



Temática: La actividad académico-laboral e investigativa en el currículo de los profesionales de las ciencias informáticas y afines

Competencias investigadoras percibidas por el alumnado y el profesorado de Ingeniería en Ciencias Informáticas

Research competences perceived by students and teachers of Computer Science Engineering

Miguel Angel Hernández de la Rosa ^{1*}, Pilar Colás Bravo ²

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera San Antonio de los Baños Km 2 ½ La Lisa, La Habana, Cuba. miguelangel@uci.cu

² Universidad de Sevilla. Calle Pirotecnia s/n - 41013 Sevilla, España. pcolas@us.es

* Autor para correspondencia: miguelangel@uci.cu

Resumen

En la formación universitaria es clave la adquisición de competencias investigadoras por estar estrechamente relacionadas con la creación y utilización del conocimiento. Estas competencias son clave para la elaboración de trabajos académicos y de manera especial para los Trabajos de Diploma. El objetivo de este trabajo es identificar las necesidades formativas demandadas por estudiantes y percibidas por profesores universitarios en cuanto a competencias investigadoras para la elaboración del Trabajos de Diploma en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas. La recogida de datos se lleva a cabo mediante escalas tipo Likert, diseñadas en base a resultados de investigaciones previas. La revisión bibliográfica permitió identificar tres subcategorías de competencias investigadoras: a) Competencias de Elaboración Intelectual, b) Competencias Técnicas y c) Competencias Comunicativas. Se analizó la validez y fiabilidad de estas escalas. Las tres escalas arrojan índices buenos de fiabilidad en el Alfa de Cronbach, así como la saturación de un único factor para cada escala de medición siguiendo el método de extracción de componentes principales. Los datos obtenidos de la muestra de este estudio, que la componen 138 estudiantes y 52 profesores de Ingeniería en Ciencias Informáticas, indican que las necesidades formativas identificadas se manifiestan de manera similar en las competencias de índole intelectual, técnico y comunicativo.

Palabras clave: competencias investigadoras, trabajo de diploma, necesidad de formación, desarrollo profesional, educación científica.



Abstract

In university training, the acquisition of research competencies is key because they are closely related to the creation and use of knowledge. These competences are key for the preparation of academic works and especially for Diploma Works. The objective of this work is to identify the training needs demanded by students and perceived by university professors in terms of research skills for the development of research projects. Data collection is carried out using Likert-type scales, designed based on the results of previous research. The bibliographic review allowed to identify three subcategories of research competences: a) Intellectual Elaboration Competences, b) Technical Competences and c) Communicative Competences. The validity and reliability of these scales were analyzed. The three scales show good reliability indices in Cronbach's Alpha, as well as the saturation of a single factor for each measurement scale following the principal component extraction method. The data obtained from the sample of this study, which is made up of 138 students and 52 professors of Computer Science Engineering, indicate that the training needs identified are manifested in a similar way in the competences of an intellectual, technical and communicative nature.

Keywords: *research skills, diploma work, training needs, professional development, science education*

Introducción

La adquisición de competencias relacionadas con la creación y utilización del conocimiento “habilidades de investigación” es un objetivo importante de la educación superior (Engelmann et al., 2016). Este planteamiento se basa en la idea de que una auténtica cultura científica y tecnológica entre los estudiantes permitirá dar grandes pasos en la construcción de una economía y una sociedad basadas en el conocimiento. Esta perspectiva ha generado propuestas curriculares en las Universidades, orientadas al desarrollo de competencias científicas, por considerarse que son claves para un futuro desarrollo profesional en una sociedad que necesita la creación y movilización del conocimiento. Esta perspectiva pone el acento en el concepto de competencia que sustituye a la tradicional visión de la enseñanza de contenidos científicos.

La educación, bajo el enfoque de competencia, asume que las situaciones de la vida real no vienen envueltas en disciplinas o contenidos exactos, sino que exigen saber aplicar conocimientos interdisciplinarios de diferente naturaleza para resolver problemas (profesionales y vitales). De ahí que, un cúmulo exclusivo de conocimientos disciplinares, por más sólidos que estos sean, no hacen posible, por si solos, resolver situaciones.

En este sentido las competencias constituyen los recursos intelectuales disponibles que un profesional debe ser capaz de combinar adecuadamente para tratar las situaciones profesionales, es decir, para actuar competitivamente. “Son los atributos subyacentes, requeridos para que una persona pueda lograr una actuación competente” (Durette et al., 2016; 1356). Por tanto, la formación que requieren los estudiantes universitarios y futuros profesionales debe estar orientada al desarrollo de habilidades y la adquisición de competencias que les faciliten su inserción en el mundo laboral (Guzmán, et al., 2019). Desde el punto de vista de los empleadores, los profesionales de hoy necesitan tener capacidad para actualizarse de manera constante en temas relativos a sus profesiones, debido a los avances constantes del conocimiento (Conchado et al., 2015).

De ahí que las universidades o instituciones de educación superior, necesitan fortalecer la educación en estos aspectos, es decir, incluir dentro de sus planes de estudio el desarrollo de competencias en investigación para facilitar la inserción de sus egresados en el ámbito laboral. Ya que el desempeño laboral en la actualidad exige pensamiento crítico, trabajo colaborativo, abstracción creativa y capacidad para solucionar problemas (Villaruel y Bruna, 2014), aspectos que son propios de las competencias investigadoras.

Así la formación investigadora adquiere gran relevancia en la formación profesional, en tanto va pareja al desarrollo de competencias intelectuales fundamentales para enfrentarse a los retos de los escenarios laborales actuales. En este sentido, García-Véliz, et al., (2015) plantean que los estudiantes deben desarrollar competencias científico-investigativas para tener una visión amplia del mundo y enfrentar sus conocimientos con la realidad a través del pensamiento crítico, creativo e innovador. Otros autores, como Torres et al., (2015) inciden en el valor de las competencias investigadoras para aumentar la capacidad de solucionar problemáticas en un contexto específico.

De ahí que la inclusión de la investigación en la formación de los profesionales es clave para enfrentarse con éxito a los problemas en las organizaciones, y el reto de conjugar la teoría con la práctica. Más recientemente, Chean Toing et al., (2019), concluyen que las competencias investigadoras son relevantes para que los jóvenes vivan en una sociedad de cambio, ya que los orienta hacia la responsabilidad con su entorno, aspecto necesario para el futuro de la sociedad.

La universidad requiere potenciar en los estudiantes competencias y habilidades que les posibilite tener un rol creativo y eficiente en los retos profesionales futuros. Por tanto, el objetivo de este trabajo es identificar las necesidades formativas demandadas por estudiantes y percibidas por profesores universitarios en cuanto a competencias investigadoras para la elaboración del Trabajos de Diploma en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.



Materiales y métodos

Enfoque metodológico

La actividad pedagógica de elaboración de un Trabajo de Diploma, requisito en la mayoría de las Universidades y Titulaciones universitarias, tiene un enorme potencial educativo y formativo, en tanto exige la aplicación de competencias científicas al desarrollo de una problemática especializada propia de un determinado campo disciplinar. Sin embargo son pocos los estudios que provean de técnicas e instrumentos que permitan aportar información sobre las necesidades formativas que perciben los universitarios, así como los docentes, a la hora de la elaboración del trabajo de diploma. Y menos los que hagan un diagnóstico de estas las necesidades formativas en campos disciplinares específicos, como es el caso de la Ingeniería en Ciencias Informáticas.

En el caso de la Ingeniería en Ciencias Informáticas de Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), la formación investigadora se incluye como contenido formativo a través de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, aunque todas las disciplinas del plan de estudio de esta carrera poseen actividades con un enfoque investigativo, pero es en el trabajo de diploma donde más se aplican las competencias científicas. De ahí que nos planteemos como interrogante de investigación: ¿qué competencias investigativas necesita desarrollar el estudiantado de Ingeniería en Ciencias Informáticas para la elaboración de proyectos de investigación conducentes a los trabajos de diploma?

De ahí que el objetivo del presente estudio se concreta en: Identificar las competencias investigadoras de los estudiantes universitarios para la elaboración del trabajo de diploma en la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas de la Universidad de Ciencias Informáticas.

Población y muestra

La población objeto de estudio son los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas de la Universidad de Ciencias Informáticas. Se utiliza un muestreo estratificado seleccionado al alumnado de cuarto y quinto año de esta carrera en la Facultad 1. El número de respuestas del alumnado fue del 72,2% en el cuarto año y 67,8% de quinto año. El número total de sujetos que participan en el estudio es de 138 estudiantes: 60 estudiantes cuarto año y 78 de quinto año. Los datos se recogen durante el curso 2017/2018.

Instrumento de obtención de información

Para obtener datos empíricos sobre necesidades formativas, en cuanto a competencias investigativas, demandadas por los estudiantes, se asumió el marco de referencia de competencias aportado por Durette et al., (2016), quienes plantean una estructura de clusters relacionados con competencias similares que se organizan jerárquicamente y que

incluyen diferentes niveles de categorías competenciales. Esta taxonomía parte de un trabajo empírico previo basado en preguntas abiertas en que se preguntaba al alumnado universitario por las competencias necesarias para la elaboración de trabajos de investigación. La sistematización y estructuración de dicha información generó la propuesta de competencias que se utilizan en esta investigación.

El análisis estadístico utilizado por los autores del citado trabajo, Durette et al., (2016) permitió una depuración y validación de las competencias investigadoras, estableciéndose como resultante seis categorías principales:

1. Conocimiento y habilidades técnicas, incluye referencias a campos específicos del conocimiento;
2. Competencias transferibles que pueden ser formalizadas, entendidas como las competencias que pueden ser utilizadas en una amplia variedad de situaciones profesionales (habilidades de comunicación, habilidades de gestión de proyectos, informática, idiomas, entre otras);
3. Competencias transferibles que no pueden ser formalizadas, también corresponden a las competencias que se pueden utilizar en una amplia variedad de situaciones profesionales, pero no pueden ser aprendidas, incluye capacidades intelectuales (la capacidad para abordar problemas complejos, la capacidad de colaborar, liderazgo, capacidad de innovación desde una visión amplia, entre otras);
4. Disposiciones, incluye aptitudes y cualidades que complementan las competencias transferibles, como pueden ser rigor y creatividad;
5. Los comportamientos, referidas a las competencias conductuales, van desde el manejo del estrés a la perseverancia (curiosidad, escuchar a los demás, honestidad, paciencia, entre otras);
6. Meta-competencias, incluye competencias que son útiles para el desempeño en situaciones profesionales: capacidad de adaptación y capacidad de aprendizaje.

Esta categorización fue posteriormente sintetizada obteniendo tres bloques competenciales que son los siguientes:

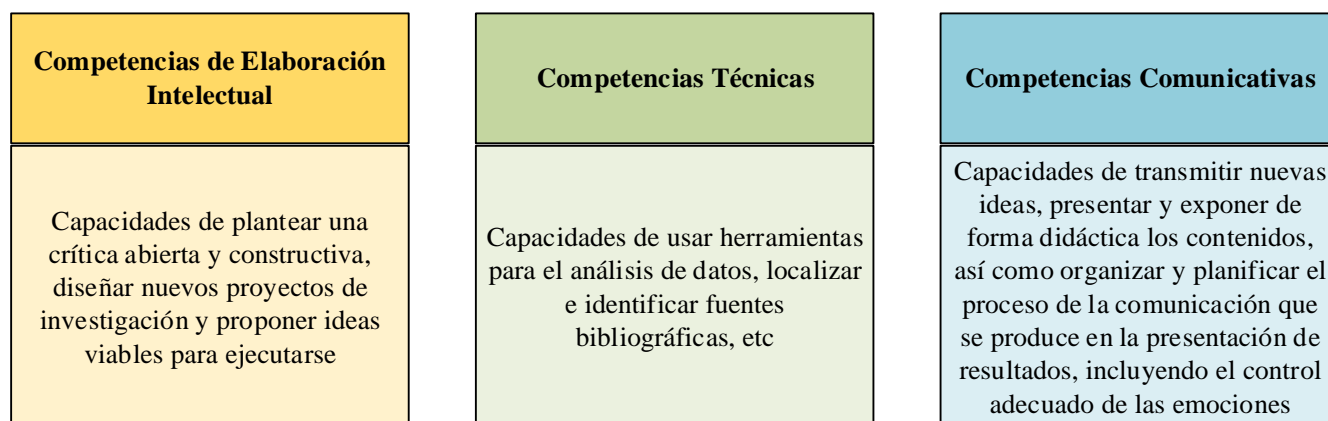


Figura 1. Bloques competenciales para la investigación. Fuente: Elaboración propia.



Procedimiento de recogida y análisis de datos

Para la recogida de datos se elaboró un cuestionario siguiendo las pautas metodológicas establecidas por Colás-Bravo y Buendía-Eisman (1998) y adaptándose a las características concretas del contexto de los estudiantes en la UCI. Las competencias fueron seleccionadas por su pertinencia para el desarrollo de proyectos de investigación conducentes a los trabajos de diploma en la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas. En este cuestionario, por tanto, se registran cada una de las competencias investigativas necesarias para realizar un proyecto de investigación en el área de las Ciencias Informáticas, adaptándose al contexto específico del objeto de estudio que es la Carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.

En cuanto a los conocimientos que poseen los estudiantes, en función del año académico, los estudiantes de cuarto año ya han superado el ciclo básico de formación y transitan por el ciclo profesional, donde su vinculación a proyectos de investigación relacionados con el proceso de desarrollo de software, supone que han adquirido destrezas básicas para la comunicación de resultados de investigación. Por su parte, los estudiantes de quinto año han de tener un conocimiento más avanzado que los anteriores y, además, por estar a punto de presentar su proyecto de trabajo de diploma y su próxima incursión como profesionales.

En el cuestionario se les solicitaba a los estudiantes que valoraran, de 0 a 10, las necesidades formativas demandadas y percibidas con respecto a cada una de las competencias investigativas necesarias para realizar un proyecto de investigación. Un 10 indicaría que necesitaban aprender todo, es decir, que partirían de 0, mientras que un 0 indicaría un conocimiento total de ese contenido y que, por tanto, no necesitarían aprender nada más del aspecto indicado. Posteriormente se aplicaron diferentes pruebas estadísticas tales como la prueba Kaiser-Meyer-Olkin, la prueba de esfericidad de Bartlett y el test de Alfa de Cronbach a cada una de las tres escalas elaboradas, para comprobar su calidad científica en términos de validez y fiabilidad. Estos análisis se realizaron mediante el paquete estadístico IBM SPSS v.24.

Resultados y discusión

Calidad científica de las escalas

La Escala Competencias de Elaboración Intelectual mostró un coeficiente Kaiser-Meyer-Olkin (en adelante, KMO) =0,897, lo que implica que la relación entre las variables es notable. En tanto, la prueba de esfericidad de Bartlett ofrece un $p = 0,000$ ($\chi = 560,873$, gl. =28), lo que justifica que se puede realizar el análisis factorial. La aplicación del método de extracción de componentes principales, permitió comprobar que todos los ítems saturan en un único factor, que explica el 73,437% de la varianza total. Por tanto es una escala unidimensional en la que todos los ítems

presentan una carga factorial alta, superior a 0,7. En cuanto a la fiabilidad de la escala, aplicando el estadístico Alfa de Cronbach, se obtiene un valor $\alpha=0,948$, por lo que la escala posee una excelente consistencia interna.

Tabla 1. Validez de Constructo y Fiabilidad de la escala Competencias de Elaboración Intelectual

Ítem	Para mejorar mi desempeño durante el proceso investigativo, en cuanto a competencias de elaboración intelectual necesitaría aprender a:	Factor 1	Alfa de Cronbach si se elimina el ítem
Ítem 1	Elegir un tema interesante para la realización de una investigación que sea de interés científico.	,833	,943
Ítem 2	Integrar conocimientos y formular juicios de valor científico.	,794	,946
Ítem 3	Defender y criticar las diferentes alternativas y soluciones.	,887	,938
Ítem 4	Interpretar adecuadamente los resultados durante la investigación.	,886	,938
Ítem 5	Utilizar la literatura para definir el marco conceptual y para delimitar el problema de investigación.	,886	,939
Ítem 6	Concretar y redactar objetivos científicos.	,916	,936
Ítem 7	Formular y aplicar soluciones a los problemas de investigación.	,868	,940
Ítem 8	Establecer categorías o dimensiones de las variables de estudio y clasificar relaciones entre ellas.	,774	,947

Para la escala de Competencias Técnicas obtiene un coeficiente KMO=0,799, lo que implica una buena relación entre las variables; y el test de esfericidad de Bartlett ofrece un $p=0,000$ ($\chi =340,915$, $gl.=10$), lo que justifica el análisis factorial. Siguiendo el método de extracción de componentes principales, se comprueba que todos los ítems saturan en un único factor, que explica el 78,996% de la varianza total. Por tanto, se trata de una escala unidimensional donde todos los ítems tienen una carga factorial alta, superiores a 0,8. El valor del Alfa de Cronbach, es $\alpha=0,926$, por lo que la escala tiene una excelente fiabilidad.

Tabla 2. Validez de Constructo y Fiabilidad de la escala Competencias Técnicas

Ítem	Para mejorar mi desempeño durante el proceso investigativo, en cuanto a competencias técnicas necesitaría aprender a:	Factor 1	Alfa de Cronbach si se elimina el ítem
Ítem 9	Utilizar medios electrónicos para localizar información relevante sobre el tema de investigación (artículos, documentos, etc.)	,830	,930
Ítem 10	Seleccionar técnicas de análisis aplicables a los datos recogidos para la investigación.	,885	,907
Ítem 11	Diseñar instrumentos adecuados para recopilar la información, para el propósito de la investigación.	,906	,905
Ítem 12	Seleccionar y manejar técnicas de recolección de datos.	,936	,899
Ítem 13	Gestionar los tiempos para planificar un proyecto investigativo.	,884	,910

En la escala de Competencias Comunicativas los resultados de las pruebas de KMO y Bartlett son positivos: el valor KMO=0,910, indicando una relación muy buena entre variables; y el test de esfericidad de Bartlett ofrece un $p=0,000$ ($\chi^2=480,544$, $gl.=21$), lo que justifica el análisis factorial. Siguiendo el método de componentes principales, con normalización Káiser; se obtiene un único factor que explica, por sí solo, un 75,063% de la varianza total del constructo. En este factor saturan todos los ítems, con una alta carga factorial, ya que los pesos factoriales son superiores a 0,8; lo que indica que son representativos del constructo que integran. La fiabilidad de la escala es excelente, ya que ofrece un $\alpha=0,942$.

Tabla 3. Validez de Constructo y Fiabilidad de la escala Competencias Comunicativas

Ítem	Para mejorar mi desempeño durante el proceso investigativo, en cuanto a competencias comunicativas necesitaría aprender a:	Factor 1	Alfa de Cronbach si se elimina el ítem
Ítem 14	Identificar los apartados principales de un informe científico	,887	,930
Ítem 15	Organizar el acto comunicativo, incluyendo el dominio y control de factores emocionales.	,863	,933
Ítem 16	Saber estructurar y redactar un informe de investigación ajustado a la normativa exigible.	,912	,928
Ítem 17	Redactar un resumen de investigación ajustado a los estándares científicos.	,844	,935
Ítem 18	Comunicar resultados en eventos científico-estudiantiles.	,876	,931
Ítem 19	Saber transmitir organizadamente la información referida a su proyecto de investigación.	,940	,924
Ítem 20	Usar redes sociales como herramienta para crear y compartir contenidos relativos a su investigación: compartir referencias bibliográficas, objetos de aprendizaje, enlaces, documentos, difundir resultados de investigación, etc.	,826	,949

En base a estos resultados, podemos concluir que las escalas elaboradas son válidas y fiables para obtener información sobre competencias investigadoras.

Las mediciones de percepción que tienen estudiantes y profesores sobre las competencias investigativas ha sido objeto de investigación en la educación superior (Brew, 2013; Fraser & Thomas, 2013; Willison, Sabir, & Thomas, 2017). A continuación, se muestran las comparaciones de las medias de percepción de profesores sobre las necesidades formativas en competencias investigativas demandadas por los estudiantes de cuarto y quinto año de Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Facultad 1 de la UCI.

Necesidades formativas en cuanto a competencias de elaboración intelectual

En la primera escala referida a competencias de elaboración intelectual se comparan las medias de percepción de profesores sobre la demanda de estudiantes en función de las necesidades formativas en competencias investigativas. Es decir, cómo perciben la misma realidad unos y otros. Los resultados obtenidos se pueden ver en la Figura 2.

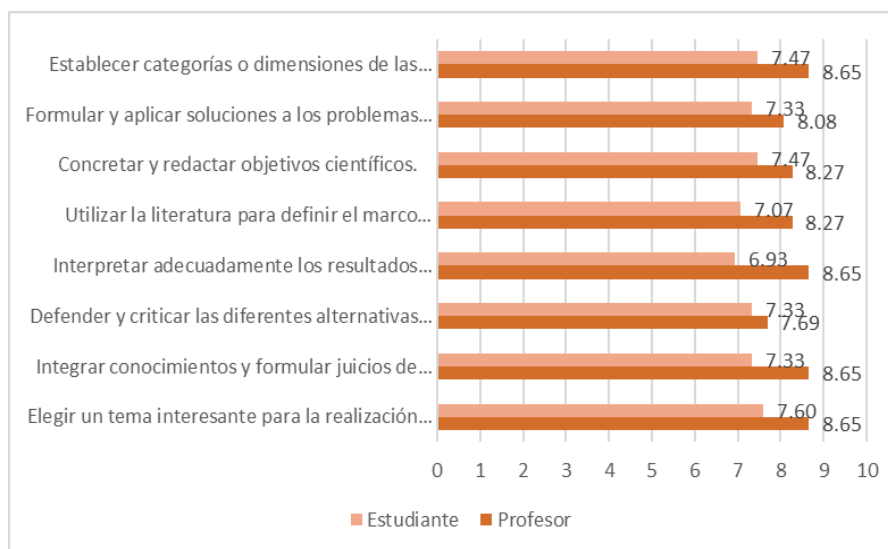


Figura 2. Necesidades formativas en cuanto a competencias de elaboración intelectual. Comparación demanda de estudiantes vs. percepción de profesores. Los datos corresponden a las medias. Fuente: Elaboración propia.

En el bloque de competencias de elaboración intelectual demandadas por los estudiantes (Figura 2), se destaca como habilidad más demandada la capacidad: *Elegir un tema interesante para la realización de una investigación que sea de interés científico*, con una media de necesidad demandada por estudiantes de 7,60 y percibida por profesores de 8,65. Se aprecia como regularidad, que el profesor destaca y tiene una visión de mayor déficit en todos los casos.

Necesidades formativas en cuanto a competencias técnicas

En el bloque de competencias técnicas demandadas por los estudiantes (Figura 3), se destaca como habilidad más demandada la capacidad: *Gestionar los tiempos para planificar un proyecto investigativo*, con una media de necesidad demandada por estudiantes de 7,33 y percibida por tutores de 8,65. Se aprecia que la percepción de los profesores en la mayoría de los casos es mayor a la necesidad declarada por los estudiantes.

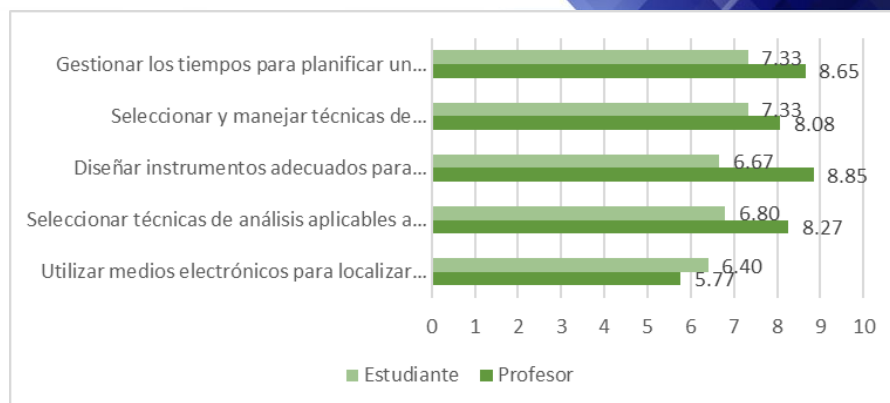


Figura 3. Necesidades formativas en cuanto a competencias técnicas. Comparación demanda de estudiantes vs. percepción de profesores. Los datos corresponden a las medias. Fuente: Elaboración propia.

Necesidades formativas en cuanto a competencias comunicativas

En el bloque de competencias comunicativas (Figura 4), se destaca como habilidad más demandada la capacidad: *Organizar el acto comunicativo, incluyendo el dominio y control de factores emocionales*, con una media de necesidad demandada por estudiantes de 7,20 y percibida por profesores de 8,85. Se aprecia como regularidad, que la percepción de los profesores en todos los casos es mayor a la necesidad declarada por los estudiantes.

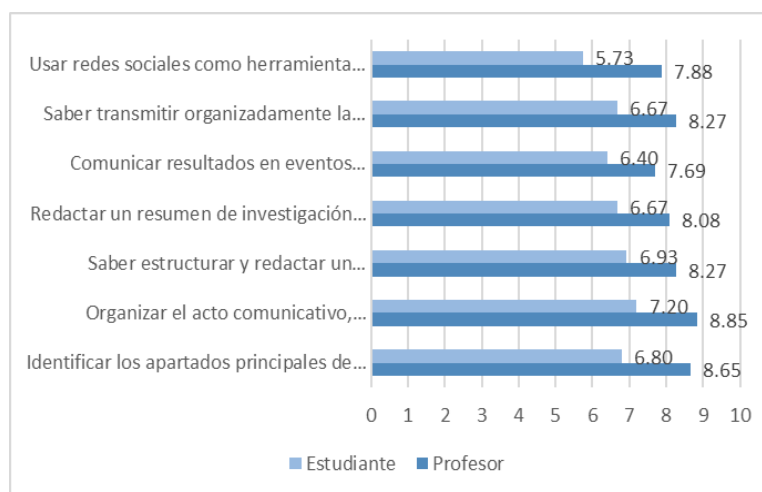


Figura 4. Necesidades formativas en cuanto a competencias comunicativas. Comparación demanda de estudiantes vs. percepción de profesores. Los datos corresponden a las medias. Fuente: Elaboración propia.

Comparación global de las escalas

La aplicación de estas escalas a profesores y estudiantes de Ingeniería en Ciencias Informáticas, ha permitido detectar las necesidades formativas respecto a las competencias investigadoras necesarias para resolver los proyectos conducentes a los Trabajos de Diploma.

La figura 5 sintetiza las valoraciones globales en las tres escalas valorativas sobre las necesidades formativas en competencias investigadoras.

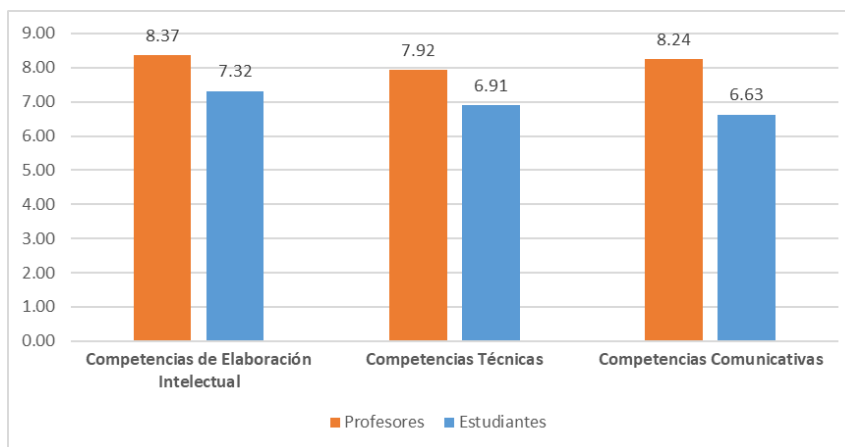


Figura 5. Comparación entre estudiantes y profesores de las escalas Competencias de Elaboración Intelectual, Competencias Técnicas y Competencias Comunicativas. Los datos corresponden a las medias. Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El análisis de validación nos permite concluir que las escalas elaboradas, fundamentadas en trabajos de investigación previos, reúnen buena calidad técnica y científica para recoger información sobre las competencias investigadoras de los estudiantes universitarios en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informática.

En términos generales se observa la necesidad de desarrollar competencias investigadoras relacionadas con habilidades intelectuales, técnicas y comunicativas, todas ellas necesarias para emprender la labor investigativa con garantía de calidad. En las tres escalas el valor es superior a la media de las escalas. Desde la perspectiva del estudiante, las competencias de elaboración intelectual son las que se expresan más deficitarias, y las comunicativas las que menos.

En la escala de competencias de elaboración intelectual, se indican como prioritarias las capacidades de: *“Elegir un tema interesante para la realización de una investigación que sea de interés científico”*; *“Establecer categorías o*



dimensiones de las variables de estudio y clasificar relaciones entre ellas”; así como *“Concretar y redactar objetivos científicos”*.

En cuanto a las competencias técnicas, las medias de percepción indican la necesidad de desarrollar las capacidades: *“Gestionar los tiempos para planificar un proyecto investigativo”*; *“Seleccionar y manejar técnicas de recolección de datos”*; *“Seleccionar técnicas de análisis aplicables a los datos recogidos para la investigación”*. En los resultados de esta escala se identifica la capacidad de *“Utilizar medios electrónicos para localizar información relevante sobre el tema de investigación”*, como menor puntuación respecto a las demás, lo que pudiera estar asociado a la formación técnica en Ciencias Informáticas de los estudiantes.

Respecto a la percepción de las competencias comunicativas los resultados indican la necesidad de desarrollar las capacidades de: *“Organizar el acto comunicativo, incluyendo el dominio y control de factores emocionales”*; *“Saber estructurar y redactar un informe de investigación ajustado a la normativa exigible”*; *“Identificar los apartados principales de un informe científico”*; seguidos de *“Redactar un resumen de investigación ajustado a los estándares científicos”*; *“Saber transmitir organizadamente la información referida a su proyecto de investigación”*.

Se recomienda continuar con esta línea de investigación por su potencial en la formación universitaria en una sociedad del conocimiento que requiere de profesionales con capacidad de innovación y gestión del conocimiento.

Referencias

- Brew, A. (2013). Understanding the scope of undergraduate research: a framework for curricular and pedagogical decision-making. *Higher Education*, 66(5), 603–618. <https://doi.org/10.1007/s10734-013-9624-x>
- Chean Toing Ain, Fizza Sabir y John Willison (2019) Research skills that men and women developed at university and then used in workplaces. *Studies in Higher Education*, 44:12, 2346-2358, DOI: 10.1080/03075079.2018.1496412
- Colás-Bravo, P. y Buendía-Eisman, L (1998). *Investigación Educativa* (3ª Ed.) Alfar: Sevilla.
- Conchado, A., Carot, J. and Bas, M. (2015), "Competencies for knowledge management: development and validation of a scale", *Journal of Knowledge Management*, Vol. 19 No. 4, pp. 836-855. <https://doi.org/10.1108/JKM-10-2014-0447>
- Durette, B., Fournier, M., y Lafon, M. (2016). The core competencies of PhDs. *Studies in Higher Education*, 41(8), 1355–1370. <https://doi.org/10.1080/03075079.2014.968540>

- Engelmann, K., Neuhaus, B. J., & Fischer, F. (2016). Fostering scientific reasoning in education—Meta-analytic evidence from intervention studies. *Educational Research and Evaluation*, 22(5-6), 333–349.
- Fraser, K., & Thomas, T. (2013). Challenges of assuring the development of graduate attributes in a Bachelor of Arts. *HIGHER EDUCATION RESEARCH & DEVELOPMENT*, 32(4), 545–560. <https://doi.org/10.1080/07294360.2012.704594>
- García -Véliz, F.S, Tejeda Díaz, R. Torres Rodríguez, R.M. (2015) La formación de competencias científico investigativas para la sostenibilidad ambiental en el ingeniero agropecuario. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*. Vol. 2, núm.3.
- Guzmán, A., Oliveros, D. y Mendoza, M. (2019). Las competencias científicas a partir de la gestión del conocimiento en instituciones de educación superior. *Signos: Investigación en sistemas de gestión*, Vol. 11 N.º 2, 23-40.
- Torres, E., Blanchar, E. y Freile, G. (2015). Competencias investigativas: desarrollo de habilidades para la construcción del conocimiento en la formación profesional. *Global Conference on Business y Finance Proceedings*, 10(1), 1418-1424
- Villarroel, V. y Bruna, D. (2014). Reflexiones en torno a las competencias genéricas en educación superior: Un desafío pendiente. *Psicoperspectivas* vol.13 no.1. <http://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-Vol13-Issue1-fulltext-335>
- Willison, J., Sabir, F., & Thomas, J. (2017). Shifting dimensions of autonomy in students' research and employment. *HIGHER EDUCATION RESEARCH & DEVELOPMENT*, 36(2), 430–443. <https://doi.org/10.1080/07294360.2016.1178216>