

# TRAZABILIDAD DE COMPETENCIAS EN JÓVENES PROFESIONALES DE INGENIERÍA

## TRACEABILITY OF SKILLS IN YOUNG ENGINEERING PROFESSIONALS

Artigas, M. Velia; Santille, Luciana S.; Onaine, Adolfo E.<sup>1</sup>

### RESUMEN

Este trabajo indaga sobre el impacto de la formación por competencias y cómo las utilizan los jóvenes profesionales luego de su egreso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Las dimensiones analizadas son cuatro competencias genéricas. Se estudia la percepción sobre competencias de tres grupos de expectativas: el grado que adquirió y el que esperaba adquirir al terminar la carrera; y el requerido en la actividad profesional. Es un estudio exploratorio mediante un cuestionario autoadministrado en línea con escala tipo Likert. Los datos se analizan mediante dos indicadores que relacionan lo esperado, lo adquirido y lo requerido. Finalmente, se observa que los valores requeridos por el mercado y el valor esperado de las competencias evaluadas son mayores a los adquiridos. Sin embargo, la brecha entre estos valores es de alrededor de una unidad, por lo cual se podría mejorar en el futuro.

### Palabras clave:

Competencias, Ingeniería, Indicadores.

### ABSTRACT

This paper investigates the impact of skills-based training and how young professionals use them after graduating from the Faculty of Engineering of the National University of Mar del Plata. The dimensions analyzed are four generic skills. The perception of skills of three groups of expectations is studied: the degree that was acquired and the one that was expected to be acquired at the end of the degree; and the one required in the professional activity. It is an exploratory study using a self-administered online questionnaire with a Likert-type scale. The data is analyzed through two indicators that relate what is expected, what is acquired and what is required. Finally, it is observed that the values required by the market and the expected value of the evaluated skills are greater than those acquired. However, the gap between these values is around one unit, so it could be improved in the future.

### Keywords:

Professional skills, Engineering, Indicators.

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial. Argentina.  
Email: mvertigas@fi.mdp.edu.ar

## INTRODUCCIÓN

Continuando con la línea de trabajo del grupo de investigación, en el marco del proyecto titulado: *Análisis de la gestión por competencias en organizaciones*, radicado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata, se indaga sobre el impacto de la formación por competencias en ingeniería y cómo hacen uso los jóvenes profesionales de las mismas. El objetivo de este trabajo es estudiar la percepción sobre competencias de tres grupos de expectativas: el grado que adquirió y el que esperaba adquirir al terminar la carrera; y el requerido en la actividad profesional.

El plan de estudios de la carrera de ingeniería no contempla en su diseño un modelo por competencias. Desde el 2010 han existido acciones por parte del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) para su incorporación tomando como pilares la Declaración de Bolonia de 1999 y la adhesión en Latinoamérica en el 2000. En Argentina, en el 2006 donde se establecen las competencias genéricas que serán la base para los nuevos planes de estudio (Documento de los Ministros Europeos, 1999; CONFEDI, 2006). Actualmente, todas las Facultades de Ingeniería de Argentina se encuentran en una etapa final de revisión y rediseño de sus planes de estudio, dado que a fines del corriente año se comienza un proceso de Acreditación de las Carreras. La Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) como organismo evaluador del Ministerio Nacional de Educación es la encargada de realizar esta validación, que implica la aprobación de los nuevos planes de estudio para su implementación (CONFEDI, 2017).

## Antecedentes

Para contextualizar la temática estudiada se realiza una revisión bibliográfica con el objeto de conocer las diferentes líneas de trabajo de otros investigadores.

Uno de los estudios considerado antecedente es el publicado por Marzo Navarro et al. (2006) de la Universidad de Zaragoza. En su estudio abordaron las competencias profesionales demandadas por las empresas haciendo foco en el caso de los ingenieros. Los autores realizaron una comparación entre los perfiles que demanda el mercado laboral español y los perfiles de los egresados. Con objeto de detectar la existencia de discrepancias entre las competencias y habilidades poseídas por los egresados y las demandadas por las organizaciones para realizar ajustes en los planes de estudio correspondientes. Se encontró que es evidente mejorar el desarrollo de las siguientes competencias: 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.

Un grupo de investigación de México (Neri Torres y Hernández Herrera, 2019), estudió la percepción de estudiantes a punto de graduarse de las carreras de ingeniería de un instituto tecnológico federal de la Ciudad de México, con respecto a las competencias blandas adquiridas en su formación académica. Se realizó un estudio transversal y descriptivo con una muestra de 929 sujetos. Los resultados detectaron la falta de habilidades sociales y emocionales,

la resolución de problemas, la falta de comunicación, de estrategias para el eficiente procesamiento de información y poca creatividad. Se concluye que las habilidades blandas y competencias sociales en ingeniería son una necesidad no cubierta, que deben reforzarse a través de herramientas que generen conocimientos transversales en egresados competentes.

Situados en Panamá, Liseyka y Nicholson (2022), realizaron una indagación recientemente para identificar las competencias blandas en estudiantes pertenecientes a la rama de la ingeniería. Este trabajo de investigación buscó realizar un análisis de cómo influyen las habilidades blandas a nivel laboral y organizacional, así también se buscó conocer cuáles son las habilidades blandas en el entorno laboral, a través del método de investigación que fue descriptivo y transversal. Dando como resultado dificultades en: trabajar bajo presión, en equipo y creatividad. Se considera necesario que estas competencias sean reforzadas para que los egresados de ingeniería sean competentes tanto en conocimientos técnicos como en habilidades interpersonales.

Investigadores chilenos de la Universidad de Talca, evaluaron los resultados de un programa de formación de competencias transversales implementado desde el 2005 en su Universidad (Schmal y Rodolfo, 2012). A partir de encuestas aplicadas a 49 graduados que formaron la muestra se identificó la contribución del programa al desarrollo de las competencias transversales. Luego, mediante la reflexión conjunta sobre los resultados efectuada por los académicos de la carrera, se elaboró una propuesta de cambio centrada en la reducción del tamaño del programa y su redistribución en el plan de estudios. Se arribó a que debe ser modificado el plan de estudios para contextualizarlo según los requerimientos del mercado de trabajo.

Otro antecedente es el trabajo *Formación por competencias en carreras de ingeniería. Indicadores para evaluar su nivel de adquisición*, en el cual sus autoras realizaron un estudio de diseño descriptivo, a partir de la administración de una encuesta sobre dos de las capacidades asociadas a la primera competencia genérica tecnológica para ingeniería (Comoglio et al., 2018). La muestra es de carácter aleatorio formada por egresados de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Lomas de Zamora. Sus resultados indicaron que las carreras de Ingeniería, en general, cubren las expectativas de los graduados respecto de la adquisición de dos de las capacidades asociadas a la competencia: *Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería*, como así mismo *concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería*. A pesar de que, en función de la percepción de los graduados, sus experiencias laborales habrían puesto en evidencia ciertos déficits, aunque no muy significativos.

Se registra un trabajo de FASTA de Mar del Plata (Giordano y Crimelo, 2013) que focalizó en las competencias básicas de egreso esperadas para el ingeniero argentino. Se ha trabajado con una muestra de 104 graduados en ingeniería de una facultad privada. Se suministró un cuestionario en línea autoadministrado, con 30 preguntas referidas a las competencias y opciones de respuesta múltiples, utilizando escalas de tipo Likert. Sus resultados señalaron que,

el análisis del 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.

Dentro de esta perspectiva de trabajo, el grupo de investigación que desarrolla esta ponencia, ha publicado varios artículos. Uno de ellos presenta un trabajo en el que se analiza cuáles son las auto-percepciones de los estudiantes sobre sus competencias desarrolladas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata (Artigas et al., 2020). Como resultado se puede mencionar que las competencias profesionales desarrolladas por los participantes del estudio son: aprendizaje autónomo, el trabajo en grupo/equipo, gestión de emociones/paciencia y la gestión tiempo/flexibilidad. Por otro lado, se ha estudiado sobre cuáles son las percepciones de los estudiantes respecto al impacto en el desarrollo de competencias durante la educación virtual que impuso la pandemia por el COVID-19. La muestra se conforma de estudiantes que cursaron en el primer y segundo cuatrimestre del 2020 la misma asignatura. Se han estudiado las percepciones sobre dos temas complementarios, la formación por competencias y la educación virtual. Se encuentra que las competencias destacadas en relación al aprendizaje son: aprendizaje autónomo, administración del tiempo y trabajo en equipo, para ambos grupos, coincidiendo en el orden de importancia, pero no en el porcentaje de respuestas. En cuanto a la experiencia en la virtualidad, el segundo grupo tiene una percepción más positiva de sus logros al comparar virtualidad con la presencialidad en cuanto a sus aprendizajes, resultado de su recorrido previo (Artigas et al. 2023).

### Lineamientos teóricos

Se considera relevante definir los conceptos teóricos en los que se centra este artículo. Las percepciones tienen varias acepciones, Carterette y Friedman (1982) las explican como el resultado de un procesamiento de información que consta de estimulaciones a receptores en condiciones que en cada caso se deben parcialmente a la propia actividad del sujeto. Por lo tanto, es una parte sustancial de la conciencia. Moya (citado en Arias Castilla, 2006), expone que las percepciones intervienen los sentimientos, pensamientos y conductas respecto a las personas o sucesos y estarán mediatizados por el tipo de causa a la que se atribuya su conducta. Desde este aspecto, es que se considera tan importante entender cómo los graduados, objeto de este estudio, perciben las competencias que esperaban adquirir al finalizar la carrera de ingeniería, las competencias que adquirieron al finalizar la carrera de ingeniería y las competencias que les han sido demandadas al insertarse laboralmente.

El proyecto Tuning define a las competencias como una combinación dinámica de las capacidades cognitivas y metacognitivas, de conocimiento y entendimiento, interpersonales, intelectuales y prácticas, así como de los valores éticos (Comisión Europea, 2006). De Ketele (citado en Rogiers, 2007), las define como conjunto ordenado de capacidades (actividades) que son ejercidas sobre contenidos en una categoría dada de situaciones para

resolver problemas que se presentan. Perrenoud (2002), expone que son la capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos, pero no se reduce a ellos. Este autor también menciona que, para enfrentar una situación de la mejor manera posible, generalmente debemos hacer uso y asociar varios recursos cognitivos complementarios, entre los cuales se encuentran los conocimientos. Tobón et al. (2010) las describe como procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad.

Finalmente, el CONFEDI (2006), las explica como la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales.

En base al trabajo realizado por el CONFEDI y las redes profesionales de todas las carreras de Ingeniería, posteriormente normativizadas por el Ministerio de Educación (Ministerio de Educación, 2021), se definen las diez competencias genéricas para las carreras de Ingeniería. Para esta indagación se toman solo cuatro de ellas:

1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2. Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
3. Competencia para comunicarse con efectividad.
4. Competencia para aprender en forma continua y autónoma.

### MÉTODO

Se trata de un estudio exploratorio, dado que intenta indagar el estado de una cuestión de la realidad que abarca un período de tiempo determinado. Además, es un estudio descriptivo, porque su objetivo principal es tener datos de fuente primaria que den cuenta de la problemática estudiada, aportando un conocimiento de las percepciones y expectativas de la población objetivo: graduados en ingeniería de los últimos 5 años (2018-2022).

Para realizar el trabajo, se aplica un cuestionario autoadministrado, estructurado con opción de respuesta múltiple que utiliza una escala tipo Likert de 1 a 10 puntos, que va desde “no estoy de acuerdo” a “estoy totalmente de acuerdo”. Para su construcción se toma una de las dimensiones utilizadas por un grupo de colegas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Comoglio et al., 2018) sumadas a otras tres dimensiones propias. El cuestionario se responde a través de un soporte informático con un formulario en línea de Google Form. El mismo consta de 17 preguntas (ver ítems Tabla 1) que proponen indagar sobre tres grupos de expectativas: el grado que adquirió de la competencia al terminar la carrera; el grado que esperaba adquirir de la competencia al terminar la carrera; y el grado requerido de la competencia en la actividad profesional.

Se envió la encuesta en mayo de 2023 por correo electrónico a la totalidad de los graduados de la Facultad de Ingeniería, que hayan culminado la carrera en los últimos cinco años (572) siendo esta la población total. La recibieron 514

graduados, con una tasa de respuesta de 108. Por lo cual, considerando la población de 572 ingenieros, la muestra de 108 y un nivel de confianza 95% se obtiene un margen de error de 9%.

Para el análisis de los datos se utilizaron indicadores existentes (Comoglio et al., 2018) que se calcularon y procesaron a través de una planilla Excel, ver Tabla 2.

Las dimensiones analizadas son cuatro competencias genéricas 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 y Competencia para aprender en forma continua y autónoma. Las competencias analizadas se describen 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/o 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                                                                                                               |
| 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 formación                                                                            |
|                                                          |                                                                         | Ser capaz de lograr autonomía en el aprendizaje                                                                                                                                         |

## RESULTADOS

Para poder analizar los datos se utilizan dos indicadores, uno que mide la relación percibida entre lo esperado y lo recibido por los graduados, y otro que propone evaluar la percepción en relación al nivel adquirido y lo requerido por el mercado laboral. Para la determinación de los mismos, a los datos obtenidos se les aplica el siguiente cálculo:

- Indicador de **Adecuación de la Competencia** (IAC) = Valor Observado (VO) - Valor Esperado (VE)
- Indicador de **Desarrollo de la Competencia** (IDC) = Valor Observado (VO) - Requerido (VR)

Dónde:

- Valor Observado (VO)** es el grado que adquiriste de la competencia al terminar la carrera.
- Valor Esperado (VE)** es el grado que esperabas adquirir de la competencia al terminar la carrera.
- Valor Requerido (VR)** es el grado requerido de la competencia en la actividad profesional.

En la Tabla 2 se presentan los datos obtenidos para poder mostrar los índices calculados. Si se realiza una lectura global de los datos, se observa que los valores requeridos (VR) por el mercado de las competencias evaluadas son

mayores a los valores esperados (VE) y a los adquiridos (VO). Lo cual pondría en evidencia que los graduados tienen mayores expectativas en cuanto a la adquisición de

competencias, así como también los empleadores demandan un grado mayor de desarrollo.

Tabla 2  
Cálculo de los indicadores

| Capacidad asociada                                                      | Ítem analizado                                                                                                                                                                          | VO   | VE   | VR   | IAC   | IDC   |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-------|-------|
| Capacidad para identificar y formular problemas                         | Ser capaz de identificar una situación problemática                                                                                                                                     | 7.40 | 8.13 | 8.00 | -0.73 | -0.60 |
|                                                                         | Ser capaz de identificar y organizar los datos pertinentes a la situación problemática                                                                                                  | 7.10 | 8.05 | 8.20 | -0.94 | -1.10 |
|                                                                         | Ser capaz de evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis                                                                                                     | 7.01 | 7.96 | 8.15 | -0.95 | -1.14 |
|                                                                         | Ser capaz de delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa                                                                                                               | 7.19 | 8.04 | 8.23 | -0.85 | -1.05 |
| Valores promedios                                                       |                                                                                                                                                                                         | 7.17 | 8.04 | 8.15 | -0.87 | -0.97 |
| Capacidad para implementar tecnológicamente una alternativa de solución | Ser capaz de realizar el diseño de la solución tecnológica para resolver un problema                                                                                                    | 5.88 | 7.83 | 7.38 | -1.95 | -1.50 |
|                                                                         | 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 | 6.06 | 7.60 | 7.55 | -1.55 | -1.49 |
|                                                                         | Ser capaz de planificar la resolución del problema (identificar el momento oportuno, estimar los tiempos, prever los recursos necesarios, entre otros)                                  | 6.49 | 7.88 | 8.32 | -1.39 | -1.83 |
|                                                                         | Ser capaz de optimizar la solución y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación de la solución tecnológica                                  | 6.46 | 7.62 | 7.80 | -1.16 | -1.33 |
|                                                                         | Ser capaz de elaborar informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones                                                                                                    | 7.09 | 7.83 | 7.81 | -0.74 | -0.72 |
|                                                                         | Ser capaz de controlar el proceso de ejecución del proyecto de ingeniería                                                                                                               | 6.33 | 7.77 | 8.08 | -1.44 | -1.75 |
| Valores promedios                                                       |                                                                                                                                                                                         | 6.39 | 7.76 | 7.82 | -1.37 | -1.44 |
| 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                                                                      | 7.93 | 8.04 | 8.53 | -0.11 | -0.60 |
|                                                                         | Ser capaz de identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas en un grupo de trabajo y actuar de acuerdo a ellas                                                     | 7.13 | 7.63 | 8.30 | -0.50 | -1.17 |
|                                                                         | Ser capaz de asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo                                                                                                              | 7.82 | 8.05 | 8.61 | -0.22 | -0.79 |
| Valores promedios                                                       |                                                                                                                                                                                         | 7.63 | 7.90 | 8.48 | -0.28 | -0.85 |
| 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                       | 6.49 | 7.31 | 8.35 | -0.81 | -1.86 |
|                                                                         | Ser capaz de producir e interpretar textos técnicos (procedimientos, informes, entre otros) y presentaciones públicas                                                                   | 7.69 | 7.99 | 7.90 | -0.31 | -0.21 |
| Valores promedios                                                       |                                                                                                                                                                                         | 7.09 | 7.65 | 8.13 | -0.56 | -1.04 |
| Capacidad para el aprendizaje                                           | Ser capaz de reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo y actualización permanente a través formación                                                                            | 7.99 | 8.04 | 8.38 | -0.05 | -0.39 |
|                                                                         | Ser capaz de lograr autonomía en el aprendizaje                                                                                                                                         | 8.20 | 8.12 | 8.44 | 0.08  | -0.24 |
| Valores promedios                                                       |                                                                                                                                                                                         | 8.10 | 8.08 | 8.41 | 0.02  | -0.31 |

Para la interpretación de los datos, se toman los valores promedios de los indicadores para cada competencia. Si se focaliza en las capacidades asociadas a cada competencia, se encuentra que en el caso de las capacidades para *identificar y formular problemas* y para *implementar tecnológicamente una alternativa de solución*, la brecha entre lo adquirido (VO) y lo que se esperaba adquirir (VE) es significativamente mayor que para el resto de las capacidades, esto se refleja en el índice IAC. Esta tendencia no se replica respecto a la brecha entre lo adquirido (VO) y lo

requerido (VR), esto se refleja en el índice IDC. Esto podría deberse a que esperaban mayor formación sobre competencias *hard*, relacionadas a conocimientos técnicos. Por otro lado, la brecha entre la adquisición de competencias (VO) y lo que se requiere de ellas en el ejercicio profesional (VR) reflejado por el indicador IDC, en todos los casos es mayor a la brecha entre el valor requerido y el valor esperado según lo evidenciado en el indicador IAC. Una explicación posible, es el momento de la vida profesional que transitan los jóvenes profesionales, dónde el mercado

les exige desarrollo de competencias.

La muestra de participantes acuerda que lo observado y lo adquirido coincide en un rango del 12% para los ítems: *ser capaz de reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos, ser capaz de reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo y actualización permanente a través formación y ser capaz de lograr autonomía en el aprendizaje*. Por otra parte, los promedios de los IAC correspondientes a las capacidades asociadas a trabajar en equipo, comunicarse efectivamente y a aprender, son bajos (entre 0,02 y 0,38) comparados con las capacidades relacionadas a la competencia tecnológica (entre 0,89 y 1,38). Lo cual pone de manifiesto que sus expectativas en cuanto a sus *soft skills* son cumplidas en mayor medida al compararlas con las competencias tecnológicas.

Con respecto a cómo se autopercibe la muestra en relación a la adquisición de competencias, se encuentra que los puntajes extremos estarían situados en el nivel inferior: la *capacidad para realizar el diseño de la solución tecnológica para resolver un problema*, y en la *capacidad para incorporar al diseño de la solución tecnológica las dimensiones del problema (tecnológica, temporal, económica, entre otras) que sean relevantes en su contexto*. Por el contrario, los puntajes del nivel superior están dados en: *la capacidad para reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo y actualización permanente a través de la formación* y para la *capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje*. Se podría pensar que esta diferencia radica en que la formación que han recibido como ingenieros, tendría un sustento sólido en contenidos y menos ligado a la ejecución práctica. El hecho de reconocer la necesidad de la formación continua y ser agentes activos en la autonomía de saberes, se podría ligar con una característica generacional de la muestra.

Al analizar el nivel que se esperaba adquirir respecto a las competencias, se observa que el puntaje mínimo fue de 7,52, registrado en la expectativa de la muestra con relación a la *capacidad para seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y acordar significados en el contexto de intercambio*; así como el puntaje máximo obtenido es de 8,37 para *ser capaz de identificar una situación problemática*.

Cuando se indaga sobre los requerimientos de perfiles de competencias en el mercado laboral, la muestra identifica con valores extremos a: el puntaje mínimo está dado por 8,87 referido a *ser capaz de asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo* y en cuanto al puntaje máximo obtenido es de 7,53 registrado en *ser capaz de realizar el diseño de la solución tecnológica para resolver un problema*.

En suma, si se analizan los valores promedios en cuanto las percepciones sobre las competencias adquiridas (VO=7,57), las que la muestra esperaba adquirir (VE=8,15) y las que requiere el mercado laboral (VR=8,48), se visualiza entonces, que la diferencia entre las primeras y las últimas es de casi un punto, lo cual plantea un nivel alto de exigencia por parte de la muestra estudiada.

## CONSIDERACIONES FINALES

Para abrir la discusión, a la luz de la propuesta realizada por otros colegas investigadores (Comoglio et al., 2018), quienes han planteado el uso de un modelo de índices estadísticos para las percepciones de graduados en ingeniería, se pone en valor poder compartir una perspectiva metodológica.

Al comparar con los resultados obtenidos por otros grupos de investigación, citados en los antecedentes, se puede mencionar que hay un *gap* entre el nivel de competencias requerido en el mercado laboral y lo que los graduados han adquirido. En contrapartida con otros estudios que identifican mayor dificultad en la adquisición de competencias blandas (Marzo Navarro et al., 2006; Neri Torres y Hernández Herrera, 2019), se puede mencionar que en este caso la muestra tiene una percepción más optimista sobre su desarrollo de competencias sociales adquiridas. Como consideraciones finales se podría decir que, realizando un análisis integral de los datos, se observa que los valores requeridos (VR) por el mercado y el valor esperado (VE) de las competencias evaluadas son mayores a los adquiridos (VO). Sin embargo, la brecha entre estos valores es de alrededor de una unidad, por lo cual se podría mejorar sin dificultades. Esto se afirma considerando que, actualmente, se está realizando un proceso de acreditación de carreras de ingeniería que implica cambios y mejoras en los perfiles de los graduados y que tienen una actitud proactiva a la autoformación y al aprendizaje continuo. En futuros abordajes podría estudiarse el impacto sobre el desarrollo de las competencias de la implementación de los nuevos planes de estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias Castilla, C.A. (2006). Enfoques teóricos sobre la percepción que tienen las personas. *Horizonte Pedagógico*. 8, (1), 9-22.
- Artigas, M.V., Onaine, A.E. y Santille, L.S. (19 al 24 de octubre de 2020). *Las percepciones de los estudiantes: avances del proceso de transición a un modelo de formación por competencias*. XIII Congreso Internacional de Ingeniería Industrial, San Rafael, Mendoza, Argentina. ISBN 978-987-4998-74-3 <https://ria.utn.edu.ar/xmlui/handle/20.500.12272/5393>
- Artigas, M.V., Onaine, A.E. y Santille, L.S. (2023). Percepciones de estudiantes sobre su experiencia de aprendizaje en pandemia por COVID-19. *Revista de Ingeniería Industrial Universidad del Bío-Bío*. (en prensa).
- Carterette, E. y Friedman, M. (1982). *Manual de Percepción: Raíces. Históricas y Filosóficas*. Editorial Trillas.
- Comoglio, M.S., Minnaard, C.L., Morrongiello, N. y Pascal, G. (16 al 18 de mayo de 2018). *Formación por competencias en carreras de ingeniería. Indicadores para evaluar su nivel de adquisición*. VI Jornadas Nacionales y II Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas, Olavarría, Buenos Aires, Argentina. <https://digital.cic.gba.gob.ar/items/1f471423-bd5f-4c9c-a5fd-f902964d7be2>
- Cukierman, U. (junio de 2018). *Aprendizaje Centrado en el Estudiante. Un enfoque imprescindible para la Educación en Ingeniería*. Capacitación CONFEDI. Buenos Aires, Argentina.
- Documento de CONFEDI. (2006). *Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Argentino*. CONFEDI.

- Documento de la Comisión Europea. (2006). *Una introducción a Tuning Educational Structures in Europe. La contribución de las Universidades al proceso de Bolonia*. Comisión Europea. Disponible: [http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General\\_Brochure\\_Spanish\\_version.pdf](http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Brochure_Spanish_version.pdf)
- Documento de los Ministros Europeos. (1999). *Declaración de Bolonia. Declaración conjunta de los ministros europeos de educación*. UE.
- Documento del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina. (2006). *Primer Acuerdo sobre Competencias Genéricas*. CONFEDI.
- Documento del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina. (2017). *Documento Final de Propuesta de Nuevos Estándares de Carreras de Ingeniería*. CONFEDI.
- Resolución 1543 de 2021. Documento de Estándares de Aplicación General para la Acreditación de Carreras de Grado. 18 de mayo de 2021. RESOL-2021-1543-APN-ME. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-1543-2021-349956/texto>
- Giordano-Lerena R. y Cirimelo, S. (2013). Competencias en ingeniería y eficacia institucional. *Ingeniería Solidaria*, 9, 16 (13), 119-127.
- Kowalski, V.A., Erck, I.M. y Enríquez, H.D. (2018). *Módulo 1: Competencias y Resultados de Aprendizaje. Programa de Formación Docente para orientar su práctica hacia la Formación por Competencias*. Universidad Nacional de Misiones.
- Liseyka, J. y Nicholson A. (2021). 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 Universidad de Panamá*, 1 (2), 1/6, 35, 2022. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/REICT>
- Marzo Navarro, M., Pedraja Iglesias, M. y Rivera Torres, P. (2006). Las competencias profesionales demandadas por las empresas: el caso de los ingenieros. Universidad de Zaragoza. *Revista de Educación*, 341 (9-12), 643-661.
- Neri Torres, J.C. y 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 (Ride)*, 9, 18 (1-6), 3-24 DOI: 10.23913/ride.v9i18.445 p3-24
- Perrenoud, P. (2002). *Construir Competencias desde la Escuela*. Dolmen Ediciones.
- Roegiers, X. (2007). *Pedagogía de la integración: Competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza*. Editorial Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana.
- Schmal, S. y Rodolfo, S. (2012). Reflexiones en torno a un programa para la formación de competencias transversales en ingeniería. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, XXIII, (44), 5 (239-262).
- Tobón, S., Pimienta Prieto, J. y García Fraile, J. (2010). *Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. Pearson Educación.

Fecha de recepción: 11 de julio de 2023

Fecha de aceptación: 29 de agosto de 2023