

Artículos

<https://doi.org/10.34024/prometeica.2025.32.20087>

COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA

UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE ENFOQUES E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

RESEARCH COMPETENCES IN UNIVERSITY EDUCATION

A systematic review of assessment approaches and instruments

COMPETÊNCIAS DE PESQUISA NO ENSINO UNIVERSITÁRIO

Uma revisão sistemática de abordagens e instrumentos de avaliação

Francisco Espinoza-Montes

(Universidad Nacional del Centro del Perú, Perú)
franciscoespinoza@uncp.edu.pe

Juan Ranulfo Cavero-Carrasco

(Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Perú)
juan.cavero@unsch.edu.pe

Elisa del Carmen García-Bautista

(Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Perú)
elisa.garcia@unsch.edu.pe

Teresa Nilda Pucuhuaranga-Espinoza

(Universidad Nacional del Centro del Perú, Perú)
tpucuhuaranga@uncp.edu.pe

Recibido: 10/02/2025

Aprobado: 30/09/2025

RESUMO

O desenvolvimento de habilidades de pesquisa é um aspecto fundamental da educação universitária, mas persistem dúvidas sobre quais delas devem ser priorizadas e como fortalecê-las efetivamente. Este artigo oferece uma reflexão epistemológica sobre a natureza, o escopo e os desafios do tema, articulando contribuições da filosofia da ciência, da pedagogia crítica e de paradigmas de pesquisa. Também analisa as competências necessárias para a conclusão bem-sucedida do projeto de conclusão de curso profissionalizante, analisando as abordagens e ferramentas de avaliação. Por meio de uma revisão sistemática nas bases de dados ERIC e Scopus, foram selecionados 24 artigos seguindo o método PRISMA. Os resultados revelam que as competências de pesquisa identificadas são agrupadas em três abordagens de acordo com o tipo de avaliação utilizada: a maioria dos estudos utiliza avaliações somativas, seguidas daquelas baseadas em evidências empíricas e, em menor grau, aquelas que utilizam avaliações formativas. Esses resultados ressaltam a necessidade de fortalecer as habilidades relacionadas à preparação de projetos e relatórios

de pesquisa, bem como de selecionar cuidadosamente abordagens e ferramentas de avaliação para garantir o desenvolvimento efetivo de habilidades de pesquisa na formação profissional.

Palavras-chave: competências de pesquisa. epistemologia. abordagens de avaliação. instrumentos de avaliação. ensino superior.

ABSTRACT

Developing research skills is a key aspect of university education, but doubts persist about which ones should be prioritized and how to strengthen them effectively. This article offers an epistemological reflection on nature, scope, and challenges of the topic, articulating contributions from the philosophy of science, critical pedagogy, and research paradigms. It also reviews the competencies necessary to successfully complete the professional studies completion project, analyzing assessment approaches and tools. Through a systematic review of the ERIC and Scopus databases, 24 articles were selected following the PRISMA method. The findings reveal that the research skills identified are grouped into three approaches according to the type of assessment used: most studies use summative assessments, followed by those based on empirical evidence, and to a lesser extent, those that use formative assessments. These results underline the need to strengthen the skills related to the preparation of research projects and reports, as well as to select the assessment carefully approaches and tools to ensure the effective development of research skills in professional training.

Keywords: research competencies. epistemology. assessment approaches. assessment instruments. higher education.

RESUMEN

El desarrollo de las competencias investigativas es un aspecto clave en la formación universitaria, pero persisten dudas sobre cuáles deben priorizarse y cómo fortalecerlas de manera efectiva. Este artículo ofrece una reflexión epistemológica sobre su naturaleza, alcances y desafíos del tema, articulando aportes de la filosofía de la ciencia, la pedagogía crítica y los paradigmas de investigación. Además, revisa las competencias necesarias para llevar a cabo con éxito el proyecto de culminación de estudios profesionales, analizando los enfoques y herramientas de evaluación. A través de una revisión sistemática en las bases de datos ERIC y Scopus, se seleccionaron 24 artículos siguiendo el método PRISMA. Los hallazgos revelan que las competencias investigativas identificadas se agrupan en tres enfoques según el tipo de evaluación utilizada: la mayoría de los estudios emplean evaluaciones sumativas, seguidos de aquellos basados en evidencia empírica, y en menor medida, los que recurren a evaluaciones formativas. Estos resultados subrayan la necesidad de fortalecer las competencias relacionadas con la elaboración de proyectos e informes de investigación, así como de seleccionar cuidadosamente los enfoques y herramientas de evaluación para garantizar el desarrollo efectivo de las habilidades investigativas en la formación profesional.

Palabras clave: competencias investigativas. epistemología. enfoques de evaluación. instrumentos de evaluación. educación superior.

Introducción

En los últimos años, la investigación científica ha ganado protagonismo en las políticas de la educación superior (Stan et al., 2023), consolidándose como un motor clave para numerosos avances, especialmente en el ámbito tecnológico (Marz et al., 2013). En la actual era del conocimiento, la excelencia en la educación superior está íntimamente ligada a la investigación, que se desarrolla en dos

dimensiones: la enseñanza de la investigación y la realización de investigación. La primera dimensión se enfoca en integrar la investigación en la docencia, asegurando rigor científico y proporcionando a los estudiantes una sólida base en los procesos de investigación. La segunda dimensión centrada en la creación continua de conocimiento y su aplicación para enfrentar los desafíos del entorno (Restrepo, 2003).

Las competencias investigativas son fundamentales en la educación superior, ya que promueven el desarrollo del pensamiento crítico, creativo e innovador; la generación de conocimiento; el fortalecimiento de habilidades metodológicas y la autonomía profesional, entre otros beneficios (Leal-Barreto & Rodríguez-Hernández, 2024). Habitualmente, se definen como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas necesarias para llevar a cabo actividades de investigación (Olazábal Vega & Águila Carralero, 2020). Sin embargo, diversos autores advierten que este concepto no puede limitarse a un enfoque meramente técnico, pues exige asumir una posición epistemológica frente al conocimiento y su producción (Bunge, 1997; Morín, 1999). Desde esta perspectiva, la competencia investigativa implica la capacidad de comprender, cuestionar y reconstruir el conocimiento dentro de un marco paradigmático determinado (Kuhn, 1968), someter los hallazgos a criterios de validez y evaluar su pertinencia social (Popper, 1980; De Sousa Santos, 2009). Por ello, una reflexión epistemológica en esta revisión permite que el análisis examine críticamente la manera en que se concibe y evalúa la competencia investigativa, ofreciendo así una visión integral que articule dimensiones metodológicas, filosóficas y éticas.

A pesar de su importancia, el desarrollo de la competencia investigativa en la formación universitaria ha recibido poca atención (Böttcher & Thiel, 2018). Esta situación evidencia la necesidad de profundizar en su estudio y de proponer estrategias que fortalezcan su presencia en los programas de educación superior. En esta línea, el presente artículo se centra en el análisis y la síntesis de la literatura científica relacionada con el desarrollo de competencias investigativas en la formación universitaria. Su propósito principal es contribuir a superar la baja tasa de graduación que afecta no solo a las universidades peruanas, sino también a las de América Latina y el Caribe, donde esta cifra no supera el 40 % (Aveleyra, 2023). Para enfrentar esta problemática, se resalta la importancia de fomentar dichas competencias, pues ello permitiría a más estudiantes desarrollar habilidades sólidas para la elaboración de trabajos de culminación de estudios. Además, se busca que, al concluir su formación, los estudiantes no solo sean competentes en su campo profesional, sino también estén capacitados para diseñar y llevar a cabo investigaciones de manera autónoma, respetando los principios científicos (Marrs et al., 2022).

La importancia de esta revisión radica en que aporta una base sólida de conocimientos y experiencias previas sobre cómo se han desarrollado las competencias investigativas en otras universidades, lo que resulta valioso para docentes, estudiantes e instituciones. Para los docentes, representa una oportunidad para enriquecer sus estrategias de enseñanza y evaluación, para promover una formación que incentive la curiosidad científica y el análisis crítico; para los estudiantes, ofrece orientación sobre el autoaprendizaje y la autoevaluación en la elaboración de productos de aprendizaje, fortaleciendo su capacidad para elaborar y defender proyectos de investigación al finalizar sus estudios. Para las instituciones, sirve como referente para implementar políticas educativas que fomenten una cultura investigativa sólida y sostenida en el ámbito universitario, como pilar esencial en la formación profesional.

El objetivo de esta investigación fue analizar y sintetizar la literatura científica sobre el desarrollo de competencias investigativas en la formación universitaria, centrado en los enfoques e instrumentos de evaluación utilizados en el estudio de dichas competencias, para tomarlos como referencia y facilitar los procesos a la hora de emprender el mismo propósito. Específicamente, esta revisión bibliográfica pretende dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son las competencias investigativas que se han estudiado en la literatura científica, en el contexto de la formación universitaria?

2. ¿Qué enfoques de evaluación se emplearon en los estudios realizados sobre el desarrollo de competencias investigativas?
3. ¿Qué instrumentos de evaluación se emplearon para valorar los aprendizajes alcanzados?

Fundamentos Filosóficos para el desarrollo de la Competencia Investigativa

La competencia investigativa es más que una suma de destrezas técnicas; representa la capacidad de situarse críticamente frente al conocimiento. Desde el plano ontológico, se trata de un constructo intangible y situado, que depende de los marcos teóricos y paradigmas de investigación. Kuhn (1968) afirma que los paradigmas delimitan los problemas y métodos de una comunidad científica, por lo que ser competente implica reconocer en qué paradigma se actúa y sus limitaciones.

En términos epistemológicos, esta competencia supone la habilidad de cuestionar, validar y reconstruir el conocimiento. La epistemología tiene una concepción distinta sobre qué es el conocimiento, cómo se desarrolla, se aprende y se utiliza, además de su impacto en el bienestar humano y la esencia de los métodos educativos que se fundamentan en ella (Bagnall y Hodge, 2022). En contraste, perspectivas hermenéuticas como las de Gadamer (1960) y Habermas (1985) enfatizan la interpretación y el consenso intersubjetivo como formas válidas de conocimiento. Esta diversidad de enfoques demanda que la formación investigativa promueva una conciencia paradigmática, que permita a los estudiantes seleccionar métodos coherentes con el tipo de conocimiento que buscan producir.

En el plano axiológico, autores como Ziman (2001) y De Sousa Santos (2009) subrayan que la ciencia debe evaluarse por sus implicaciones sociales y éticas. La competencia investigativa implica entonces actuar con responsabilidad, respetar la integridad de los datos y procurar que el conocimiento generado sea pertinente y contribuya al bien común.

Por tanto, la competencia investigativa debe concebirse como una herramienta para la liberación o emancipación intelectual, que combina habilidades técnicas, pensamiento crítico y responsabilidad ética. Esta perspectiva amplía su función educativa y transforma la investigación en una práctica que responde a los desafíos de la educación superior en el siglo XXI.

Educación basada en competencias

A diferencia del modelo tradicional centrado en la transmisión de contenidos teóricos, el aprendizaje basado en competencias supone una enseñanza centrada en el estudiante y orientada a resultados, promoviendo el avance hacia niveles más avanzados tras haber adquirido el dominio de los conocimientos y habilidades requeridos (Henri et al., 2017). La educación basada en competencias se definió como un modelo educativo donde los estudiantes prosperan siguiendo un currículo basado en competencias, demostrando el dominio de conocimientos y habilidades (Vásquez et al., 2021). Este modelo de educación se ha vuelto más frecuente en la educación superior en los últimos años, debido a su eficacia en el éxito en la formación profesional (Koenen et al., 2015).

Sturgis et al. (2011): refieren que los principios fundamentales que auspician la educación basada en competencias son: 1) los estudiantes avanzan según el dominio demostrado de la competencia; 2) las competencias tienen objetivos de aprendizaje explícitos, medibles y transferibles que capacitan a los estudiantes, 3) la evaluación es significativa y proporciona al estudiante una experiencia de aprendizaje positiva; 4) los estudiantes reciben apoyo personalizado y oportuno según sus necesidades de aprendizaje y 5) los resultados del aprendizaje destacan la aplicación y generación de conocimientos, así como el desarrollo de habilidades importantes.

Desarrollo de competencias investigativas

En todas las disciplinas académicas, el propósito de implementar las prácticas de investigación es generar nuevos conocimientos utilizando bases de datos científicas. De acuerdo con este enfoque, Böttcher & Thiel (2018) refieren que se deben desarrollar un conjunto de habilidades necesarias para tal fin: 1) Habilidades para revisar sistemáticamente la investigación existente, evaluar la calidad de los hallazgos previos e identificar necesidades de investigación; 2) Habilidades metodológicas, que incluyen investigar la pregunta de investigación de manera controlada y sistemática, operacionalizar los aspectos relevantes del objeto de estudio y analizar la información recolectada de manera estructurada; 3) Habilidades para reflexionar sobre los hallazgos de la investigación, considerando las limitaciones e implicaciones teóricas, éticas y prácticas y 4) Habilidades de comunicación, que considera la presentación oral y escrita de los hallazgos de la investigación a miembros de la comunidad científica y estudiantes.

Enfoques de evaluación de competencias investigativas

Son métodos o estrategias que se utilizan para evaluar las capacidades y habilidades de los individuos relacionadas con la investigación. Entre los enfoques prevalentes en el ámbito académico y de investigación se encuentran:

Enfoque de evaluación sumativa

La evaluación sumativa se considera una forma de evaluación que busca determinar el nivel de logro alcanzado por los estudiantes al final de un período de aprendizaje específico. Se caracteriza por evaluar la comprensión (Cheruvalath et al., 2024), aplicada en la enseñanza a través de medios de aprendizaje virtuales (Mertasari, 2022), y aplicada en medios de enseñanza presenciales. Este tipo de evaluación se centra en medir el resultado final de las competencias adquiridas, utilizando criterios predefinidos (Kibble, 2017). A diferencia de la evaluación formativa que se realiza durante el proceso educativo, la evaluación sumativa busca tomar decisiones sobre el nivel de competencia alcanzado y la asignación de calificaciones, generalmente al final de un curso o unidad de estudio.

Enfoque de evaluación formativa

La evaluación formativa es una estrategia educativa que busca mejorar el dominio de las competencias de los estudiantes y tiene el potencial de contribuir significativamente al proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula (Schildkamp et al., 2020). La evaluación formativa implica que los estudiantes trabajen a lo largo de un curso y se les brinde retroalimentación para mejorar la enseñanza (Higgins et al., 2010). La retroalimentación es esencial en la evaluación formativa, ya que proporciona retroalimentación oportuna y específica del docente sobre las dificultades que experimenta el estudiante y lo ayuda a superarlas. La retroalimentación es una estrategia adecuada para hacer visible el aprendizaje (Havnes et al., 2012). La acción conjunta de la evaluación formativa y la retroalimentación constituyen herramientas efectivas para promover el aprendizaje significativo y la enseñanza fructífera en cualquier entorno educativo (Narciss & Zumbach 2023). La retroalimentación es una parte de la evaluación formativa (Morris et al., 2021). A diferencia de la evaluación sumativa, que se centra en calificar el producto final de aprendizaje, la evaluación formativa evalúa el aprendizaje después de recibir una retroalimentación constructiva oportuna que permita mejorar los productos de aprendizaje. Este enfoque no sólo mide el nivel de competencia alcanzado, sino que también identifica áreas de mejora, promoviendo así un aprendizaje más efectivo y personalizado que prepare a los estudiantes para enfrentar desafíos académicos y prácticos en contextos diversos.

Enfoque de evaluación basada en evidencias

La evaluación basada en evidencias implica la recopilación y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos para determinar la eficacia, la eficiencia y la relevancia del aprendizaje, presentados en forma de productos. Estos productos pueden incluir resultados de experimentos, estudios observacionales, encuestas y revisiones sistemáticas de la literatura. A diferencia de las evaluaciones basadas únicamente en exámenes tradicionales, la evaluación basada en evidencia considera el contexto y la autenticidad de las tareas realizadas, lo que permite una evaluación completa y precisa del aprendizaje. Muchos abogan y apoyan la evaluación basada en evidencia (See, 2018); además, es necesario incorporar tecnología para evaluar la evidencia de lo aprendido (Kucirkova et al., 2023), aunque el enfoque también enfrenta barreras que limitan su promoción (Forbes, 2022). Este enfoque fomenta una evaluación más justa y alineada con las demandas del contexto, brindando a los educadores y estudiantes una visión más rica y detallada del progreso individual y colectivo.

Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación son herramientas que se utilizan para evaluar diferentes aspectos o características del desempeño de los individuos (Ibarra et al., 2023). Sin embargo, en un contexto de investigación, un instrumento de evaluación podría definirse como una herramienta metodológica adecuada para recolectar información relevante, que permita el análisis y comprensión de variables específicas, con el fin de encontrar conclusiones bien fundadas sobre el fenómeno estudiado.

Cuestionario

El cuestionario es un instrumento de recolección de datos compuesto por preguntas estructuradas, diseñado para obtener información específica de los individuos en función de un objetivo claro (Bolaños-Medina & González-Ruiz, 2012). Más que una simple lista de preguntas, el cuestionario permite recoger respuestas sobre aspectos personales y contextuales, aportando datos tanto cuantitativos como cualitativos. Kaplan & Saccuzo (2019) destacan que un cuestionario presenta una serie de preguntas, que el individuo responde de acuerdo a sus experiencias, percepciones o conocimientos, y con esa información comprender mejor el fenómeno en estudio.

Escala

Una escala de calificación es un conjunto de categorías creadas para recopilar información sobre un atributo cuantitativo o cualitativo (Krabbe, 2017); también es utilizada por estudiantes que participan en procesos de autoevaluación (Yan, 2018). En las actividades de investigación, las escalas son herramientas versátiles que pueden aplicarse en diversos contextos, como la evaluación del desempeño, el seguimiento del progreso y los procesos de autoevaluación, contribuyendo así a una comprensión profunda y precisa de los objetivos de la investigación.

Rúbrica

La rúbrica es un instrumento de evaluación que permite medir y calificar el desempeño de los participantes de una investigación, a partir de unos criterios específicos previamente establecidos. Los criterios establecidos y la descripción de los niveles de desempeño distinguen a las rúbricas de otros instrumentos de evaluación (Brookhart, 2018). Este instrumento contiene una serie de parámetros o indicadores que tienen como objetivo estimular y evaluar el aprendizaje sostenible (Gulikers & Oonk, 2019). La rúbrica permite un proceso de evaluación más objetiva, transparente y consistente tanto para el evaluador como para el evaluado, ya que facilita definir si el desempeño o producto, objeto de evaluación, es excelente, adecuado o deficiente.

Portafolio

Las evaluaciones basadas en portafolios requieren que el desarrollo de competencias quede adecuadamente reflejado en la documentación contenida en el portafolio (Oudkerk et al., 2020). El portafolio es una recopilación sistemática y estructurada de documentos, evidencias y reflexiones que permiten al evaluador comprender tanto los procesos como los resultados de una investigación (Dannefer et al., 2012). A la hora de evaluar un trabajo de investigación, el portafolio debe contener evidencias sobre la formulación del problema, la revisión de la literatura, la metodología, el análisis de los datos, las conclusiones y cualquier producto derivado de la investigación. Además, incorpora reflexiones críticas del investigador sobre su proceso de indagación (Oudkerk et al., 2020). El objetivo principal de utilizar un portafolio en este contexto es proporcionar una visión general completa de la investigación realizada, permitiendo una evaluación detallada de su rigor, coherencia y contribuciones al estudio.

Metodología

La investigación se realizó teniendo como instrumento orientador el estándar internacional para informar los resultados de revisiones sistemáticas y metanálisis (PRISMA), descrito por Page et al. (2021). El método permite la recopilación, clasificación y análisis exhaustivos de fuentes de información (Boelens et al., 2017; Martin et al., 2020; Ryan et al., 2024), para la evaluación sistemática, agregación, clarificación e interpretación del conocimiento (Gessler & Siemer, 2020). Las revisiones bibliográficas tradicionales suelen carecer de meticulosidad y rigor, ya que se realizan específicamente para un fin en lugar de seguir una metodología establecida. Esto puede generar incertidumbre sobre la calidad y confiabilidad de este tipo de revisiones (Snyder, 2019). Un proceso documentado y estructurado aumenta la confiabilidad y validez de la revisión bibliográfica (Sawyer, 2017).

Las bases de datos seleccionados para el estudio fueron ERIC y Scopus, por su amplia cobertura de publicaciones relevantes para el tema de investigación. La búsqueda pasó por tres etapas, según la ecuación de búsqueda utilizada, obteniéndose como resultado un número diferente de registros en cada etapa. Las ecuaciones de búsqueda utilizadas para ambas bases de datos fueron: ("development research skills"); ("research skill" AND "higher education") y ("assessment" AND "research skill" AND "higher education"). El número de registros identificados según etapa de exploración fueron: en ERIC, 214,005; 1,730; 189 y en Scopus, 80,590; 390; 73, respectivamente. Se decidió restringir la revisión a la última década (2014 - 2023) para realizar un análisis centrado en las publicaciones académicas más recientes y los avances en el estudio de las competencias investigativas en la formación universitaria. De 262 artículos identificados, se eliminaron 84; 32 eran duplicados y 52 no eran del ámbito universitario.

Para iniciar la fase de selección de la revisión sistemática, se recolectaron 178 registros, los cuales fueron sometidos a cribado utilizando como criterio de selección la presencia de palabras clave en el título y resumen. Luego del cribado, se eliminaron 131 registros que no cumplieron con las condiciones señaladas. Luego, para cumplir con el objetivo de la revisión sistemática, se establecieron los siguientes criterios de inclusión: i) artículos enfocados en competencias investigativas de estudiantes universitarios, ii) artículos enfocados en enfoques e instrumentos de evaluación de competencias investigativas, y iii) texto completo disponible, preferentemente en inglés; y se establecieron los siguientes criterios de exclusión: i) artículos sobre competencias investigativas que no estén enfocados en estudiantes universitarios, ii) artículos que no investiguen enfoques e instrumentos de evaluación de competencias investigativas, iii) libros y capítulos de libros; y iv) texto completo no disponible. Luego de la lectura completa de los artículos, se eliminaron 20.

En la fase de selección de la revisión sistemática se evaluaron 44 artículos para determinar su elegibilidad según los criterios de inclusión. Se rechazaron 20 artículos por no cumplir al menos uno de los criterios. De los 24 resúmenes que cumplieron con los criterios de inclusión, se recuperaron los manuscritos completos para la revisión sistemática y todos resultaron elegibles para la fase de selección. Dos investigadores evaluaron de forma independiente el proceso de revisión sistemática, coincidiendo favorablemente en sus valoraciones. Para realizar la evaluación del riesgo de sesgo del estudio, participó

un tercer investigador que, mediante la lista de verificación digital, quien avaló la calidad y el rigor de la revisión de los artículos seleccionados.

Se estableció un protocolo para extraer la información de cada uno de los estudios incluidos en la revisión sistemática. Los criterios considerados en la matriz de extracción se presentan en el Cuadro 1. El investigador principal realizó la extracción inicial, recopilando los datos relevantes de cada artículo según el protocolo establecido. Posteriormente, los coautores revisaron y verificaron la extracción para asegurar la consistencia y precisión de los datos.

Cuadro 1. Criterios incluidos en matriz de extracción

Criterio	Descripción
ID	Número de identificación del estudio.
Referencia	Apellido de autor/es y año de publicación del estudio.
Objetivo	Objetivo del estudio.
Área	Área disciplinar del estudio y nombre de la universidad
Competencias	Competencias investigativas evaluadas.
Enfoque	Enfoque de evaluación utilizada y tamaño de muestra.
Instrumentos	Instrumentos de evaluación utilizados y productos de aprendizaje evaluados.

Resultados

Para facilitar la lectura de los resultados de la revisión sistemática, a cada artículo considerado en el estudio se le asignó un identificador numérico (ID).

Competencias investigativas estudiadas

Las áreas disciplinares de la formación universitaria en las que se han estudiado las competencias de investigación son: Educación [2, 5, 9, 11, 14, 23, 24], Educación Infantil [8, 10, 15, 21] y Educación Primaria [3, 6, 10]; además de otras áreas como Administración de Empresas Familiares, Tecnología Industrial, Biotecnología, Psicología, Enfermería, así como en disciplinas específicas como Biología, Botánica, Física, Química, Matemáticas e Informática (Cuadro 2).

Se seleccionaron estudios procedentes de 14 países ubicados en cuatro continentes: América (4), Asia (4), Europa (5) y Oceanía (1). Se analizaron artículos de universidades de España (7), Perú (3), Colombia (2), Indonesia (2), Rusia (2), Alemania (1), Australia (1), Chile (1), Malasia (1), México (1), Slovakia (1), Tailandia (1) y Ucrania (1).

Cuadro 2. Competencias investigativas desarrolladas, según área disciplinar y país

ID	Autores	Competencias investigativas	Áreas disciplinarias
1	Priede & Lopez-Cosar, 2014	(1) Conocimiento de la metodología de investigación, (2) aplicación de conocimientos y habilidades investigativas (elaboración de proyectos, informes y artículos científicos)	Administración de Empresas Universidad Europea de Madrid, España
2	Azlan et al., 2016	(1) Habilidades de investigación, (2) capacidad analítica, (3) creatividad, (4) resolución de problemas.	Educación Universiti Teknologi MARA, Malaysia
3	Albareda-Tiana et al., 2018	(1) Muestran interrelaciones entre alimentación y medio ambiente..., (2) aportan soluciones realistas para promover alimentación sostenible, (3) trabajan de forma cooperativa y responsable, (4) justifican los resultados obtenidos, (5) se comunican bien, tanto oralmente como por escrito.	Educación Primaria Universitat Internacional de Catalunya, España
4	Gyuris, 2018	(1) Generan preguntas, objetivos e hipótesis..., (2) recopilan y registran información..., (3) evalúan el proceso de investigación..., (4) organizan datos y gestionan procesos..., (5) analizan datos y sintetizan..., (6) utilizan lenguaje y géneros específicos para comunicar...	Ciencias Naturales James Cook University, Australia

5	Rubio et al., 2018	(1) Capacidad de llevar a cabo una investigación, (2) capacidad para acceder a información adecuada, (3) capacidad para analizar la información e interpretarla, (4) capacidad para tratar la información de forma ética y saber exponerla de forma escrita.	Pedagogía Universidad de Barcelona, España
6	Agud & Ion, 2019	(1) Desarrollar habilidades y estrategias de aprendizaje académicas, (2) promover la lectura crítica y el comentario, (3) gestionar la información relacionada con el entorno profesional para la toma de decisiones y elaboración de informes, (4) analizar críticamente el trabajo realizado.	Educación Primaria Universitat Autònoma de Barcelona, España
7	Alfaro-Mendives y Estrada-Cuzcano, 2019	(1) Dominio del lenguaje, (2) manejo de operaciones cognitivas básicas, (3) saber, observar y cuestionar, (4) construcción social del conocimiento nuevo.	Bibliotecología UNMSM, Perú
8	García-Gutiérrez y Aznar-Díaz, 2019	(1) Realiza análisis de campo mediante metodología observacional, (2) analiza datos obtenidos y elabora informes, (3) promueve la investigación, la experimentación y la innovación educativa, (4) gestiona su desarrollo personal y profesional en forma permanente,	Pedagogía Infantil Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia
9	Núñez, 2019	(1) Planteamiento del problema y base teórica, (2) materiales y métodos, (3) herramientas y medios, (4) habilidades necesarias para la investigación, (5) evidencias o resultados de estudio.	Educación Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Perú.
10	Payá et al., 2019	(1) Definir el problema de investigación, (2) enmarcar teóricamente el problema, (3) diseñar la metodología, (4) organizar los resultados, (5) elaborar el informe de investigación, (6) comunicar los resultados, (7) aplicar la responsabilidad social y la ética de la investigación	Educación infantil (U. Barcelona) y Educación primaria (U. Girona), España.
11	Wongdee, 2019	(1) Plantear los problemas de la investigación, (2) revisar la literatura, (3) identificar las limitaciones de la investigación, (4) los instrumentos de la investigación, (5) la metodología de la investigación, (6) la recopilación y el análisis de datos, (7) el informe de la investigación.	Educación Universidad Tecnológica Thonburi del Rey Mongkut [Tailandia]
12	Anisimova et al., 2020	(1) Desarrollo de habilidades creativas, (2) desarrollo de pensamiento crítico.	Física, Matemática Kazan Federal University, Russian Federation
13	Nurhijah et al., 2020	(1) Habilidades de pensamiento crítico que incluyen: el razonamiento efectivo, el pensamiento sistemático y la toma de juicios y decisiones.	Botánica Escuela Superior en Sukabumi Regency, Indonesia
14	Prosekov et al., 2020	(1) Conocimiento de la metodología de investigación, (2) aplicación de conocimientos y habilidades investigativas (elaboración de proyectos, informes y artículos científicos).	Educación Universidad Estatal de Kemerovo, Rusia.
15	Sabariego et al., 2020	(1) Búsqueda de información adecuada, (2) seguir procedimientos, (3) pensar críticamente, (4) intervenir de forma adecuada y pertinente, (5) flexibilidad, (6) constancia en el trabajo, (7) trabajo en equipo.	Educación infantil Universidad de Barcelona, España
16	Ganajová et al., 2021	(1) Formular hipótesis, (2) diseñar experimentos, (3) transformar datos a tablas y gráficos, (4) determinar relación entre variables, (5) identificar posibles fuentes de error.	Biología, Química, Física, Matemáticas e Informática Pavol Jozef Šafárik University, Slovakia
17	Hernández et al., 2021	(1) Competencias para formular preguntas, (2) competencias reflexivas e interpersonales; (3) competencias propositivas, (4) competencias tecnológicas, (5) competencias cognitivas y analíticas, (6) competencias procedimentales, (7) competencias comunicativas.	Psicología Corporación Universidad de la Costa, Colombia
18	Anguita-Gonzales y López-Soto, 2022	(1) Búsqueda de información, (2) uso y manejo de gestores de referencias bibliográficas, (3) aplicación de normas específicas de citación.	Teología Pontificia Universidad Católica de Chile
19	Ciraso-Calí et al., 2022	(1) Habilidades de revisión del estado del arte, (2) habilidades metodológicas, (3) habilidades reflexivas, (4) habilidades comunicativas, (5) conocimiento del contenido.	Educación Social y Pedagogía Universitat Autònoma de Barcelona, España
20	Indah et al., 2022	(1) Habilidades de investigación, (2) pensamiento crítico, (3) capacidades de investigación.	Enseñanza del Idioma Inglés Universitas Islam Negeri Maulana Malik, Indonesia
21	Marushkevych et al., 2022	(1) Analizar y procesar información, (2) escribir artículos científicos, (3) hablar en público, trabajar en equipo, formular opiniones y defender su punto de vista, (4) habilidad de reflexión, perseverancia, diligencia, independencia, auto organización y pensamiento crítico.	Educación Pre-escolar; Finanzas, Banca y Seguros; Gestión; Derecho. Kyiv National University, Ucrania
22	Epiquién et al., 2023	(1) Capacidad para identificar y formular problemas, (2) capacidad para formular preguntas, objetivos, hipótesis y justificación, (3) capacidad para experimentar y analizar, (4) capacidad para resolver problemas, (5) capacidad para interpretar resultados y sacar conclusiones.	Enfermería Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Perú
23	George-Reyes et al. (2023)	(1) Pensamiento sistemático, (2) pensamiento crítico, (3) pensamiento científico, (4) pensamientos innovadores.	Educación

			Tecnológico de Monterrey, México
24	Gussen et al., 2023	(1) Dominio afectivo-motivacional de la competencia investigadora, (2) dominio cognitivo de la competencia investigadora.	Educación en Biología. University of Cologne, Germany

Enfoques de evaluación aplicados

Se identificaron tres enfoques de evaluación para desarrollar competencias de investigación en la educación universitaria (Cuadro 3). La mayoría de los estudios adoptaron el enfoque de evaluación sumativa [5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24], algunos utilizaron el enfoque de evaluación basada en evidencia [1, 3, 4, 10, 11, 15, 17, 18] y pocos adoptaron el enfoque de evaluación formativa [2, 13, 16].

Enfoque de evaluación sumativa

La mayoría de los estudios seleccionados utilizaron el enfoque de evaluación sumativa (54%), que se caracterizó por calificar el nivel de logro alcanzado por los participantes al final de la actividad desarrollada. Los estudios identificados fueron de dos tipos:

El primer tipo, identificado como estudios de percepción, donde los investigadores utilizan el enfoque de evaluación sumativa para calificar: el dominio de las habilidades de investigación al final de la carrera profesional [5]; el desarrollo de capacidades de investigación en la formación profesional [8]; la percepción de integración de habilidades de investigación en la formación [6]; la presencia de habilidades de investigación en los programas de estudio [19] y la percepción de la enseñanza de habilidades de investigación en las asignaturas [9, 23]. En los estudios de percepción se presentan muestras que van desde 105 a 200 participantes.

El segundo tipo, definido como estudios enfocados en la evaluación del dominio cognitivo, donde los investigadores utilizan el enfoque de evaluación sumativa para calificar: el nivel de aprendizaje alcanzado como resultado de la participación en cursos de investigación [24], en talleres de investigación en el aula [7]; en la actividad de investigación formativa [22], en la realización de experimentos [21], en el desarrollo de proyectos [20], en trabajos prácticos de investigación [14] y en actividades de aprendizaje en laboratorios de proyectos de ciencia, tecnología y arte, como es el caso de la educación STEAM [12]. El tamaño de muestra de este tipo de estudios varía entre 30 y 32 participantes; los estudios que reportan tamaños de muestra mayores se dividen en subgrupos (experimental y de control), que varían en un rango de 35 a 54 participantes.

Enfoque de evaluación formativa

Esta modalidad de evaluación se considera como la más adecuada para desarrollar competencias investigativas en la formación universitaria, sin embargo, son pocos los estudios que se reportan con estas características. En los estudios analizados se utilizaron el enfoque de evaluación formativa para valorar: el desarrollo de habilidades investigativas en un curso basado en proyectos [2] y la aplicación de técnicas de evaluación formativa con retroalimentación [13, 16]. El enfoque de evaluación formativa, se orienta en la mejora continua de los aprendizajes durante el proceso educativo, proporcionando retroalimentación constante y constructiva a los estudiantes y orientación a los docentes para identificar fortalezas y áreas de mejora. A diferencia de la evaluación sumativa, que se realiza al final de un período, la evaluación formativa se lleva a cabo a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje y tiene como objetivo apoyar el desarrollo de conocimientos y habilidades realizando ajustes y refinamientos continuos en los diferentes componentes de los productos de aprendizaje. En este tipo de estudio con evaluación formativa, los tamaños de muestra experimentales fueron 24, 30 y 73, respectivamente.

Enfoque de evaluación basado en evidencias

Los estudios realizados con un enfoque de evaluación basado en evidencia fueron limitados en número en comparación con los estudios con un enfoque de evaluación sumativa. En esta categoría de estudios se evaluaron: redacción de artículos científicos [1], redacción de ensayos [4], elaboración de un proyecto de investigación [3, 10, 11, 15, 17] y elaboración de un trabajo de investigación como tarea en el desarrollo de un curso [18]. Para demostrar el dominio de las habilidades de investigación, los participantes debían aplicar conocimientos y habilidades sobre identificación de problemas, formulación de preguntas, objetivos, hipótesis, justificación, diseño de estudios, aplicación de la metodología de investigación, análisis de datos de manera efectiva, interpretación de resultados y comunicación de hallazgos de manera clara y coherente. El tamaño de la muestra en estos estudios varió entre 20 y 61; las muestras que superaron este número se dividieron en subgrupos (experimental y control), también de tamaño variable dentro del rango indicado.

Cuadro 3. Enfoques de evaluación, actividades evaluadas y tamaño de muestra del estudio

ID	Enfoque de evaluación	Actividad de evaluación	Tamaño de muestra
5	Sumativa	Percepción del dominio de competencias investigativas durante realización del trabajo de fin de grado.	109
6		Percepción de la integración de competencias investigativas en la formación.	113
7		Participación en talleres de semillero de investigación en aula.	32
8		Valoración de desarrollo de capacidades investigativas en la formación profesional.	200
9		Percepción sobre la enseñanza de la competencia investigativa en las materias.	164
12		Aprendizaje en laboratorios de proyectos de ciencia, tecnología y arte (educación STEAM).	80
14		Participación en elaboración de trabajos de investigación prácticos.	74
19		Percepción de la presencia de competencia investigativas en programas de estudio.	154
20		Participación en proyecto de desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.	195
21		Participación en experimento de desarrollo de competencia investigadora.	158
22		Participación en una actividad de investigación formativa.	30
23		Percepción de mejoras de habilidades al aprobar curso de metodología de la investigación.	105
24		Participación en curso virtual para el aprendizaje de la competencia investigadora.	108
2	Formativa	Desarrollo de habilidades investigativas en un curso basado en proyectos.	24
13		Aplicación de técnicas de evaluación formativa con retroalimentación.	30
16		Aplicación de técnicas de evaluación formativa y retroalimentación en aula.	73
1	Basado en evidencias	Redacción de un artículo científico y su presentación oral.	26
3		Elaboración de proyecto de investigación en grupos.	23
4		Redacción de ensayos.	61
10		Diseño, evaluación y rediseño de proyectos de aprendizaje-servicio.	35
11		Elaboración de proyectos de investigación prácticos y evaluación de habilidades.	29 y 50
15		Elaboración de proyectos de Investigación formativa en grupos.	46
17		Elaboración de proyecto de investigación en aula.	20
18		Elaboración de trabajo de investigación como tarea principal del curso.	55 y 50

Instrumentos de evaluación utilizados

De acuerdo con los enfoques de evaluación estudiados, se identificaron los instrumentos utilizados para evaluar los productos de aprendizaje obtenidos en el desarrollo de competencias investigativas (Cuadro 4).

En estudios con enfoque de evaluación sumativa

En todos los estudios de percepción se emplearon el cuestionario como principal instrumento de evaluación para medir: el nivel de dominio [5], los aprendizajes [6] y las mejoras obtenidas en las habilidades investigativas [9, 19, 23].

En los estudios del dominio cognitivo, el cuestionario también se utilizó para evaluar el nivel de desarrollo [8, 14], el dominio de habilidades [12], las mejoras [20] y la efectividad de las estrategias para desarrollar habilidades de investigación [21]; pero además, se utilizaron otros instrumentos como una

lista de cotejo para medir el nivel de dominio de habilidades de investigación [7], una hoja de observación [22] y una escala para evaluar los dominios cognitivo y afectivo-motivacional [24].

En estudios con enfoque de evaluación formativa

En los estudios que aplican la evaluación formativa, los instrumentos utilizados son: el portafolio de evidencias para valorar el desarrollo de tareas y proyectos [2], la rúbrica y hoja de trabajo para evaluar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico [13] y la prueba de habilidades investigativas para medir la eficacia de la enseñanza [16]; en los dos primeros casos, es importante resaltar el proceso de retroalimentación que afianza la efectividad de los aprendizajes.

En estudios con enfoque de evaluación basada en evidencias

En los estudios basados en evidencia, el instrumento de evaluación que destaca es la rúbrica, la cual se utiliza para evaluar: la redacción de artículos [1], el desarrollo de proyectos [3, 11] y el desarrollo de trabajos de investigación [18]. Los demás estudios utilizan otros instrumentos de evaluación como: la guía para el desarrollo y evaluación de proyectos enfocados en aprendizaje-servicio [10], una tabla de indicadores de desempeño para evaluar la redacción de ensayos [4], una guía de evaluación para proyectos de investigación formativa [15] y una escala para calificar el desarrollo de un proyecto de investigación en el aula [17].

Cuadro 4. Instrumentos de evaluación según enfoque y productos de aprendizaje evaluados

ID	Enfoque de evaluación	Instrumentos de evaluación	Productos de aprendizaje evaluados
5	Sumativa	Cuestionario	Nivel de dominio de competencias investigativas
6		Cuestionario	Aprendizajes sobre el desarrollo de competencias investigativas
7		Lista de cotejo	Nivel de dominio de destrezas investigativas
8		Cuestionario	Nivel de desarrollo de competencias investigativas
9		Cuestionario	Mejoras en el aprendizaje de competencias investigativas
12		Cuestionario	Dominio de habilidades investigativas en el marco de la educación STEAM
14		Cuestionario	Nivel de desarrollo de habilidades investigativas
19		Cuestionario	Mejoras en la adquisición de competencias investigativas
20		Cuestionario	Mejoras de las habilidades investigativas y de pensamiento crítico
21		Cuestionario	Eficacia de las estrategias para el desarrollo de competencias investigativas
22		Hoja de observación	Niveles de desarrollo de competencias investigativas
23		Cuestionario y rúbrica	Mejoras de las habilidades investigativas
24		Escala	Dominio cognitivo y dominio afectivo-motivacional de la investigación
2	Formativa	Portafolio de aprendizajes	Desarrollo de tareas y proyectos con retroalimentación
13		Rúbrica y hoja de trabajo	Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico con retroalimentación
16		Habilidades investigativas	Eficacia de la enseñanza de habilidades investigativas
1	Basado en evidencias	Rúbrica	Redacción de artículo científico en grupos
3		Rúbrica	Elaboración de proyecto de investigación en grupos
4		Indicadores de desempeño	Redacción de ensayo y evaluación de portafolio
10		Pautas de desarrollo y evaluación	Desarrollo de proyectos focalizados de aprendizaje servicio
11		Rúbrica y prueba de habilidades	Elaboración de proyectos de investigación práctico
15		Guía de co-evaluación	Elaboración de proyecto de investigación formativa
17		Tabla de calificación en escala	Elaboración de proyecto de investigación en aula
18		Rúbrica	Elaboración de trabajo de investigación en el curso

Discusión

Los resultados indican la importancia del desarrollo de las competencias investigativas en la formación universitaria, motor que impulsa la generación de nuevos conocimientos científicos. Además, los estudios analizados muestran un interés por promover el desarrollo de competencias investigativas, tanto en las carreras profesionales analizadas como en las universidades de países desarrollados y en vías de desarrollo.

¿Qué competencias investigativas han sido objeto de estudio en la literatura científica, en el contexto de la formación universitaria?

La revisión sistemática de los estudios seleccionados permitió definir cinco bloques de competencias investigativas, tomando como punto de partida las dimensiones o procedimientos que se siguen en la realización de una investigación y que se definieron como las siguientes competencias: i) formular el planteamiento del problema (PP), ii) elaborar el marco teórico (MT), iii) diseñar el marco metodológico (MM), iv) analizar y discutir los resultados (RD) y v) comunicar los resultados (CR); además de incluir como bloque adicional el estudio de las habilidades reflexivas (HR). Desarrollar estas competencias investigativas en los estudiantes bien puede ayudar a dar respuesta a la pregunta planteada por Rubio et al. (2018): ¿en qué medida los estudiantes que finalizan sus estudios superiores perciben que tienen las competencias adecuadas para aplicar los conocimientos y estrategias de investigación necesarias en el diseño de un proyecto profesional ante el reto del trabajo de fin de grado?

Existen otros criterios a seguir para desarrollar habilidades investigativas según los propósitos del estudio, como aquellos enfocados a habilidades para generar: i) hipótesis, ii) evidencia, iii) conclusiones (Opitz et al., 2017); conocer: i) el proceso de investigación, ii) métodos de investigación, iii) metodologías (Gess et al., 2017); abordarlas por dimensiones: i) conceptualización de la investigación, ii) formulación de métodos y diseño de investigación, iii) recolección, procesamiento y análisis de datos (Molina, 2019), o estudiarlas teniendo en cuenta el desarrollo de habilidades para: i) revisar el estado de la investigación, ii) diseñar metodologías, iii) reflexionar sobre los resultados de la investigación, iv) comunicar resultados, v) redactar contenidos (Böttcher & Thiel, 2018).

¿Qué enfoques de evaluación se utilizaron en los estudios realizados sobre el desarrollo de competencias investigativas?

Los estudios analizados han permitido identificar tres enfoques de evaluación utilizados en el desarrollo de las competencias investigativas: i) el enfoque de evaluación sumativa, que incluye estudios centrados en medir la efectividad o el logro de competencias investigativas al final de un periodo de formación o intervención; ii) el enfoque de evaluación formativa, que describe estudios enfocados en la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje de las competencias investigativas y que se caracteriza por realizar evaluaciones durante el proceso, con retroalimentación continua, orientada a la mejora y ajuste de los productos de aprendizaje; iii) el enfoque de evaluación basado en evidencias, que considera estudios con información concreta y verificable para medir el desempeño de los estudiantes en la elaboración de los productos de aprendizaje; mejor dicho, la aplicación de conocimientos y habilidades investigativas mediante la elaboración de proyectos, informes y artículos como evidencias del desempeño.

Sin embargo, diversos autores proponen distintos enfoques metodológicos para desarrollar las competencias investigativas. Algunos destacan el aprendizaje basado en problemas como método para fortalecer habilidades fundamentales como la comunicación, el pensamiento creativo, el aprendizaje autodirigido y la resolución de problemas (Thakur et al., 2018; Ghani et al., 2021); otros sugieren la integración de la educación basada en competencias con el aprendizaje basado en problemas para formar competencias y habilidades relevantes en la formación universitaria (Sistermans, 2020). Así mismo, se reconoce que el aprendizaje basado en la investigación tiene el potencial de fomentar diversas competencias en la educación superior (Wessels et al., 2019), sobre todo el de desarrollar las habilidades de lectura y escritura como competencia investigativas (Castillo-Martínez y Ramírez-Montoya, 2021).

¿Qué instrumentos de evaluación se utilizaron para valorar los aprendizajes logrados?

La revisión sistemática ha permitido identificar los instrumentos de evaluación utilizados para valorar los aprendizajes de acuerdo a los enfoques: en estudios con evaluación sumativa, tanto para estudios de percepción como de dominio cognitivo, predomina el cuestionario; en estudios con evaluación formativa, se hacen uso de la rúbrica analítica, el portafolio de aprendizajes y las pruebas de desempeño;

en estudios basado en evidencias, predomina la rúbrica, aunque también se prefiere el portafolio de evidencias y la prueba de desempeño.

Los instrumentos tradicionalmente utilizados para evaluar competencias han sido las escalas y cuestionarios (Castro, 2021). Cabe señalar que un cuestionario es una herramienta estructurada de recolección de datos que se caracteriza por tener preguntas claras, concisas y objetivas, puede incluir preguntas cerradas, abiertas o mixtas, y debe estar organizado de manera lógica y relevante según los propósitos del estudio y facilitar el análisis posterior de los datos. Las rúbricas también se utilizan como parte de un enfoque de evaluación centrado en el estudiante (Reddy & Andrade, 2010), estas tienen el potencial de ayudar a comprender los objetivos de su aprendizaje y brindar estándares de calidad para una tarea en particular, así como emitir juicios confiables sobre el contenido de su trabajo para su revisión y mejora. Sin embargo, en la formación de habilidades investigativas también se debe incorporar el portafolio, que es una colección organizada de trabajos que refleja habilidades y logros (Oudkerk et al., 2020), se caracteriza por tener un propósito claro, incluir contenido cuidadosamente seleccionado, permitir la reflexión personal y actualizarse periódicamente.

También es importante destacar la importancia de la investigación formativa como estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de las competencias investigativas en estudiantes de educación superior (Castro, 2021) y la evaluación de dicha formación, que se realiza a través de listas de cotejo y rúbricas (Reddy & Andrade, 2010). Asimismo, cabe destacar el valor de la evaluación formativa como herramienta poderosa para mejorar el aprendizaje en las habilidades investigativas de los estudiantes (Ganajová et al., 2021; Cañadas et al., 2021). Además, Nurhijah et al. (2020) reportan experiencias favorables de la acción combinada de evaluación formativa y retroalimentación para el desarrollo de competencias investigativas en la formación universitaria.

La evaluación formativa se define como aquella evaluación que tiene como objetivo recoger información sobre el aprendizaje de los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. A diferencia de la evaluación sumativa, que se realiza al final de un período de enseñanza para asignar una calificación, la evaluación formativa se concentra en proporcionar retroalimentación oportuna y específica que pueda ser utilizada para mejorar el aprendizaje y ajustar las estrategias de enseñanza. También se debe precisar que hay consenso en que la retroalimentación constituye una parte esencial de la evaluación formativa (Wiliam, 2018), y ambas se concentran en recopilar y proporcionar información sobre el desempeño del estudiante, con el propósito de mejorar su aprendizaje (Morris et al., 2021).

Conclusiones

La competencia investigativa, vista desde la epistemología, es una capacidad compleja que trasciende el dominio de técnicas. Implica pensar la investigación desde sus fundamentos, cuestionar los supuestos paradigmáticos y éticos que la orientan y asumir una postura crítica frente al conocimiento y la realidad. La educación superior enfrenta el reto de formar investigadores con conciencia epistemológica, ética y social, capaces de construir conocimiento válido y transformador. Solo así la competencia investigativa se consolida como una herramienta formativa y emancipadora, coherente con las demandas de una ciencia más humanizada y pertinente.

La revisión sistemática ha permitido identificar la diversidad de competencias investigativas que se pusieron a prueba y experimentaron durante la formación universitaria en varios países del mundo. Para un adecuado análisis, dichas competencias se agruparon en tres categorías, según el enfoque de evaluación adoptado: evaluación sumativa, evaluación formativa y evaluación basada en evidencia.

Los estudios con un enfoque de evaluación sumativa se centraron en evaluar el aprendizaje al final del desarrollo de una actividad programada. La evaluación de los participantes fue principalmente cuantitativa, siendo el objetivo principal determinar el grado de conocimientos y habilidades adquiridos. Con este enfoque se consideraron estudios de percepción y dominio cognitivo. Los estudios de percepción se centraron en comprender cómo los estudiantes perciben su crecimiento y desarrollo,

evaluando mejoras y cambios en sus habilidades de investigación; mientras que los estudios de dominio cognitivo se orientaron generalmente a evaluar habilidades reflexivas como el pensamiento crítico, creativo y científico, profundizando en los fundamentos teóricos de las competencias de investigación. Tanto en los estudios de percepción como en los de dominio cognitivo predominó el cuestionario como instrumento de evaluación para evaluar los productos de aprendizaje, aunque también se utilizaron escalas y listas de cotejo.

Los grupos de aprendizaje que adoptaron el enfoque de evaluación formativa se enfocaron en mejorar el aprendizaje a través de una retroalimentación constructiva y continua entre los participantes a lo largo del proceso de formación. La modalidad de evaluación fue cualitativa, en la que se evaluaron principalmente habilidades reflexivas como el pensamiento crítico, el pensamiento sistémico y las habilidades de investigación. Los productos de aprendizaje fueron proyectos de aprendizaje y se utilizaron rúbricas analíticas como instrumentos de evaluación, que a su vez se emplearon como guía para el desarrollo de tareas y para incentivar el aprendizaje autónomo; aunque en algunos casos también se reportó el uso de portafolios de aprendizaje y pruebas de desempeño.

Los estudios enfocados en el desarrollo de competencias investigativas mediante la evaluación basada en evidencia se caracterizan por analizar y evaluar los productos de aprendizaje como evidencia concreta del desempeño de los participantes. Este enfoque combina métodos cuantitativos y cualitativos para evaluar las habilidades desarrolladas, como la identificación de problemas, la formulación de preguntas de investigación, la revisión de literatura científica, el diseño y ejecución de investigaciones, el análisis de datos y la interpretación de resultados, incluyendo la comunicación oral y escrita. Los principales productos de aprendizaje en estos estudios son los proyectos e informes de investigación. Para su evaluación se utilizan instrumentos como la rúbrica analítica, el portafolio de evidencias y la prueba de desempeño.

Recomendaciones

Diversos factores dificultan el desarrollo y evaluación eficaz de las competencias investigativas en la formación universitaria. Uno de los factores más significativos es la falta de una definición clara de qué competencias investigativas deben enseñarse en cada nivel o ciclo de formación académica para que el estudiante pueda realizar su proyecto de culminación de los estudios profesionales, sin dificultades. Para dar respuesta a esta necesidad se plantea el establecimiento de niveles de profundización de las competencias investigativas, categorizándolas en básicas, intermedias y avanzadas. Estas competencias se enseñarían en función de los ciclos de estudio: el nivel básico en los primeros ciclos, el nivel intermedio en los ciclos intermedios y el nivel avanzado en los ciclos finales.

En el nivel básico, los estudiantes deberían diseñar y ejecutar proyectos de investigación cortos, buscar información científica en bases de datos, seleccionar fuentes confiables y aprender a citar correctamente. Deberían elaborar informes con guías estructuradas y realizar presentaciones grupales para exponer sus aprendizajes.

En el nivel intermedio, los estudiantes deberían elaborar informes de investigación en equipo, desarrollar un marco teórico basado en la literatura especializada, analizar datos cualitativos y cuantitativos, y utilizar gestores bibliográficos y programas básicos de análisis de datos. Asimismo, las Escuelas Profesionales deberían promover la aplicación del enfoque de evaluación formativa y retroalimentación, como función inherente a la labor docente.

En el nivel avanzado, los estudiantes deberían gestionar un proyecto de investigación desde su planificación hasta su finalización, informando periódicamente sobre los avances en su ejecución. Deberían adoptar un enfoque de evaluación basado en evidencias y un enfoque de evaluación formativa y retroalimentación. Ambas estrategias fomentarán la mejora continua de los productos de aprendizaje y el desarrollo de habilidades de comunicación y argumentación. Se deberían promover actividades que

fomenten la crítica constructiva, permitiendo a los estudiantes aprender a defender sus propuestas y ajustarlas en función de la retroalimentación recibida.

Limitaciones

Esta revisión se basó exclusivamente en artículos científicos que reveló la existencia de una cantidad limitada de información sobre el desarrollo de habilidades de investigación durante la formación universitaria y una escasez aún mayor en lo que respecta a los métodos de evaluación del aprendizaje. Recomendamos que futuras investigaciones amplíen el período de revisión y consideren la realización de metaanálisis tanto cuantitativos como cualitativos. Además, sería beneficioso integrar estudios de otras bases de datos para obtener una perspectiva más completa y enriquecida.

Referencias

- Agud, I. & Ion, G. (2019). Based Learning in Initial Teacher Education in Catalonia. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 9(2), 99-118. <https://doi.org/10.26529/cepsj.564>
- Albareda-Tiana, S., Vidal-Raméntol, S., Pujol-Valls, M. & Fernández-Morilla, M. (2018). Holistic approaches to develop sustainability and research competencies in pre-service teacher training. *Sustainability*, 10(10), 3698. <https://doi.org/10.3390/su10103698>
- Alfaro-Mendives, K. L. y Estrada-Cuzcano, A. (2019). Programa “Semilleros en aula” en el desarrollo de destrezas investigativas de los estudiantes de Bibliotecología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 42(3), 235-250. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v42n3a04>
- Anguita-González, J. A. y López-Soto, P. (2022). Integración pedagógica del conocimiento teórico-práctico de competencias informacionales e investigativas en los estudiantes de Licenciatura en Teología de la Pontificia Universidad Católica de Chile. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 45(2). <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v45n2e340089>
- Anisimova, T., Sabirova, F. & Shatunova, O. (2020). Formation of design and research competencies in future teachers in the framework of STEAM education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(2), 204-217. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i02.11537>
- Aveleyra, R. (2023). Informe regional: educación superior en América Latina. *Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Clacso*. <https://www.clacso.org/wp-content/uploads/2023/06/INFORME-REGIONAL-AMERICA-LATINA.pdf>
- Azlan, S. N., Embi, M. A. & Nordin, N. M. (2016). E-portfolio reflective learning strategies to enhance research skills, analytical ability, creativity and problem-solving. *Asian Social Science*, 12(10), 228-236. <http://dx.doi.org/10.5539/ass.v12n10p228>
- Bagnall, R. G., & Hodge, S. (2022). Design Epistemology and Ethics in Lifelong Learning. In *Epistemologies and Ethics in Adult Education and Lifelong Learning* (pp. 191-228). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-94980-8_7
- Barreto, M. C. L., & Hernández, Y. R. (2024). Estrategias para la formación en competencias investigativas en educación superior: revisión narrativa. *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, (17), 1-26. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m17.efci>
- Boelens, R., De Wever, B. & Voet, M. (2017). Four key challenges to the design of blended learning: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 22, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.06.001>

Bolaños-Medina, A. & González-Ruiz, V. (2012). Deconstructing the translation of psychological tests. *Meta*, 57(3), 715-739. <https://doi.org/10.7202/1017088ar>

Böttcher, F. & Thiel, F. (2018). Evaluating research-oriented teaching: a new instrument to assess university students' research competencies. *Higher Education*, 75, 91-110. <https://doi.org/10.1007/s10734-017-0128-y>

Brookhart, S. M. (2018). Appropriate criteria: Key to effective rubrics. *Frontiers in Education*, 3(22), 1-12. <https://doi.org/10.3389/feduc.2018.00022>

Bunge, M. (1997). *Epistemología: Curso de actualización*. Siglo XXI Editores

Cañadas, L., Santos Pastor, M. L. y Ruiz Bravo, P. (2021). Percepción del impacto de la evaluación formativa en las competencias profesionales durante la formación inicial del profesorado. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 23. <https://doi.org/10.24320/redie.2021.23.e07.2982>

Castillo-Martínez, I. M. & Ramírez-Montoya, M. S. (2021). Research competencies to develop academic reading and writing: A systematic literature review. *Frontiers in Education*, 5, 576961. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.576961>

Castro, Y. (2021). Revisión sistemática sobre los instrumentos para medir las competencias investigativas en la educación médica superior. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 20(2). <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3773>

Cheruvalath, R., Abdul Hameed, H. & Bakilapadavu, G. (2024). "Summative evaluation" as a teaching method: An opportunity to reduce confirmation bias. *The Journal of Educational Research*, 117(1), 1-11. <https://doi.org/10.1080/00220671.2023.2288840>

Ciraso-Calí, A., Martínez-Fernández, J. R., París-Mañas, G., Sánchez-Martí, A. & García-Ravidá, L. B. (2022). The research competence: Acquisition and development among undergraduates in Education Sciences. *Frontiers in Education*, 7, 836165. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.836165>

Dannefer, E. F., Bierer, S. B. & Gladding, S. P. (2012). Evidence within a portfolio-based assessment program: what do medical students select to document their performance? *Medical Teacher*, 34(3), 215-220. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.652241>

De Sousa Santos, B. (2009). *Una epistemología del sur: La reinvención del conocimiento y la emancipación social*. Siglo XXI Editores.

Epiquién, M., Oc, O. J., Farje, J. D. y Silva, Y. A. (2023). Investigación formativa en el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*, 29(4), 402-414. <https://doi.org/10.31876/rcc.v29i4.41264>

Forbes, C. (2022). Exploring barriers and solutions to encouraging evidence-into-use within an embedded evaluation approach: Reflections from the field. *Review of Education*, 10(2), e3351. <https://doi.org/10.1002/rev3.3351>

Gadamer, H.G. (1960). *Verdad y método. Fundamentos de una hermenéutica filosófica*. Salamanca: Sígueme.

Ganajová, M., Sotakova, I., Lukac, S., Ješková, Z., Jurkova, V. & Orosova, R. (2021). Formative Assessment as a Tool to Enhance the Development of Inquiry Skills in Science Education. *Journal of Baltic Science Education*, 20(2), 204-222. <https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.204>

García-Gutiérrez, Z. y Aznar-Díaz, I. (2019). El desarrollo de competencias investigativas, una alternativa para formar profesionales en pedagogía infantil como personal docente investigador. *Revista Electrónica Educare*, 23(1), 1-22. <https://doi.org/10.15359/ree.23-1.15>

George-Reyes, C. E., López-Caudana, E. O. & Ramírez-Montoya, M. S. (2023). Research Competencies in University Students: Intertwining Complex Thinking and Education 4.0. *Contemporary Educational Technology*, 15(4). <https://doi.org/10.30935/cedtech/13767>

Gessler, M., & Siemer, C. (2020). Umbrella review: Methodological review of reviews published in peer-reviewed journals with a substantial focus on vocational education and training research. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 7(1), 91-125. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.7.1.5>

Ghani, A. S. A., Rahim, A. F. A., Yusoff, M. S. B. & Hadie, S. N. H. (2021). Effective learning behavior in problem-based learning: a scoping review. *Medical Science Educator*, 31(3), 1199-1211. <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01292-0>

Gulikers, J., & Oonk, C. (2019). Towards a rubric for stimulating and evaluating sustainable learning. *Sustainability*, 11(4), 969. <https://doi.org/10.3390/su11040969>

Gussen, L., Schumacher, F., Großmann, N., Ferreira González, L., Schlüter, K. & Großschedl, J. (2023). Supporting pre-service teachers in developing research competence. *Frontiers in Education*, 8, 1197938. <http://doi.org/10.3389/feduc.2023.1197938>

Gyuris, E. (2018). Evaluating the effectiveness of postgraduate research skills training and its alignment with the Research Skill Development framework. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 15(4), 5. <https://doi.org/10.53761/1.15.4.5>

Habermas, J. (1985). *Ciencia y técnica como ideología*. Tecnos, Madrid.

Havnes, A., Smith, K., Dysthe, O. & Ludvigsen, K. (2012). Formative assessment and feedback: Making learning visible. *Studies in Educational Evaluation*, 38(1), 21-27. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2012.04.001>

Henri, M., Johnson, M. D. & Nepal, B. (2017). A review of competency-based learning: Tools, assessments, and recommendations. *Journal of Engineering Education*, 106(4), 607-638. <https://doi.org/10.1002/jee.20180>

Hernández, I. B., Lay, N., Herrera, H., y Rodríguez, M. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(2), 242-255. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i2.35911>

Higgins, M., Grant, F. & Thompson, P. (2010). Formative assessment: balancing educational effectiveness and resource efficiency. *Journal for Education in the Built Environment*, 5(2), 4-24. <https://doi.org/10.11120/jewe.2010.05020004>

Ibarra-Sáiz, M. S., Rodríguez-Gómez, G., Lukas-Mujika, J. F. & Santos-Berrondo, A. (2023). Methods and instruments to assess learning outcomes in master's degrees. Analysis of teachers' perception of their evaluative practice. *Educación XXI*, 26(1), 21-45. <https://doi.org/10.5944/educxx1.33443>

Indah, R. N., Budhiningrum, A. S. & Afifi, N. (2022). The research competence, critical thinking skills and digital literacy of Indonesian EFL students. *Journal of Language Teaching and Research*, 13(2), 315-324. <https://doi.org/10.17507/jltr.1302.11>

Kaplan R. M. & Saccuzzo D. P. (2019). *Psychological testing: Principles, Applications, and Issues*. Cengage. <http://opac.cup.edu.in/bib/31656>

- Kibble, J. D. (2017). Best practices in summative assessment. *Advances in Physiology Education*, 41(1), 110-119. <https://doi.org/10.1152/advan.00116.2016>
- Koenen, A. K., Dochy, F. & Berghmans, I. (2015). A phenomenographic analysis of the implementation of competence-based education in higher education. *Teaching and Teacher Education*, 50, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.04.001>
- Krabbe, P. (2017). *The measurement of health and health status: concepts, methods and applications from a multidisciplinary perspective*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/C2013-0-19200-8>
- Kucirkova, N., Brod, G. & Gaab, N. (2023). Applying the science of learning to EdTech evidence evaluations using the EdTech Evidence Evaluation Routine (EVER). *npj Science of Learning*, 8(1), 35. <https://doi.org/10.1038/s41539-023-00186-7>
- Kuhn, T. S. (1968). *La estructura de las revoluciones científicas*. *Investigación Económica*, 28 (111/112), 189-196. <https://www.jstor.org/stable/42776917>
- Marrs, S. A., Quesada-Pallarès, C., Nicolai, K. D., Severson-Irby, E. A. & Martínez-Fernández, J. R. (2022). Measuring perceived research competence of junior researchers. *Frontiers in Psychology*, 13, 834843. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.834843>
- Marushkevych, A. A., Zvarych, I. M., Romanyshyna, O. Y., Malaniuk, N. M. & Grynevych, O. L. (2022). Development of Students' Research Competence in the Study of the Humanities in Higher Educational Institutions. *Journal of Curriculum and Teaching*, 11(1), 15-24. <https://doi.org/10.5430/jct.v11n1p15>
- Martin, F., Dennen, V. P. & Bonk, C. J. (2020). A synthesis of systematic review research on emerging learning environments and technologies. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1613-1633. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09812-2>
- Marz, R., Dekker, F. W., Van Schravendijk, C., O'Flynn, S. & Ross, M. T. (2013). Tuning research competences for Bologna three cycles in medicine: report of a MEDINE2 European consensus survey. *Perspectives on Medical Education*, 2, 181-195. <https://doi.org/10.1007/S40037-013-0066-Z>
- Mertasari, N. M. S. (2022). Summative Evaluation of ICT-Based Learning Media. *Journal of Education Research and Evaluation*, 6(4), 688-695. <https://doi.org/10.23887/jere.v6i4.54695>
- Molina, R. (2019). Development of an instrument to measure practical research competencies in senior high school. *International Journal of Educational Researchers*, 10(4), 20-36. <https://ijer.inased.org/makale/1227>
- Morín, E. (1999). *La cabeza bien puesta: Repensar la reforma, reformar el pensamiento*. Nueva Vision.
- Morris, R., Perry, T. & Wardle, L. (2021). Formative assessment and feedback for learning in higher education: A systematic review. *Review of Education*, 9(3), e3292. <https://doi.org/10.1002/rev3.3292>
- Narciss, S. & Zumbach, J. (2023). Formative Assessment and Feedback Strategies. In: Zumbach, J., Bernstein, D.A., Narciss, S., Marsico, G. (Eds), *International Handbook of Psychology Learning and Teaching* (pp. 1-28). Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-28745-0_63
- Núñez, N. (2019). Enseñanza de la competencia investigativa: percepciones y evidencias de los estudiantes universitarios. *Revista Espacios*, 40(41). <https://www.revistaespacios.com/a19v40n41/a19v40n41p26.pdf>

Nurhijah, S. S., Wulan, A. R. & Diana, S. (2020). Implementation of formative assessment through oral feedback to develop 21st century critical thinking skills of student on plantae learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(4), 042021. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042021>

Olazábal Vega, G., & Águila Carralero, A. (2020). Formación de la competencia investigativa en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Lengua Extranjera Inglés. *Mendive. Revista de educación*, 18(3), 515-527. <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1979>

Opitz, A., Heene, M. & Fischer, F. (2017). Measuring scientific reasoning—a review of test instruments. *Educational Research and Evaluation*, 23(3-4), 78-101. <https://doi.org/10.1080/13803611.2017.1338586>

Oudkerk P. A., Jaarsma, A. D. C., Driesssen, E. W. & Govaerts, M. J. (2020). Student perspectives on competency-based portfolios: Does a portfolio reflect their competence development? *Perspectives on Medical Education*, 9, 166-172. <https://doi.org/10.1007/s40037-020-00571-7>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D. & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Payá, M., Escofet, A. E. y Rubio, L. (2019). El desarrollo de la competencia investigadora a través de los proyectos de aprendizaje-servicio: codiseño y validación de una herramienta formativa para los futuros profesionales de la educación. *Bordón: Revista de Pedagogía*, 71(3), 79-95. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2019.68259>

Popper, K. (1980). *La lógica de la investigación científica*. Editorial Tecnos S.A.

Priede, T. & López-Cózar, C. (2014). Research skills development in higher education students. *Higher Learning Research Communications*, 4(1), 5. <http://dx.doi.org/10.18870/hlrc.v4i1.194>

Prosekov, A. Y., Morozova, I. S. & Filatova, E. V. (2020). A Case Study of Developing Research Competency in University Students. *European Journal of Contemporary Education*, 9(3), 592-602. <https://doi.org/10.13187/ejced.2020.3.592>

Reddy, Y. M. & Andrade, H. (2010). A review of rubric use in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(4), 435-448. <https://doi.org/10.1080/02602930902862859>

Restrepo, B. R. (2003). Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad. *Nómadas*, 18, 195-202. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105117890019>

Rubio, M. J., Torrado Fonseca, M., Quirós Domínguez, C. y Valls Figuera, R. G. (2018). Autopercepción de las competencias investigativas en estudiantes de último curso de Pedagogía de la Universidad de Barcelona para desarrollar su Trabajo de Fin de Grado. *Revista Complutense de Educación*. <http://dx.doi.org/10.5209/RCED.52443>

Ryan, A. W., Kolås, L., Nilsen, A. G. & Almås, A. G. (2024). Systematic literature review as a digital collaborative research-like learning activity: a case study. *Education and Information Technologies*, 29(5), 5243-5257. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11997-x>

Sabariego, M., Cano, A. B., Gros, B. y Piqué, B. (2020). Competencia investigadora e investigación formativa en la formación inicial del docente. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, (26), 239-259. <https://doi.org/10.18172/con.4326>

Sawyer, R. K. (2017). Teaching creativity in art and design studio classes: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 22, 99-113. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.07.002>

Schildkamp, K., van der Kleij, F. M., Heitink, M. C., Kippers, W. B. & Veldkamp, B. P. (2020). Formative assessment: A systematic review of critical teacher prerequisites for classroom practice. *International Journal of Educational Research*, 103, 101602. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101602>

See, B. H. (2018). Evaluating the evidence in evidence-based policy and practice: Examples from systematic reviews of literature. *Research in Education*, 102(1), 37-61. <https://doi.org/10.1177/0034523717741915>

Sistermans, I. J. (2020). Integrating competency-based education with a case-based or problem-based learning approach in online health sciences. *Asia Pacific Education Review*, 21(4), 683-696. <https://doi.org/10.1007/s12564-020-09658-6>

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

Stan, M. M., Dumitru, C., Dicu, M. M., Tudor, S. L., Langa, C. & Lazar, A. N. (2023). Modelling Research Competence in Social and Engineering Sciences at Master's Level Programs: A Scoping Review. *Sustainability*, 15(1), 574. <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/1/574>

Sturgis, C., Patrick, S. & Pittenger, L. (2011). *It's Not a Matter of Time: Highlights from the 2011 Competency-Based Summit*. International Association for K-12 Online Learning. https://www.aurora-institute.org/wp-content/uploads/iNACOL_Its_Non_A_Matter_of_Time_full_report.pdf

Thakur, P., Dutt, S. & Chauhan, A. (2018). Problem Based Learning Strategy for Development of Skills-A Review. *Journal of Educational Technology*, 15(1), 53-62. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1183989>

Vásquez, J. A., Marcotte, K. & Gruppen, L. D. (2021). The parallel evolution of competency-based education in medical and higher education. *The Journal of Competency-Based Education*, 6(2), e1234. <https://doi.org/10.1002/cbe2.1234>

Wessels, I., Gess, C. & Deicke, W. (2019). Competence development through inquiry-based learning. In: Mieg, H.A. (Eds), *Inquiry-Based Learning – Undergraduate Research: The German Multidisciplinary Experience*, (pp. 59-69). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14223-0_6

Wiliam, D. (2018). *Feedback: At the heart of—but definitely not all of—formative assessment*. In: The Cambridge Handbook of Instructional Feedback (pp. 3–28). Cambridge, UK, Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316832134.003>

Wongdee, P. (2019). The Development of Activity-Based Learning Model to Enhance Research skills for Pre-service Teachers of Industrial Education, Faculty of Industrial Education and Technology, KMUTT. *Humanities, Arts and Social Sciences Studies*, 19(1), 182-220. <https://doi.org/10.14456/hasss.2019.9>

Yan, Z. (2018). The self-assessment practice scale (SaPS) for students: Development and psychometric studies. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 27(2), 123-135. <https://doi.org/10.1007/s40299-018-0371-8>

Ziman, J. (2001). *Real Science: What it is, and what it means*. Cambridge University Press.