza de los datos y los métodos utilizados– se vale de estrategias cualitativas y cuantitativas.

Cabe aclarar que este abordaje no tiene hipótesis, como otros estudios exploratorios, ya que el objetivo es precisamente explorar un tema que se desconoce y está en proceso de evolución. Se estudian dimensiones correspondientes a competencias genéricas técnicas y sociales definidas como: competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo; competencia para comunicarse con efectividad; competencia para aprender en forma continua y autónoma; y competencia para la gestión de las relaciones interpersonales. Las competencias analizadas se describen en la Tabla 1 y para su análisis se desagregan en ítems que son utilizados para la confección del cuestionario.

Se aplica un cuestionario estructurado, disponible en un formulario en línea y diseñado para ser autoadministrado. Este instrumento utiliza una escala del 1 a 10, conocida como escala Likert, para que los participantes evalúen su nivel de acuerdo (desde “no estoy de acuerdo” hasta “estoy totalmente de acuerdo”). Las diecinueve preguntas del cuestionario buscan indagar tres tipos de expectativas: el grado de la competencia adquirido en la carrera, el grado de la competencia que esperaba adquirir en la carrera; y el grado de la competencia requerido en la actividad laboral. Las preguntas se presentan como ítems en la Tabla 1.

Tabla 1*Dimensiones analizadas*

Competencia medida	Capacidad asociada	Ítems
Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	Capacidad para identificar y formular problemas	Ser capaz de identificar una situación problemática
		Ser capaz de identificar y organizar los datos pertinentes a la situación problemática
		Ser capaz de evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis
		Ser capaz de delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa
	Capacidad para implementar tecnológicamente una alternativa de solución	Ser capaz de realizar el diseño de la solución tecnológica para resolver un problema
		Ser capaz de incorporar al diseño de la solución tecnológica las dimensiones del problema (tecnológica, temporal, económica, entre otras) que sean relevantes en su contexto específico
		Ser capaz de planificar la resolución del problema (identificar el momento oportuno, estimar los tiempos, prever los recursos necesarios, entre otros)
		Ser capaz de optimizar la solución y uso de los materiales y dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación de la solución tecnológica
		Ser capaz de elaborar informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones
		Ser capaz de controlar el proceso de ejecución del proyecto de ingeniería

(continúa)

(continuación)

Competencia medida	Capacidad asociada	Ítems
Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo	Capacidad para trabajar en equipo	Ser capaz de reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos
		Ser capaz de identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas en un grupo de trabajo y actuar de acuerdo a ellas
		Ser capaz de asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo
Comunicarse con efectividad	Capacidad para la comunicación efectiva	Ser capaz de seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y acordar significados en el contexto de intercambio
		Ser capaz de producir e interpretar textos técnicos (procedimientos, informes, entre otros) y presentaciones públicas
Aprender en forma continua y autónoma	Capacidad para el aprendizaje	Ser capaz de reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo y actualización permanente a través de la formación Ser capaz de lograr autonomía en el aprendizaje
Gestión de las relaciones interpersonales	Capacidad de adaptarse y gestionar efectivamente a las relaciones interpersonales	Ser capaz de gestionar relaciones interpersonales efectivas mediante la empatía y la colaboración
		Ser capaz de adaptarse y relacionarse en diferentes situaciones y con distintas personas de manera dinámica y efectiva

Nota. Las competencias e ítems fueron elaborados en base al Cuadernillo de Competencias Genéricas en Ingeniería, por Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina, 2014 (https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/Cuadernillo-de-Competencias-del-CONFEDI.pdf)

El instrumento utilizado fue diseñado por el equipo de investigación y brinda resultados diferentes de acuerdo con la población que se indaga. Por ello, podrán observarse en trabajos del grupo un similar listado de dimensiones con sus respectivas capacidades asociadas e ítems.

En cuanto al procedimiento, primero se adaptó el instrumento diseñado por el grupo y luego se envió el cuestionario por correo electrónico a la muestra comprendida por la totalidad de estudiantes avanzados que realizan sus prácticas profesionales supervisadas (PPS) o pasantías y por los recientemente graduados que se desempeñan en trabajos relacionados a su carrera, en noviembre de 2024. La muestra se compone de 53 personas, entre estudiantes avanzados y graduados de todas las carreras. Esta muestra se desagrega en: 16 personas de Ingeniería Industrial, 4 de Ingeniería Eléctrica, 11 de Ingeniería Electromecánica, 2 de Ingeniería de Alimentos, 10 de Ingeniería Informática, 1 de Ingeniería de Computación, 1 de Ingeniería de Materiales, 3 de Ingeniería Mecánica y 5 de Ingeniería Química. Para su descripción, se presenta mediante gráficos la caracterización de la actividad laboral y el grado de avance en la carrera correspondiente.

Para analizar los datos, se trabaja con dos indicadores definidos por otro grupo de investigación (Comoglio et al., 2018), los cuales se calculan y procesan a través de una planilla Excel. Como ya se mencionó, los indicadores miden la relación percibida entre lo adquirido, lo esperado y lo recibido por los estudiantes o graduados durante la experiencia laboral, con respecto a las dimensiones analizadas. Se utilizan elementos de estadística descriptiva como el promedio, el porcentaje y los gráficos de barras.

Los indicadores se definen como:

$$\text{Indicador de Adecuación de la Competencia (IAC)} \\ = \text{Valor Observado (VO)-Valor Esperado (VE)} \quad (1)$$

$$\text{Indicador de Desarrollo de la Competencia (IDC)} \\ = \text{Valor Observado (VO)-Valor Requerido (VR)} \quad (2)$$

En la ecuación anterior:

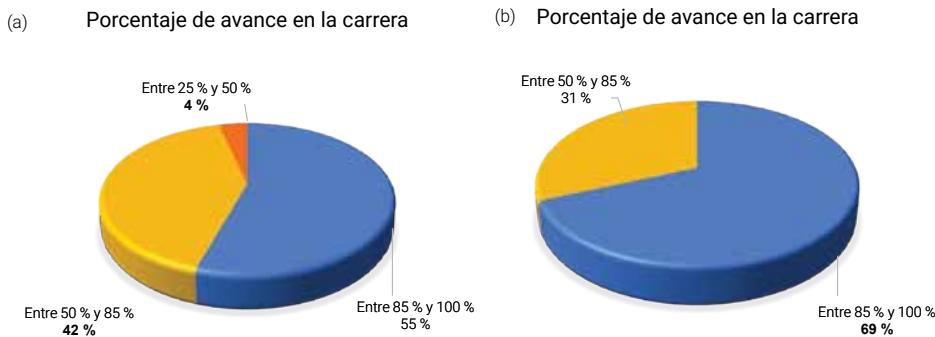
- Valor observado (VO) es el grado de la competencia que se adquirió durante el avance en la carrera.
- Valor esperado (VE) es el grado de la competencia que se esperaba adquirir durante el avance en la carrera.
- Valor requerido (VR) es el grado de la competencia requerido durante la experiencia preprofesional.

Para cada valor relevado (VO, VE y VR) del ítem, se realiza el promedio de las respuestas de los estudiantes o graduados y luego se calculan los indicadores IAC e IDC mediante las fórmulas (1) y (2), respectivamente, para cada ítem de una competencia. Luego, para obtener el indicador propio de la competencia, se promedian los IAC y IDC de los ítems asociados.

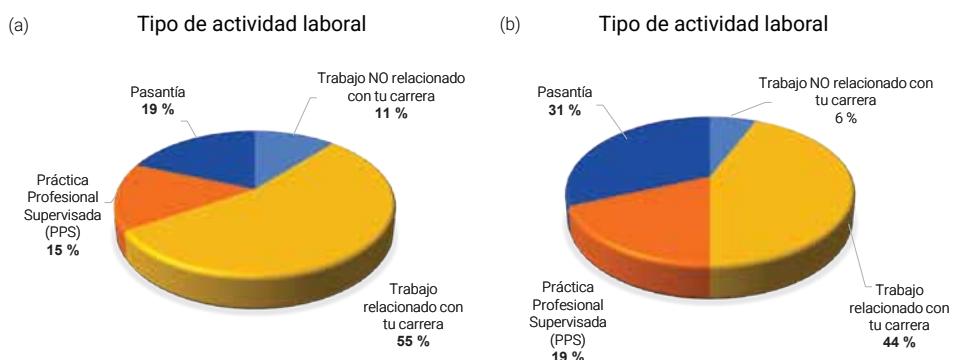
Los indicadores resultantes en cada ítem para el total de las carreras y para Ingeniería Industrial en particular, se ilustran mediante gráficos.

RESULTADOS

La muestra está compuesta por 53 estudiantes o graduados, de los cuales 16 pertenecen a la carrera de Ingeniería Industrial. En la Figura 1 se presenta el grado de avance en la carrera, de aquellos pertenecientes a toda la muestra (a) y a la carrera de Ingeniería Industrial en particular (b).

Figura 1*Porcentaje de avance en la carrera*

En la Figura 2 se presenta el tipo de actividad laboral, de aquellos pertenecientes a toda la muestra (a) y a la carrera de Ingeniería Industrial (b).

Figura 2*Tipo de actividad laboral*

Respecto a la actividad laboral (Figura 2), se observan menores porcentajes en cuanto a la realización de PPS y pasantías para la totalidad de la muestra en relación con los estudiantes o graduados de Ingeniería Industrial. En cambio, la muestra global supera en trabajos relacionados a la carrera al grupo de Ingeniería Industrial. Este dato resulta de interés, dado que el desarrollo de las competencias se ve impactado positivamente cuando se está en un contexto laboral en el cual se requiere.

A partir de los datos relevados, se calculan los índices para cada ítem que se utiliza para medir una competencia (ver Tabla 2), tanto para la carrera de Ingeniería Industrial

como para todas las carreras de Ingeniería (global). En el caso de la competencia relativa a identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, dado que tiene dos capacidades asociadas (ver Tabla 1), se calculan los promedios de cada capacidad (promedio a y promedio b). Luego se promedian ambos valores para obtener los indicadores de desarrollo de la mencionada competencia.

Para el análisis y la interpretación de los datos, se debe tener en cuenta que el indicador IAC está orientado a medir la satisfacción de los estudiantes y egresados durante su formación, valorando el grado en que las expectativas iniciales se vieron atendidas a través de las actividades propuestas en los diferentes componentes curriculares (Comoglio et al., 2018, p. 3). Por ello, un IAC positivo (>0) implica que la muestra percibe haber superado sus expectativas con respecto a la adquisición de la competencia estudiada. Si el IAC es negativo (<0), en cambio, denota que los estudiantes o graduados consideran que no se han cumplido sus expectativas con respecto a su formación. En el caso que el IAC fuera nulo ($=0$) significa que han adquirido exactamente lo que esperaban en relación con la competencia.

De la misma manera, el indicador IDC mide de manera indirecta la satisfacción del empleador, utilizando como referencia una variable contextual que permite identificar la necesidad de profundizar en los resultados del proceso de aprendizaje (Comoglio et al., 2018, p. 3). Entonces, un IDC positivo (>0) implica que la muestra tiene una percepción de haber superado sus expectativas con respecto al desarrollo de la competencia estudiada. Por su parte, si el IDC es negativo (<0), denota que los estudiantes o graduados consideran que no se han cumplido sus expectativas con respecto al desarrollo de la competencia. En el caso que el IDC fuera nulo ($=0$) significa que han desarrollado exactamente lo que esperaban en relación con la competencia.

Tabla 2
Índices obtenidos

Capacidad asociada	Ingeniería Industrial		Global	
	IAC	IDC	IAC	IDC
Capacidad para identificar y formular problemas	-1,000	0,600	-0,340	0,064
	-0,600	0,333	-0,128	0,106
	-0,667	0,200	-0,298	-0,383
	-0,867	-0,133	-0,511	-0,362
Promedio a	-0,784	0,250	-0,319	-0,144
Capacidad para implementar tecnológicamente una alternativa de solución	-1,133	-0,333	-1,596	-0,745
	-1,000	-0,533	-0,511	-0,447
	-0,933	-0,400	-0,979	-1,085
	-0,400	-0,133	-0,660	-0,638
	-0,133	-0,017	-0,319	-0,085
	-1,267	-0,067	-1,362	-0,894

(continúa)

(continuación)

Capacidad asociada	Ingeniería Industrial		Global	
	IAC	IDC	IAC	IDC
Promedio b	-0,811	-0,247	-0,904	-0,649
Promedio de a y b	-0,798	0,002	-0,612	-0,397
	0,200	0,400	0,170	-0,191
Capacidad para trabajar en equipo	-0,333	0,267	0,234	-0,191
	-0,400	0,267	0,064	-0,064
Promedio	-0,178	0,311	0,156	-0,149
Capacidad para la comunicación efectiva	-0,133	0,067	-0,021	-0,404
	-0,733	0,467	-0,128	0,234
Promedio	-0,433	0,267	-0,074	-0,085
Capacidad para el aprendizaje	-0,067	0,733	0,383	0,511
	-0,067	0,600	0,213	0,298
Promedio	-0,067	0,667	0,298	0,404
Capacidad de adaptarse y gestionar efectivamente a las relaciones interpersonales	0,800	0,667	0,553	0,170
	0,200	-0,333	-0,043	-0,915
Promedio	0,500	0,167	0,255	-0,372

Nota. IAC: Indicador de adecuación de la competencia e IDC: Indicador de desarrollo de la competencia.

Promedio a corresponde a la primera capacidad utilizada para medir la competencia Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería y Promedio b a la segunda capacidad, de acuerdo con la Tabla 1.

En cuanto a la competencia Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, como se ha indicado, se toman en cuenta dos dimensiones, la capacidad para identificar y formular problemas y la capacidad para implementar tecnológicamente una alternativa de solución.

Para la primera dimensión, en los datos que conciernen a Ingeniería Industrial, se han obtenido un IAC negativo y un IDC positivo, lo cual podría representar que – si bien su expectativa de formación no ha sido cumplida– han podido desempeñarse satisfactoriamente según lo requerido. En el caso de los datos correspondientes a todas las ingenierías, tanto el IAC como el IDC son negativos, lo que implica que no están satisfechos con las expectativas que tenían ni con lo requerido por sus experiencias laborales.

En la segunda dimensión, en ambos casos se registran tanto un IAC como un IDC negativos, lo que indicaría que su expectativa de conocimiento y la de su contexto laboral no fue cumplida. Si se relaciona con la otra dimensión se entiende que, en cuestiones de identificar y formular problemáticas, se sienten más seguros y sólidos que cuando tienen que resolver cuestiones que ponen en evidencia su falta de experiencia.

Como consecuencia, al analizar globalmente la competencia relacionada con identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, se puede destacar que el IDC correspondiente a los datos de Ingeniería Industrial resulta un promedio escasamente positivo (0,002), mientras que el resto de los índices son negativos para ambos grupos. Ello sería consecuencia de una elevada expectativa con respecto a su formación y una idea de que en lo laboral le será requerida una alta *performance*.

El resto de las competencias se miden por medio de una sola dimensión. Respecto a la competencia Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo, que se mide a través de la dimensión Capacidad para trabajar en equipo, se da una situación contrapuesta, ya que en el caso de Ingeniería Industrial el IAC es negativo y el IDC positivo, pero para todas las ingenierías es a la inversa. Entonces, para la muestra de Ingeniería Industrial, aunque sus expectativas no fueron satisfechas, lo requerido por las organizaciones fue cubierto. Contrariamente a esto, para la muestra global la propia percepción está cumplida, pero los requerimientos externos no. En el caso de los datos correspondientes a todas las ingenierías, tanto el IAC como el IDC son negativos, lo que implica que no están satisfechos con el cumplimiento de sus expectativas ni con lo requerido por sus experiencias laborales.

En el caso de la competencia Comunicarse con efectividad, medida a partir de la dimensión Capacidad para la comunicación efectiva, en los datos que conciernen a Ingeniería Industrial, se ha obtenido un IAC negativo y un IDC positivo, lo cual podría representar que, si bien su expectativa de formación no ha sido cumplida, han podido desempeñarse satisfactoriamente según lo requerido. En el caso de los datos correspondientes a todas las ingenierías, tanto el IAC como el IDC son escasamente negativos, lo que implica que no están satisfechos con el cumplimiento de sus expectativas ni con lo requerido por sus experiencias laborales.

Al observar la competencia Aprender en forma continua y autónoma, evaluada por medio de la dimensión Capacidad para el aprendizaje, se registra un IAC escasamente negativo (-0,067) en el primer grupo y levemente positivo (0,298) en la muestra global, y el IDC es medianamente positivo en ambos casos. En el caso del grupo de Ingeniería Industrial se percibe haber adquirido menor capacidad de aprendizaje que la esperada, en contraste con el total de las ingenierías. Sin embargo, en ambos casos consideran que han estado a la altura de lo requerido en sus experiencias laborales. Es evidente que en su perfil de estudiante la competencia está afianzada.

Finalmente, para la competencia Gestión de las relaciones interpersonales, cuantificada por la dimensión Capacidad de adaptarse y gestionar efectivamente las relaciones interpersonales, encontramos un IAC y un IDC positivos en el caso de Ingeniería Industrial. Su autopercepción con respecto a la gestión de sus relaciones es adecuada, lo cual puede representar una buena base para ser desarrollada en mayor medida cuando progresen en su desempeño profesional. En el caso de todas las ingenierías, el IAC es

positivo pero el IDC negativo, lo que implica una autoexigencia satisfecha pero que no es suficiente para el ámbito laboral.

DISCUSIÓN

Se quiere puntualizar que algunas de las competencias analizadas en este trabajo son denominadas competencias blandas, porque implican poner en juego aspectos personales y relacionales, no profesionales.

Para introducir la discusión, se considera pertinente retomar los hallazgos de un estudio realizado por Nicholson Allen (2022), en el cual se presentan las mediciones sobre el nivel de importancia de las habilidades blandas aplicables en el entorno laboral en la ciudad de Panamá desde la perspectiva de los alumnos egresados de ingeniería, como un medio para adquirir mayor conocimiento sobre el tema. La investigadora panameña realizó un estudio de tipo descriptivo y correlacional, con un enfoque mixto –cuantitativo, cualitativo y de corte transversal–, aplicando encuestas a 130 estudiantes. Se analizaron dimensiones vinculadas a las habilidades blandas, como trabajo en equipo, resolución de problemas, liderazgo, negociación y empatía. Asimismo, se consideraron dimensiones relacionadas con la experiencia, entre ellas: actitudes y aptitudes de coordinadores o colaboradores, organización en la logística y la ejecución, uso de la tecnología y nivel de satisfacción general. Los hallazgos evidencian la necesidad de fortalecer competencias como la iniciativa para solucionar problemas, la comunicación efectiva, la gestión de conflictos, el manejo eficiente de la información, la creatividad para proponer ideas innovadoras, el acceso a herramientas que permitan la actualización en el área profesional, así como el desarrollo de la capacidad de relacionarse, afrontar nuevos desafíos y adquirir recursos que potencien la persuasión y la influencia en los demás. En conclusión, la autora señala que las habilidades blandas en la formación en ingeniería son indispensables y requieren ser abordadas con mayor profundidad. Para ello, propone implementar programas que fortalezcan estas competencias, de modo que los egresados no solo dominen los aspectos técnicos, sino también las capacidades interpersonales necesarias para un desempeño profesional integral.

Al relacionarlas con los datos obtenidos a través de este trabajo, se puede ver que estas conclusiones son coincidentes con la submuestra de Ingeniería Industrial en cuanto a la competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería –conformada a su vez por la capacidad para identificar y formular problemas y la capacidad para implementar tecnológicamente una alternativa de solución. En la muestra de Ingeniería Industrial, se han obtenido resultados que evidencian que aun cuando su expectativa de formación no ha sido cumplida, han podido desempeñarse satisfactoriamente según lo requerido en el mundo del trabajo. En cambio, para la muestra correspondiente a todas las ingenierías, las personas no están satisfechas ni con sus expectativas ni con lo requerido por sus experiencias laborales.

Otro aporte relevante es el artículo de Neri Torres y Hernández Herrera (2019). El propósito de dicha investigación fue analizar cómo perciben los estudiantes de ingeniería de un instituto tecnológico federal en la Ciudad de México las competencias blandas adquiridas a lo largo de su formación académica, con el fin de identificar aquellas que no se desarrollan plenamente. Para ello, los autores realizaron un estudio descriptivo y transversal con una muestra de 929 estudiantes. El instrumento aplicado incluyó 17 preguntas sobre aspectos personales, educativos y ambientales, 17 ítems en escala Likert sobre distintas competencias genéricas y una pregunta abierta acerca de las acciones emprendidas por los estudiantes cuando la universidad no les proporciona las herramientas necesarias. Los resultados pusieron de manifiesto carencias en habilidades sociales y emocionales, en particular en la resolución de problemas, la comunicación, la gestión de la información y la creatividad. Entre los hallazgos más significativos destacan los relacionados con el trabajo en equipo: el 59 % de los encuestados señaló que le resulta fácil colaborar en grupo, el 30 % indicó que solo a veces y el 11 % manifestó no tener esa habilidad. Asimismo, el 46 % afirmó cuestionar tanto sus propias ideas como las de los demás, mientras que un 39 % reconoció hacerlo solo en algunas ocasiones. En cuanto a la autopercepción sobre competencias, el 51 % consideró que es capaz de autocriticarse para mejorar, el 33 % afirmó que lo hace ocasionalmente y el 16 % que no posee esa capacidad. Por otro lado, el 60 % manifestó que busca retroalimentación para corregir errores, frente a un 26 % que lo hace algunas veces y un 14 % que no lo considera parte de sus recursos. En conclusión, los autores destacan que las competencias blandas en la formación de ingenieros no se abordan de manera suficiente y que resulta necesario implementar programas que doten a los egresados de herramientas que fortalezcan tanto sus conocimientos técnicos como sus habilidades transversales, imprescindibles para su desarrollo profesional.

En el caso del presente estudio, focalizado en las percepciones de los estudiantes avanzados y graduados recientes, en relación a lo requerido por sus empleadores, se evidencia que tienen percepciones menos críticas en comparación con la población mexicana. Investigadores de dicho país, Neri Torres y Hernández Herrera (2019), señalan que la percepción de estudiantes de las carreras de ingeniería con respecto a las competencias blandas adquiridas es que estas no fueron cubiertas durante su formación académica. En esta línea, en el presente estudio argentino hay diferencias en las percepciones, por lo que no se podría decir que existe un comportamiento unánime como en México. Cuando se los interpela sobre la dimensión relacionada con la capacidad para trabajar en equipo se da una situación contrapuesta (entre ambas submuestras), ya que en el caso de Ingeniería Industrial el IAC es negativo y el IDC es positivo, pero para todas las ingenierías el IAC es positivo y el IDC es negativo. Entonces, para la muestra de Ingeniería Industrial, aunque sus expectativas no fueron satisfechas, lo requerido por las organizaciones fue cubierto. Contrariamente a esto, para la muestra global, la propia percepción está cumplida, pero los requerimientos externos no. En el caso de los datos

correspondientes a todas las ingenierías, tanto el IAC como el IDC son negativos, lo que implica que no están satisfechos ni con el cumplimiento de sus expectativas ni con lo requerido por sus experiencias laborales.

También se podría señalar que el presente artículo se ubica en la misma línea que los estudios desarrollados por Nicholson Allen (2022) y Neri Torres y Hernández Herrera (2019), y se confirma lo mencionado por autores como Deveci y Nunn (2018) y González Holguín et al. (2018), para quienes los estudiantes de ingeniería reconocen tener debilidades en cuanto a competencias blandas, las cuales requieren seguir fortaleciéndose a lo largo de su formación universitaria, ya que constituyen capacidades altamente demandadas por los empleadores en el mercado laboral actual y futuro.

CONCLUSIONES

Para concluir, con respecto a la competencia relacionada a identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, se puede pensar que los resultados son consecuencia de una elevada expectativa de los grupos en relación con su formación y una idea de que en el ámbito laboral será requerida una alta *performance* desde el inicio de su ingreso al mundo del trabajo.

En el caso de la competencia relativa a desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo, ambos grupos destacan la insatisfacción de sus expectativas respecto de su formación y de lo requerido por las organizaciones, aunque estas fueron cubiertas en mayor medida para el grupo de Ingeniería Industrial que para el grupo comprendido por todas las ingenierías.

En cuanto a la competencia Comunicarse con efectividad, en el caso del grupo de Ingeniería Industrial se evidencia que, si bien su expectativa de formación no ha sido cumplida, han podido desempeñar satisfactoriamente lo requerido por las organizaciones. Para el grupo de las ingenierías resulta que ambas expectativas están insatisfechas.

Con respecto a la competencia Aprender en forma continua y autónoma, se observa que en el grupo de Ingeniería Industrial existe la percepción de haber adquirido menor capacidad de aprendizaje que la esperada, en contraste con el total de las ingenierías. No obstante, en ambos casos consideran han estado a la altura de lo requerido en las experiencias laborales. Es evidente que en su perfil de estudiante la competencia está afianzada.

En relación a la competencia Gestión de las relaciones interpersonales, encontramos que su autopercepción con respecto a la gestión de sus relaciones es adecuada. Esto puede representar una buena base para ser desarrollada en mayor medida cuando progresen en su desempeño profesional. En el caso del grupo de todas las ingenierías, se muestra una autoexigencia satisfecha, pero que no resulta suficiente para el ámbito laboral.

Finalmente, a partir de los resultados obtenidos en este estudio, se ha cumplido con el objetivo propuesto, pues se ha establecido una referencia para medir el impacto de los nuevos planes de estudio en la formación por competencias de los futuros profesionales.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

María Velia Artigas: Conceptualización, *data curation*, análisis formal, investigación, metodología, administración de proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización, escritura del borrador original, redacción: revisión y edición. **Adolfo Eduardo Onaine:** Conceptualización, *data curation*, análisis formal, investigación, metodología, administración de proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización, escritura borrador original, redacción: revisión y edición. **Luciana Soledad Santille:** Conceptualización, *data curation*, análisis formal, investigación, metodología, recursos, validación, visualización, escritura borrador original, redacción: revisión y edición.

REFERENCIAS

- Bejarano, G. E., Panica, C. A., & Garay, L. A. (2022). Caracterización de habilidades blandas en estudiantes de Ingeniería en Informática de la UCSE-DASS. *Difusiones*, (23), 30-47. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8000274>
- Beltrán Pazo, C., & Ruiz Cordovés, R. (2024). Consideraciones acerca de la diversidad de los conceptos de competencias profesionales individuales y colectivas. *EduSol*, 24(Suppl. 1), 186-199. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912024000500186&lng=en&tlang=en
- Cirimelo, S. & Giordano, R. (2006). *Mapa de abordaje de las competencias genéricas de egreso en las carreras de ingeniería*. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería. <https://confedi.org.ar/wp-content/uploads/2021/03/Presentacion-MAPA-CG-ARG-en-CONFEDI-2021.pdf>
- Comisión Europea. (2006). *La contribución de las universidades al proceso de Bolonia*. <http://www.deusto-publicaciones.es/deusto/pdfs/tuning/tuning12.pdf>
- Comoglio, M. S., Minnaard, C. L., Morrongiello, N., & Pascal, G. (2018, 6 de mayo). Formación por competencias en carreras de ingeniería. Indicadores para evaluar su nivel de adquisición. En *VI Jornadas Nacionales y II Latinoamericanas de Ingresos y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas*. Comisión de Investigaciones Científicas. <https://digital.cic.gba.gob.ar/items/1f471423-bd5f-4c9c-a5fd-f902964d7be2>

- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería. (2014). *Competencias genéricas de egreso del ingeniero argentino*. https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/Cuadernillo-de-Competencias-del-CONFEDI.pdf
- Declaración de Bolonia. (1999). *El espacio europeo de la enseñanza superior. Declaración conjunta de los ministros europeos de educación reunidos en Bolonia el 19 de junio de 1999*. https://ehea.info/media.ehea.info/file/Ministerial_conferences/06/0/1999_Bologna_Declaration_Spanish_553060.pdf
- Deveci, T., & Nunn, R. (2018). COMM151: A Project-Based Course to Enhance Engineering Students Communication Skills. *The Journal of Teaching English for Specific and Academic Purposes*, 6(1), 27-42. <https://doi.org/10.22190/JTESAP1801027D>
- Giordano, R., & Cirimelo, S. (2013). Engineering Competencies and Institutional Effectiveness. *ingeniería Solidaria*, 9(16), 119-127. <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/in/article/view/536>
- González Holguín, V. M., Ferreira Tavera, J. A., & Barranco López, A. M. (2018). Desarrollo de habilidades blandas y el uso del Sistema de Gestión del Aprendizaje en la elaboración de proyectos prácticos en una asignatura introductoria de Ingeniería Telemática. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 15(29), 44-53. <https://doi.org/10.29197/cpu.v15i29.299>
- Machado Ramírez, E. F., & Montes de Oca Recio, N. (2020). Competencias, currículo y aprendizaje en la universidad. Examen de los conceptos previos y configuración de una nueva definición. *Transformación*, 16(3) <http://ref.scielo.org/5xb3mc>
- Marzo Navarro, M., Pedraja Iglesias, M., & Rivera Torres, P. (2006). Las competencias profesionales demandadas por las empresas: el caso de los ingenieros. *Revista de Educación*, (341), 643-661. https://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/eu/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2006/re341/re341-26.html?utm_source=chatgpt.com
- Ministerio de Educación de la República Argentina. (2021). *Resolución Ministerial 1543/2021 del 18 de mayo de 2021, que modifica los contenidos curriculares básicos, carga horaria mínima, criterios de intensidad de la formación práctica y estándares para la acreditación de las carreras de Ingeniería Industrial*. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-1543-2021-349956#:~:text=Resoluci%C3%B3n%201543/2021%20Argentina.gob.ar>
- Neri Torres, J. C., & Hernández Herrera, C. A. (2019). Los jóvenes universitarios de ingeniería y su percepción sobre las competencias blandas. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(18), 768-791. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672019000100768

- Nicholson Allen, L. J. (2022). Análisis acerca de los jóvenes universitarios de ingeniería y su percepción sobre las competencias blandas en la ciudad de Panamá, 2021. *Revista Especializada de Ingeniería y Ciencias de la Tierra*, 1(2), 34-51. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9610375>
- Paoloni, P. V., Chiecher, A. C., & Elisondo, R. C. (2019). Graduados de ingeniería y competencias genéricas. Cinco estudios de la última década que recuperan sus valoraciones y experiencias. *Educación en Ingeniería*, 14(28), 54-64. <https://educacioningenieria.org/index.php/edi/article/view/986>
- Perrenoud, P. (2002). *Construir competencias desde la escuela*. Dolmen.
- Sánchez, A., Zabaleta, O. G., González, S. S., & Artigas, M. V. (2024, 4-6 de septiembre). *Memoria del proceso de acreditación de los planes de estudio 2024 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata, según estándares del Ministerio de Educación* [presentación de escrito]. 7º Congreso Argentino de Ingeniería y 13º Congreso Argentino de Enseñanza de Ingeniería (CADI-CAEDI 2024).
- Schmal, R. S. (2012). Reflexiones en torno a un programa para la formación de competencias transversales en ingeniería. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 23(44), 239-262. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14523080009>
- Zachman, P., Fernández, C., Saucedo, A., & Fogar, R. (2024, 3-6 de septiembre). *Percepciones de los graduados respecto de la formación de competencias en Ingeniería en Sistemas de Información* [presentación de escrito] 7º Congreso Argentino de Ingeniería y 13º Congreso Argentino de Enseñanza de Ingeniería (CADI-CAEDI 2024).