

# 02

Fecha de presentación: septiembre, 2020

Fecha de aceptación: noviembre, 2020

Fecha de publicación: enero, 2021

## LAS COMPETENCIAS

INVESTIGADORAS EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA

### RESEARCH COMPETENCES IN UNIVERSITY TRAINING

Pilar Colás Bravo<sup>1</sup>

E-mail: [pcolas@us.es](mailto:pcolas@us.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3000-075X>

Miguel Ángel Hernández de la Rosa<sup>2</sup>

E-mail: [miguelangel@uci.cu](mailto:miguelangel@uci.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3777-4574>

<sup>1</sup> Universidad de Sevilla. España.

<sup>2</sup> Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana. Cuba.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Colás Bravo, P., & Hernández de la Rosa, M. Á. (2021). Las competencias investigadoras en la formación universitaria. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 17-25.

#### 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 exigibles para la realización de los Trabajos Fin de Estudios. El objetivo de este artículo es identificar las necesidades formativas percibidas por universitarios en cuanto a competencias investigadoras para la elaboración de proyectos de investigación. Se aplica un diseño de estudio correlacional evaluativo. 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 unidimensionalidad y un elevado porcentaje de varianza explicada. Los datos obtenidos de la muestra de este estudio, que la componen 138 estudiantes 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. Se propone hacer extensiva esta línea de investigación que podría ayudar a mejorar la actual formación investigadora.

**Palabras clave:** Enseñanza superior, educación científica, necesidad de formación, competencia comunicativa, desarrollo profesional.

#### ABSTRACT

The acquisition of research competences is a key factor in university education because it is closely linked to the formation and use of knowledge. These competences are required for the completion of End of Studies Projects. The objective of this article is to identify the training needs perceived by university students in terms of research skills needed for drafting research projects. This paper presents an evaluative correlational study. Data collection is carried out using Likert-type scales, designed based on the results of previous research. The bibliographic review allowed us to identify three subcategories of investigative competences: a) Intellectual Elaboration Competences, b) Technical Competences and c) Communicative Competences. The validity and reliability of these scales were analyzed. All three scales show high reliability indexes as indicated by the Cronbach's Alpha coefficient, as well as one-dimensionality and a high percentage of explained variance. The data obtained from the study sample, which is made up of 138 Computer Science Engineering students, indicate that the identified training needs are manifested in a similar pattern for intellectual, technical and communicative skills. It is encouraged to follow this line of research for it could contribute to improve the current research training program.

**Keywords:** Higher education, scientific education, training need, communicative competence, professional development.

## 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. Estas se consideran 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 sí solos, resolver situaciones.

Por tanto, las competencias constituyen recursos intelectuales que un profesional debe ser capaz de combinar adecuadamente para tratar las situaciones profesionales, es decir, para actuar competentemente. Según Durette, et al., (2016), *“son los atributos subyacentes, requeridos para que una persona pueda lograr una actuación competente”* (p. 1356). De ahí que la formación de los estudiantes universitarios y futuros profesionales deba estar orientada al desarrollo de habilidades y la adquisición de competencias que les faciliten su inserción en el mundo laboral (Guzmán, et al., 2019).

En esta línea autores actuales (Torres, et al., 2015) inciden en la relevancia de la formación investigadora para la capacitación profesional, ya que estas van ligadas a competencias intelectuales fundamentales para enfrentarse a los retos de los escenarios laborales actuales. Estos autores inciden en el valor de las competencias investigadoras para aumentar la capacidad de solucionar problemáticas en un contexto específico. También Guzmán, et al. (2017), afirman que son un mecanismo para el desarrollo del pensamiento crítico, aspecto importante para la formación de los profesionales. 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, Tsai (2018); y 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.

El estudio de las competencias investigadoras se aborda desde dos vertientes; a) entendida como parte de la carrera profesional del investigador profesional o bien como actividad paralela, pero obligatoria, de la docencia universitaria. De ahí que el grueso de aportaciones se centre en los estudios de doctorado y en competencias científicas para desarrollar una Tesis doctoral (Durette, et al., 2016) y b) Como herramienta didáctica y con finalidad eminentemente formativa, integrándose en los programas educativos de la enseñanza universitaria. De ahí que siguiendo las orientaciones de organismos internacionales, tales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2019), la formación investigadora está presente en la mayoría de los Curriculums universitarios como parte de la formación, adoptando diferentes fórmulas: como trabajos Fin de Carrera o Grado o como contenidos disciplinares, centrados en metodologías de investigación. En el primer caso se trata de una indagación o investigación llevada a cabo por un estudiante que hace una contribución intelectual original o creativa a la disciplina sobre los problemas relacionados con su ámbito disciplinar o profesional. En el segundo se concreta en la inclusión de materias relacionadas con la metodología de investigación que el universitario tiene que cursar. En ambos casos se trata de contribuir al desarrollo del pensamiento y de resolución de problemas, a través de procesos de investigación.

En esta línea, Van Merriënboer & Kirschner (2018), indican que la competencia investigadora puede asociarse al concepto de aprendizaje complejo. La adquisición de habilidades complejas se ha convertido en un desafío central para la sociedad y la educación en los sistemas universitarios internacionales. Ejemplos de habilidades complejas son la capacidad de resolución de problemas, razonamiento (científico), toma de decisiones, creatividad, innovación, información, alfabetización, argumentación y pensamiento crítico. Todas estas habilidades forman parte de las competencias científicas o investigadoras.

De ahí que en numerosas disciplinas, incluyendo carreras técnicas, ámbito de la salud, marketing, psicología, formación del profesorado, etc. se hayan iniciado investigaciones para ahondar en este valor formativo. La formación científica, por tanto, constituye todo un corpus de investigación consolidado a nivel internacional. En los últimos años el foco de interés se centra tanto en el

desarrollo y formación de competencias científicas, como en la identificación y evaluación de las mismas.

Un aspecto clave en esta línea de investigación es la identificación de competencias investigadoras a desarrollar y lograr en los ciclos universitarios. En este sentido podemos mencionar la propuesta del Proyecto Tuning (Universidad de Deusto, 2007), basado en estudios e investigaciones previas internacionales. En este Proyecto la competencia investigadora forma parte de las competencias genéricas sistemáticas, y se le denomina "Habilidades de Investigación".

Existe una visión compartida internacionalmente de que la adquisición de habilidades de investigación es un objetivo importante de los resultados de la educación superior, a pesar de la variedad de términos y definiciones que se le asignan, tales como: habilidades de razonamiento científico (Engelmann, et al., 2016; Opitz, et al., 2017; Fischer, et al., 2018), alfabetización científica (Norris, et al., 2014) o manejo de métodos de investigación (Earley, 2014). Esta falta de unanimidad en la comunidad internacional ha generado una gran diversificación a la hora de identificar las competencias investigadoras, así como en las metodologías utilizadas para ello. Algunos autores (Opitz, et al., 2017; Fischer, et al., 2018), indican que las habilidades de investigación se expresan en ocho actividades científicas; (1) identificación del problema, (2) cuestionamiento, (3) generación de hipótesis, (4) construcción y rediseño de artefactos, (5) generación de evidencia, (6) evaluación de evidencia, (7) sacar conclusiones y (8) comunicar los resultados de la investigación. Esta especificación es clave para la recogida de evidencias científicas sobre la formación.

A nivel internacional la clasificación más difundida es la denominada RSD (Research Skill Development) creada por Willison & O'Regan (2007). Se concreta en una matriz en la que se registran seis facetas implicadas en el proceso de investigación y cinco niveles de dominio en cada una de ellas. Su elaboración vino motivada por *"la falta de un marco conceptual a partir del cual conceptualizar la investigación de pregrado en todas las disciplinas"* y la necesidad de *"promover la conciencia de los profesores y estudiantes sobre el proceso de desarrollo de habilidades de investigación"* (Willison & O'Regan, 2007, p.394)

El RSD (Research Skill Development Framework) describe el desarrollo de habilidades de investigación de pregrado y de postgrado como parte de un continuo. Las facetas del desarrollo de habilidades de investigación se mueven a lo largo de un continuo que incluye; 1) determinar la necesidad de conocimiento / comprensión; 2) encontrar / generar la información / datos necesarios

utilizando la metodología adecuada; 3) evaluar críticamente la información / datos y el proceso utilizado para encontrar / generar esa información / datos; 4) organizar la información recopilada / generada; 5) sintetizar y analizar y aplicar nuevos conocimientos; 6) Comunicar el conocimiento, la comprensión y los procesos utilizados para generarlo, así como la toma de conciencia de los problemas éticos, sociales y culturales asociados. Una más amplia información puede verse en: Source: <https://www.adelaide.edu.au/rsd/framework/explanation/>

Además de estas aportaciones, se han desarrollado escalas específicas de competencias investigadoras aplicadas a ámbitos disciplinares específicos (Cobos, et al., 2016).

La revisión bibliográfica nos permite identificar dos formas de elaboración de taxonomías de habilidades investigadoras: a) parten de un marco conceptual para su especificación que generalmente está basado en las fases propias del proceso de investigación, y b) se basan en procedimientos inductivos. Se trata de obtener información de las competencias investigadoras a través de la percepción de los agentes en las mismas; bien sean los estudiantes (Durette, et al., 2016), el profesorado y/o los tutores (Swank & Lambie, 2016), etc. En suma, se trata de estudiar contextos específicos para identificar, desde el punto de vista de sus propios agentes, las competencias que necesitan desarrollarse.

La documentación científica que nos ha posibilitado establecer el actual estado de la cuestión, nos permite concluir que existe un corpus científico amplio y diverso, a nivel internacional, centrado en el estudio de las competencias investigadoras. Abundan en este sentido aportaciones referidas a aspectos conceptuales y teórico. Y se indica, de forma insistente y reiterada, la necesidad de aportar datos empíricos contextualizados sobre la formación y necesidades formativas en todos los niveles educativos de las competencias investigadoras. En este sentido son todavía muy escasos los estudios que recaban información empírica sobre las necesidades de formación en estas competencias por parte de los estudiantes universitarios. Desde el punto de vista educativo podemos decir que es un campo de actuación muy poco abordado ya que existen muy pocos estudios sobre esta temática. Numerosas interrogantes necesitan abordarse ¿Que competencias deben incluirse en la capacitación investigadora? ¿Qué técnicas son más adecuadas para identificarlas? ¿Qué niveles de logro tienen los estudiantes universitarios? ¿Cómo registrarlas?, etc.

Es en esta línea de trabajo en la que se enmarca este estudio, centrado en la creación, validación y aplicación

de escalas para registrar niveles de formación en competencias científicas de los estudiantes de Ingeniería en Ciencias Informáticas. La inexistencia de técnicas para el registro sistemático de estas competencias hace especialmente valioso este estudio. Por otra parte la aplicación de estas escalas a una muestra de estudiantes universitarios de informática en la Universidad de Ciencias Informáticas de La Habana (Cuba) para la identificación de necesidades formativas lo hace especialmente valioso como punto de partida para la creación, exploración y evaluación de buenas prácticas formativas en diferentes contextos universitarios.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La actividad pedagógica de elaboración de un Trabajo fin de Carrera, Diploma o Grado, 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 a la hora de la elaboración de sus trabajos fin de Carrera o Grado. Y menos los que hagan un diagnóstico de estas necesidades formativas en campos disciplinares específicos, como es el caso de la Ingeniería en Ciencias Informáticas.

En el caso de la Universidad de las Ciencias Informáticas, la formación investigadora se incluye como contenido formativo a través de disciplinas específicas, y es en el trabajo de diploma cuando se deben aplicar estas competencias científicas. De ahí que nos planteemos como interrogante de investigación: ¿qué competencias investigativas necesita desarrollar el estudiantado para la elaboración de proyectos de investigación conducentes a los trabajos de diploma? Dicho de otra manera; ¿Que necesidades formativas reconocen que tienen los estudiantes de Ingeniería en Ciencias Informáticas en cuanto a competencias investigadoras para afrontar la realización del trabajo de diploma? Los resultados obtenidos tienen gran valor institucional en tanto van a permitir proveer datos empíricos que pueden sustentar futuras acciones formativas e innovaciones didácticas en la institución universitaria de referencia. Pero también puede constituir una referencia y punto de partida para llevar a cabo estudios más extensivos en otras titulaciones y universidades.

De ahí que el objetivo de nuestro estudio se concreta en identificar y sistematizar las competencias investigadoras, además de registrar las necesidades formativas percibidas que los universitarios para la elaboración de

proyectos de investigación en la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas de la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) de La Habana (Cuba).

El enfoque de abordaje científico en esta investigación es cuantitativo, se aplica un diseño correlacional evaluativo. La población objeto de estudio son los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas de la Universidad de Ciencias Informáticas de La Habana (Cuba). Se utiliza un muestreo estratificado seleccionado al alumnado de cuarto y quinto año de la carrera. 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.

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 por los autores de esta aportación, obteniendo tres bloques competenciales:

1. Competencias de Elaboración Intelectual. Hacen referencia a las capacidades de plantear una crítica abierta y constructiva, diseñar nuevos proyectos de investigación y proponer ideas viables para ejecutarse.
2. Competencias Técnicas. Esta categoría incluye las capacidades de usar herramientas para el análisis de datos, localizar e identificar fuentes bibliográficas, etc.
3. Competencias Comunicativas. Esta categoría incluye las capacidades de transmitir nuevas ideas, presentar y exponer de forma didáctica los contenidos, así como organizar y planificar el proceso de la comunicación que se produce en la presentación de resultados, incluyendo el control adecuado de las emociones.

Para la recogida de datos se elaboró un cuestionario siguiendo las pautas metodológicas establecidas por Colás & Buendía (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 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 el cuestionario se les solicitaba a los estudiantes que valoraran, de 0 a 10, las necesidades formativas demandadas 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 SPSS v.24.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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  $p=0,000$  ( $\chi^2=560,873$ ,  $gl.=28$ ), 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.

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  $p=0,000$  ( $\chi^2=340,915$ ,  $gl.=10$ ), 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.

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 Kaiser; 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  $\alpha=0,942$ .

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

La primera escala referida a competencias de elaboración intelectual hace referencia a las capacidades de plantear una crítica abierta y constructiva para diseñar nuevos proyectos de investigación, así como proponer ideas viables y posibles de ejecutarse (Durette, et al., 2016). A continuación, se muestran las medias de demanda de estudiantes en función de las necesidades formativas. Los resultados obtenidos se pueden ver en la Figura 1.

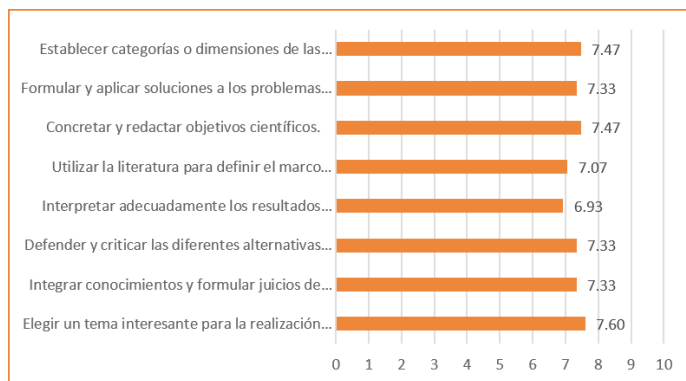


Figura 1. Necesidades formativas de los estudiantes en cuanto a competencias de elaboración intelectual. Los datos corresponden a las medias.

En el bloque de competencias de elaboración intelectual demandadas por los estudiantes (Figura 1), se destacan como habilidades de mayor puntuación las capacidades: “Elegir un tema interesante para la realización de una investigación que sea de interés científico”, con una media de 7,60, seguidas de “Establecer categorías o dimensiones de las variables de estudio y clasificar relaciones entre ellas”, y “Concretar y redactar objetivos científicos”, ambas con medias de 7,47. El resto de las capacidades contenidas en esta escala muestran valores medios de más 6,90 de necesidades demandadas por los estudiantes. Todas las competencias obtienen valores superiores a la media, lo que nos indican que el alumnado no siente tener las competencias necesarias para afrontar un proyecto de investigación en el plano de elaboración intelectual. Sin embargo estas competencias tienen un carácter transversal y deberían ser trabajadas de forma interdisciplinar. Estos hallazgos también nos permiten conocer de forma más precisa aspectos que necesitan trabajarse en las enseñanzas universitarias de carácter técnico-científico, por su relevancia en el plano profesional futuro.

En el bloque de competencias técnicas demandadas por los estudiantes (Figura 2), se identifican como habilidades más demandadas las capacidades: “Gestionar los tiempos para planificar un proyecto investigativo”, y “Seleccionar y manejar técnicas de recolección de datos”, ambas con una media de 7,33, en tanto “Seleccionar técnicas de análisis aplicables a los datos recogidos para

la investigación”, se identifica con una media de 6,80. En este gráfico se observa como la capacidad “Utilizar medios electrónicos para localizar información relevante sobre el tema de investigación”, muestra una media de 6,40, siendo el de menor puntuación para esta escala. Sin embargo también podemos interpretar estos resultados como necesidad de incrementar estas competencias a lo largo de su formación académica universitaria, ya que son fundamentales para su labor futura profesional.

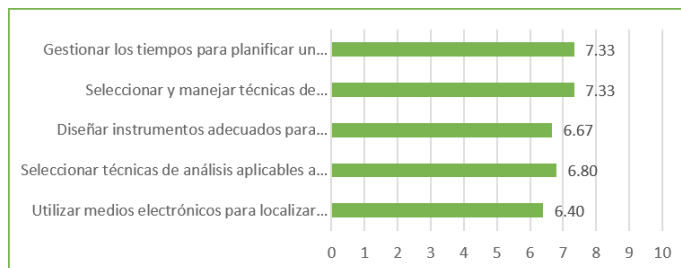


Figura 2. Necesidades formativas de los estudiantes en cuanto a competencias técnicas. Los datos corresponden a las medias.

En el bloque de competencias comunicativas demandadas por los estudiantes (Figura 3), se identifican como habilidades más demandadas las capacidades: “Organizar el acto comunicativo”, incluyendo el dominio y control de factores emocionales con una media de 7,20, “Saber estructurar y redactar un informe de investigación ajustado a la normativa exigible” con una media de 6,93, “Identificar los apartados principales de un informe científico”, con una media de 6,80, seguidos de “Redactar un resumen de investigación ajustado a los estándares científicos” y “Saber transmitir organizadamente la información referida a su proyecto de investigación”, ambas con una media de 6,67. Estos resultados inciden, de nuevo, en que las competencias comunicativas deben ser reforzadas en la formación técnica universitaria. Estas competencias tienen un gran valor en los contextos profesionales, de ahí su relevancia.

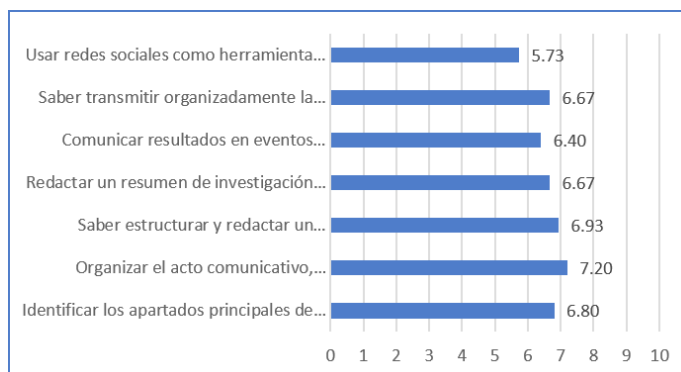


Figura 3. Necesidades formativas de los estudiantes en cuanto a competencias comunicativas. Los datos corresponden a las medias.

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 las carreras de ingeniería informática. Estas escalas pueden aplicarse para recabar datos en otras Universidades y Titulaciones. Especial aplicación pueden tener también en los Programas de Doctorado, para fundamentar y guiar los programas formativos de los correspondientes estudios de doctorado.

La adquisición, formación, evaluación y diagnóstico de las competencias investigadoras, forma parte de una línea de investigación de interés internacional, (Engelmann, et al., 2016; Opitz, et al., 2017) y esta investigación es una aportación a este campo de conocimiento que está en pleno desarrollo y en constante evolución. Quedan todavía numerosos desafíos a los que enfrentarse tales como; la identificación de modelos pedagógicos adecuados para este tipo de formación, la elaboración de diseños instruccionales contextualizados para la educación en habilidades de investigación y la evaluación del aprendizaje de estas competencias. Así como una mayor profundización en procesos de desarrollo formativo, entre otras líneas de investigación.

La aplicación de estas escalas a los estudiantes de Ingeniería en Ciencias Informáticas nos ha permitido, por otra parte, detectar las necesidades formativas percibidas por estos estudiantes respecto a las competencias investigadoras necesarias para resolver sus Proyectos Fin de Carrera.

La Figura 4 sintetiza las valoraciones globales en las tres escalas valorativas sobre las necesidades formativas en competencias investigadoras.

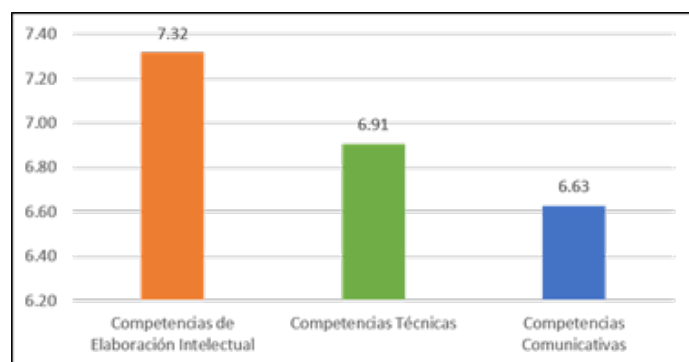


Figura 4. Comparación de las escalas Competencias de Elaboración Intelectual, Competencias Técnicas y Competencias Comunicativas. Los datos corresponden a las medias.

## CONCLUSIONES

En términos generales podemos decir que el plan de estudio de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas no logra proveer a los estudiantes de altos niveles de competencias investigadoras necesarias para desarrollar los trabajos de investigación que conducen al trabajo de diploma. Es decir, se observa la necesidad de desarrollar competencias investigadoras relacionadas con habilidades intelectuales, técnicas y comunicativas, todas ellas necesarias para emprender esta labor con garantía de calidad. En las tres escalas el valor es superior a la media de las escalas. 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”.

Estos resultados convergen con otras aportaciones (Matsouka & Mihail, 2016) que indican la insatisfacción del estudiantado con la formación universitaria respecto a las habilidades de descubrir, investigar, mantenerse actualizado, y seguir aprendiendo. Otras investigaciones (Fischer, et al., 2018) también han detectado déficits relacionados con las habilidades de investigación de los

estudiantes. Resultados que coinciden con estudios de años anteriores, lo que lleva a considerar que los últimos cambios y reformas curriculares universitarias no han conllevado una mejora respecto al logro de estas competencias.

Estos resultados son importantes en tanto son indicadores para reflexionar sobre la formación universitaria que se está llevando en la actualidad. Y también saca a la luz la necesidad de reforzar competencias que son claves para un ejercicio profesional en una sociedad cambiante, y basada en el conocimiento que exige de profesionales creativos e innovadores.

El principal valor de esta investigación estriba en la elaboración de escalas para identificar las necesidades formativas en competencias investigadoras de carácter intelectual, técnico y comunicativo aplicadas a la formación universitaria de estudiantes de Ingeniería en Ciencias Informáticas. Su validación se convierte en una herramienta útil para futuras investigaciones. También la contextualización de la información recabada, puede considerarse relevante. Sin embargo, nuestro estudio también cuenta con limitaciones que deben ser consideradas a la hora de interpretar y valorar los resultados y conclusiones obtenidos. La principal de ellas deriva de la muestra utilizada que resulta limitada desde un punto de vista cuantitativo y del contexto específico de aplicación del estudio. Por ello se recomienda, en futuras investigaciones, trabajar con otro tipo de poblaciones, además de aumentar el tamaño muestral para alcanzar una mayor generalización de resultados. También puede resultar útiles aplicar otro tipo de metodologías científicas, tales como estudios donde se analice la progresión de los aprendizajes en competencias investigadoras a lo largo de los cursos académicos, o diseños ex post- facto que permitan comparar la efectividad de distintas propuestas didácticas en la formación investigadora, entre otras opciones. Por ese motivo, se recomienda continuar con esta línea de investigación prometedora 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 BIBLIOGRÁFICAS

- Cobos, F., Peñaherrera, M., & Ortiz, A. M. (2016). Design and Validation of a Questionnaire to Measure Research Skills: Experience with Engineering students. *Journal of Technology and Science Education*, 6(3), 219–233.
- Colás-Bravo, P., & Buendía-Eisman, L. (1998). *Investigación Educativa (3ª Ed.)*. Alfar.
- Durette, B., Fournier, M., & Lafon, M. (2016). The core competencies of PhDs. *Studies in Higher Education*, 41(8), 1355–1370.
- Earley, M. A. (2014). A synthesis of the literature on research methods education. *Teaching in Higher Education*, 19(3), 242–253.
- 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.
- Fischer, F., Chinn, C. A., Engelmann, K., & Osborne, J. (2018). *Scientific reasoning and argumentation: The roles of domain-specific and domain-general knowledge*. Routledge.
- Guzmán, A., Oliveros, D., & Mendoza, M. (2017). Scientific competencies: a mechanism to favour the inclusion of working market professionals. *Journal of Baltic Science Education*, 16(2), 175-187.
- Guzmán, A., Oliveros, D., & Mendoza, M. (2019). Las competencias científicas a partir de la gestión del conocimiento en instituciones de educación superior. *Signos: Investigación en sistemas de gestión*, 11 (2), 23-40.
- Matsouka, K., & Mihail, D. M. (2016). Graduates' employability: What do graduates and employers think? *Industry and Higher Education*, 30(5), 321–326.
- Norris, S. P., Phillips, L. M., & Burns, D. P. (2014). *Conceptions of Scientific Literacy: Identifying and Evaluating Their Programmatic Elements*. En M. Matthews (Eds.), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching*. (pp. 1317–1344). Springer.
- Opitz, A., Heene, M., & Fischer, F. (2017). Measuring scientific reasoning – a review of test instruments. *Educational Research and Evaluation*, 23(3–4), 78–101.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2019). PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do. OECD Publishing.
- Swank, J. M., & Lambie, G. W. (2016). Development of the Research Competencies Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 49(2), 91–108.
- Toing, C., Sabir, F. & Willison, J. (2019) Research skills that men and women developed at university and then used in workplaces. *Studies in Higher Education*, 44(12), 2346-2358.



- Torres, E., Blanchar, E. & Freile, G. (2015). Competencias investigativas: desarrollo de habilidades para la construcción del conocimiento en la formación profesional. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 10(1), 1418-1424.
- Tsai, C. (2018). The effect of online argumentation of socio-scientific issues on students' scientific competencies and sustainability attitudes. *Computers & Education*, 116, 14-27.
- Universidad de Deusto. (2007). Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina (Informe final Proyecto Tuning-América Latina (2004-2007). Universidad de Deusto.
- Van Merriënboer, J. J. G., & Kirschner. P. A. (2018). Ten Steps to Complex Learning. 3rd ed. Routledge.
- Willison, J, & O'Regan, K (2007). Commonly known, commonly not known, totally unknown: a framework for students becoming researchers. *Higher Education Research y Development*, 26(4), 393-409.