

Artículo de Revisión

Colaboración, descubrimiento e iteración en la formación práctica universitaria: Revisión de la literatura como apoyo para la toma de decisiones educativas

Collaboration, discovery, and iteration in university practical training: A literature review to support educational decision-making

Colaboração, descoberta e iteração na formação prática universitária: revisão da literatura como apoio à tomada de decisões educacionais



Jade Isabel Damían Notario¹  , José Rafael Villanueva-Echavarría¹  ,
Addy Leticia Zarza-García¹  , Olga Chalim Solís Cardouwer¹  ,
Teresa del Jesús Brito-Cruz¹  , Ángel Esteban Torres-Zapata¹  

¹ Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche, México

Recibido: 2025-12-02 / **Aceptado:** 2026-01-05 / **Publicado:** 2026-01-10

RESUMEN

Este artículo presenta una revisión narrativa descriptiva de la literatura reciente sobre el papel de la colaboración, el descubrimiento y la iteración en la formación práctica universitaria, con énfasis en contextos de laboratorios. El objetivo fue analizar y sintetizar la evidencia teórica y empírica disponible entre 2019 y 2025 que aborda estos ejes pedagógicos como soporte para la toma de decisiones educativas en educación superior. La búsqueda bibliográfica se realizó en bases de datos científicas reconocidas, incluyendo Scopus, Web of Science, PubMed, ScienceDirect, ERIC, Redalyc y SciELO, utilizando descriptores en español e inglés relacionados con aprendizaje colaborativo, aprendizaje por descubrimiento, iteración y prácticas de laboratorio. Se incluyeron 35 estudios revisados por pares, publicados en español o inglés, que abordaron la formación práctica universitaria desde enfoques teóricos, empíricos o integrativos. La información se analizó mediante una síntesis cualitativa narrativa, organizando los estudios por periodos temporales para facilitar la comprensión de la evolución del tema. Los resultados muestran que la colaboración favorece la interacción académica y la construcción social del conocimiento cuando existe una planificación pedagógica intencionada; el descubrimiento promueve la autonomía, la motivación y el pensamiento crítico; y la iteración, a través de ciclos de retroalimentación, fortalece la mejora continua del aprendizaje práctico. En conjunto, la literatura revisada aporta un marco conceptual útil para orientar el diseño, la gestión y la mejora de las prácticas de laboratorio en educación superior.

Palabras clave: aprendizaje colaborativo; aprendizaje por descubrimiento; educación superior; formación práctica universitaria; iteración pedagógica; prácticas de laboratorio

ABSTRACT

This article presents a descriptive narrative review of recent literature on the role of collaboration, discovery, and iteration in university practical training, with an emphasis on laboratory contexts. The objective was to analyze and synthesize the theoretical and empirical evidence available between 2019 and 2025 that addresses these pedagogical axes as support for educational decision-making in higher education. The literature search was conducted in recognized scientific databases, including Scopus, Web of Science, PubMed, ScienceDirect, ERIC, Redalyc, and SciELO, using Spanish and English descriptors related to collaborative learning, discovery learning, iteration, and laboratory practices. Thirty-five peer-reviewed studies, published in Spanish or English, were included, addressing university practical training from theoretical, empirical, or integrative approaches. The information was analyzed through a qualitative narrative synthesis, organizing the studies by time periods to facilitate understanding the evolution of the topic. The results show that collaboration fosters academic interaction and the social construction of knowledge when there is intentional pedagogical planning; discovery

promotes autonomy, motivation, and critical thinking; and iteration, through feedback loops, strengthens the continuous improvement of practical learning. Taken together, the reviewed literature provides a useful conceptual framework to guide the design, management, and improvement of laboratory practices in higher education.

keywords: collaborative learning; discovery learning; higher education; university practical training; pedagogical iteration; laboratory practices

RESUMO

Este artigo apresenta uma revisão narrativa descritiva da literatura recente sobre o papel da colaboração, da descoberta e da iteração na formação prática universitária, com ênfase em contextos de laboratório. O objetivo foi analisar e sintetizar as evidências teóricas e empíricas disponíveis entre 2019 e 2025 que abordam esses eixos pedagógicos como suporte à tomada de decisões educacionais no ensino superior. A busca bibliográfica foi realizada em bases de dados científicas reconhecidas, incluindo Scopus, Web of Science, PubMed, ScienceDirect, ERIC, Redalyc e SciELO, utilizando descritores em espanhol e inglês relacionados à aprendizagem colaborativa, à aprendizagem por descoberta, à iteração e às práticas de laboratório. Foram incluídos 35 estudos revisados por pares, publicados em espanhol ou inglês, que abordaram a formação prática universitária a partir de enfoques teóricos, empíricos ou integrativos. As informações foram analisadas por meio de uma síntese qualitativa narrativa, organizando os estudos por períodos temporais para facilitar a compreensão da evolução do tema. Os resultados mostram que a colaboração favorece a interação acadêmica e a construção social do conhecimento quando há um planejamento pedagógico intencional; a descoberta promove a autonomia, a motivação e o pensamento crítico; e a iteração, por meio de ciclos de retroalimentação, fortalece a melhoria contínua da aprendizagem prática. Em conjunto, a literatura revisada oferece um referencial conceitual útil para orientar o desenho, a gestão e a melhoria das práticas de laboratório no ensino superior.

palavras-chave: aprendizagem colaborativa; aprendizagem por descoberta; ensino superior; formação prática universitária; iteração pedagógica; práticas de laboratório

Forma sugerida de citar (APA):

Damían Notario, J. I., Villanueva-Echavarría, J. R., Zarza-García, A. L., Solís Cardouwer, O. C., Brito-Cruz, T. J., & Torres-Zapata, Á. E. (2026). Colaboración, descubrimiento e iteración en la formación práctica universitaria: Revisión de la literatura como apoyo para la toma de decisiones educativas. *Revista Científica Multidisciplinar SAGA*, 3(1), 95-105. <https://doi.org/10.63415/saga.v3i1.330>



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0

INTRODUCCIÓN

La educación práctica en entornos universitarios, particularmente en disciplinas que requieren interacción en contextos de laboratorio como parte integral del currículo, se ha transformado sustantivamente en los últimos años hacia modelos educativos centrados en el estudiante. El papel de las prácticas de laboratorio ya no se limita a la reproducción de protocolos establecidos, sino que se concibe como un espacio para promover procesos cognitivos complejos como la colaboración, el descubrimiento significativo y la iteración reflexiva del conocimiento. Este enfoque reconfigura la manera de visualización del laboratorio convirtiéndose en un ambiente de aprendizaje activo y participativo en el que los estudiantes no solo ejecutan experimentos, sino construyen

significado a través de experiencias auténticas de indagación científica (Seery, et al., 2024).

La literatura educativa contemporánea destaca que la colaboración entre estudiantes es una estrategia pedagógica fundamental para la educación superior, ya que potencia no solo el rendimiento académico, sino también las competencias sociales y cognitivas. Estudios recientes han revisado sistemáticamente los beneficios, desafíos y dinámicas de la docencia colaborativa, subrayando la importancia de estructuras de aprendizaje que faciliten la interacción significativa entre estudiantes y docentes dentro del contexto universitario (Álvarez-Melgarejo et al., 2024). Además, trabajos recientes han explorado cómo las prácticas colaborativas, mediadas por tecnologías educativas, reconstruyen el conocimiento desde diversas perspectivas en

entornos de aprendizaje en red (Lizcano-Dallos et al., 2019).

Simultáneamente, el desarrollo de prácticas universitarias más profundas en laboratorios se ha enfocado en principios de diseño instruccional que integran de manera explícita la colaboración, el descubrimiento y la iteración como componentes esenciales del aprendizaje. Seery, et al., (2024) sintetiza la evidencia reciente sobre cómo estructurar experiencias de laboratorio que integren aspectos de diseño curricular, enfoques de enseñanza, evaluación y factores contextuales para promover el aprendizaje significativo en laboratorios universitarios. Este tipo de perspectivas señalan que el laboratorio educativo debe ser concebido como un ambiente congruente con la teoría del aprendizaje bajo un enfoque constructivista, donde el estudiante se involucra activamente en la construcción del conocimiento.

Además, aunque muchos estudios clásicos han subrayado la importancia de integrar elementos como colaboración, descubrimiento y repetición en cursos de investigación basados en laboratorio, la literatura sigue aportando evidencia sobre los efectos que estas prácticas tienen en la motivación, el sentido de pertenencia y las intenciones profesionales de los estudiantes. Por ejemplo, investigaciones centradas en experiencias de investigación basada en cursos (CUREs) muestran que la colaboración, la iteración y el descubrimiento dentro de cursos de laboratorio tienen efectos significativos sobre la intención de los estudiantes de continuar en trayectorias de investigación (Corwin et al., 2018). Estos resultados son particularmente relevantes para comprender cómo los elementos de diseño curricular pueden influir en decisiones educativas y profesionales de los estudiantes.

La literatura también ha explorado estrategias concretas para fomentar una mejor colaboración en contextos de aprendizaje práctico. El diseño de andamiajes para apoyar la reflexión colaborativa dentro de ambientes educativos de nivel superior ha demostrado ser eficaz para promover competencias de colaboración explícitas en estudiantes

universitarios (Strauß, et al., 2025). Estas competencias abarcan desde habilidades comunicativas hasta la planificación conjunta de tareas, permitiendo a los grupos de estudiantes enfrentarse a problemas complejos en entornos de aprendizaje activo fomentando con ello llevar los aspectos teóricos a campos de aplicación práctica.

Por otra parte, las investigaciones actuales señalan que la colaboración efectiva en educación superior no es automática, sino que depende de factores tales como el apoyo instruccional, la estructura de las actividades de grupo, y la formación previa en habilidades de trabajo en equipo (Álvarez-Melgarejo et al., 2024). Esto evidencia la necesidad de desarrollar una comprensión más profunda sobre cómo se manifiestan estos procesos en ambientes prácticos como los laboratorios.

La literatura reciente ofrece una base sólida para comprender la colaboración, el descubrimiento y la iteración como ejes teóricos fundamentales de la educación práctica universitaria, particularmente en el contexto de las prácticas de laboratorio. En este sentido, resulta pertinente integrar y analizar de manera sistemática la evidencia disponible con el propósito de sustentar la toma de decisiones educativas en entornos formativos donde estos procesos favorecen el desarrollo de competencias integrales que van más allá de la adquisición de habilidades técnicas. En consecuencia, el objetivo de este trabajo es describir y sintetizar la literatura publicada entre 2019 y 2025 sobre colaboración, descubrimiento e iteración en las prácticas de laboratorio universitarias, a fin de construir un marco teórico que apoye la toma de decisiones educativas en la formación práctica de estudiantes de educación superior.

METODOLOGÍA

La búsqueda bibliográfica se realizó de manera estructurada entre los meses de octubre a diciembre de 2025 en bases de datos científicas de amplio reconocimiento en los ámbitos educativo y académico, incluyendo Scopus, Web of Science, PubMed, ScienceDirect, ERIC, Redalyc y SciELO. Asimismo, se consultaron repositorios

institucionales y revistas especializadas en educación superior y aprendizaje en laboratorio

Se utilizaron combinaciones de descriptores en español e inglés, tales como: collaboration, collaborative learning, discovery learning, iteration, laboratory learning, higher education, practical training, university laboratories, así como sus equivalentes en español (colaboración, aprendizaje colaborativo, descubrimiento, iteración, prácticas de laboratorio, educación superior). Los términos se combinaron mediante operadores booleanos (“AND”, “OR”) para ampliar y refinar los resultados.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron artículos científicos que cumplieran con los siguientes criterios: a) publicaciones revisadas por pares; b) estudios teóricos, revisiones narrativas, revisiones integrativas o investigaciones empíricas que abordaran explícitamente la colaboración, el descubrimiento y/o la iteración en contextos de formación práctica universitaria; c) publicaciones en idioma español o inglés; d) artículos publicados en los últimos cinco años (2019–2025), con el fin de garantizar actualidad y relevancia del marco teórico.

Se excluyeron documentos tales como editoriales, cartas al editor, resúmenes de congresos, tesis no publicadas y estudios centrados exclusivamente en niveles educativos distintos a la educación superior o en contextos no relacionados con prácticas formativas.

Proceso de selección y análisis de la literatura

La selección de los documentos se realizó en dos fases. En la primera, se efectuó una revisión del título y del resumen para identificar la pertinencia temática de los artículos. En la segunda fase, se llevó a cabo la lectura completa de los textos seleccionados para confirmar su elegibilidad y relevancia conceptual.

El análisis de la información se realizó mediante un enfoque cualitativo de síntesis

narrativa. Los artículos incluidos fueron examinados para identificar conceptos clave, enfoques teóricos, modelos pedagógicos y hallazgos relevantes relacionados con los ejes de colaboración, descubrimiento e iteración. Posteriormente, la información fue organizada en categorías temáticas, permitiendo una integración descriptiva de los aportes más relevantes de la literatura.

Síntesis y presentación de resultados

La síntesis de la literatura se desarrolló de manera narrativa, resaltando convergencias, diferencias y vacíos teóricos identificados en los estudios revisados. No se realizó evaluación de calidad metodológica ni análisis estadístico, dado que el objetivo de la revisión fue descriptivo y conceptual. Los resultados se presentan de forma estructurada para facilitar su comprensión y su utilidad como base teórica para la toma de decisiones educativas en contextos de formación práctica universitaria.

RESULTADOS

A partir de la búsqueda y revisión de la literatura reciente sobre colaboración, descubrimiento e iteración en la formación práctica universitaria, se identificó un conjunto amplio de publicaciones potencialmente relevantes. Tras un proceso de depuración que consideró el periodo de publicación (2019–2025), la pertinencia temática y la claridad en el reporte de objetivos y resultados, se excluyeron aquellos estudios duplicados, fuera del intervalo temporal establecido o que no abordaban de manera directa la formación práctica en contextos universitarios. Como resultado, se seleccionaron 35 estudios que cumplieron con los criterios definidos para esta revisión narrativa descriptiva.

Con el propósito de facilitar la lectura, mejorar la organización de la evidencia y mostrar la evolución temporal del tema, los estudios incluidos se distribuyeron en tres tablas, organizadas de acuerdo con su año de publicación. La Tabla 1 presenta los estudios publicados en el periodo 2019–2021, los cuales constituyen una base reciente de aproximaciones conceptuales y empíricas sobre aprendizaje colaborativo, aprendizaje

basado en proyectos, descubrimiento e iteración en prácticas de laboratorio. La Tabla 2 agrupa los estudios correspondientes a los años 2022–2023, etapa en la que se observa una mayor diversificación metodológica y un énfasis en la integración de estrategias colaborativas, de descubrimiento y de mejora continua en distintos contextos formativos. La Tabla 3 reúne los estudios más recientes, publicados entre 2024–2025, los cuales aportan evidencia actualizada sobre la gestión de laboratorios, el aprendizaje activo, la

iteración pedagógica y su utilidad para la toma de decisiones educativas en educación superior.

Cada tabla incluye información relativa al autor y año de publicación, país de desarrollo del estudio, objetivo de investigación y principales resultados reportados, lo que permite una visión descriptiva y comparativa de la literatura analizada, sin pretender establecer relaciones causales ni realizar una síntesis cuantitativa de los hallazgos.

Tabla 1
Estudios incluidos en la revisión (2019–2021)

ID (Autor, año)	País	Objetivo del estudio	Principales resultados reportados
Lizcano-Dallos et al., 2019	Colombia	Analizar el concepto, metodología y recursos del aprendizaje colaborativo apoyado en TIC	El aprendizaje colaborativo mediado por TIC favorece la interacción, la corresponsabilidad y la construcción social del conocimiento en educación superior.
Bojacá et al., 2019	Colombia	Diseñar un marco para la implementación Lean en laboratorios universitarios	Se propone un modelo que optimiza procesos de laboratorio y mejora la eficiencia académica y operativa.
Botella & Ramos, 2019	España	Analizar la investigación-acción y el aprendizaje basado en proyectos	El ABP y la investigación-acción fortalecen el aprendizaje activo, reflexivo y contextualizado.
Cooper et al., 2019	Estados Unidos	Analizar el impacto de descubrimientos relevantes en cursos tipo CURE	Los descubrimientos auténticos incrementan el sentido de pertenencia y apropiación del proyecto por parte del estudiantado.
Wiseman et al., 2020	Estados Unidos	Analizar el papel de la iteración en laboratorios basados en indagación	La iteración fortalece el compromiso estudiantil y la integración de habilidades científicas.
Causil & Rodríguez, 2021	Colombia	Analizar el ABP con experimentación en laboratorio	El ABP en laboratorio favorece la comprensión conceptual y el aprendizaje significativo en ciencias.
Hernández et al., 2021	México	Analizar el uso de realidad aumentada en laboratorios de química	La RA mejora la visualización de procesos y apoya el aprendizaje práctico.
Torres et al., 2021	México	Analizar la formación integral en estudiantes de Nutrición	Las prácticas formativas contribuyen al desarrollo integral y profesional del estudiantado.

Fuente: Autores (2026)

Tabla 2
Estudios incluidos en la revisión (2022–2023)

ID (Autor, año)	País	Objetivo del estudio	Principales resultados reportados
Alqeer, 2022	Jordania	Evaluar prácticas de seguridad en laboratorios de salud	La mejora de protocolos de seguridad impacta positivamente el aprendizaje práctico.
Bruna et al., 2022	Chile	Promover trabajo colaborativo y retroalimentación en posgrado	El trabajo colaborativo fortalece el aprendizaje profundo y la interacción académica.
Feria et al., 2022	Cuba	Analizar el ABP como herramienta metodológica	El ABP favorece la integración teoría-práctica y el aprendizaje activo.

ID (Autor, año)	País	Objetivo del estudio	Principales resultados reportados
Hernández et al., 2022	Perú	Analizar el aprendizaje por descubrimiento	El aprendizaje por descubrimiento promueve autonomía, motivación y pensamiento crítico.
Vezza, 2022	Italia	Analizar prácticas de laboratorio en química biológica	Se identifican áreas de mejora en la planificación y evaluación de prácticas.
Beck et al., 2023	Estados Unidos	Analizar criterios para identificar cursos tipo CURE	Se proponen indicadores para evaluar autenticidad investigativa en laboratorios.
Canchignia et al., 2023	Ecuador	Analizar metodologías para pensamiento crítico	Las metodologías activas fortalecen habilidades cognitivas superiores.
González, 2023	México	Analizar prácticas de laboratorio en entornos inmersivos	Los entornos inmersivos amplían las posibilidades del aprendizaje práctico.
Liu, 2023	China	Analizar la gestión de laboratorios desde la educación moderna	La gestión eficiente del laboratorio incide en la calidad del aprendizaje.
Lozano et al., 2023	Estados Unidos	Analizar ciclos iterativos como oportunidades de aprendizaje	La iteración favorece la reflexión y la mejora continua.

Fuente: Autores (2026)

Tabla 3
Estudios incluidos en la revisión (2024–2024)

ID (Autor, año)	País	Objetivo del estudio	Principales resultados reportados
Álvarez-Melgarejo et al., 2024	Colombia	Analizar la docencia universitaria colaborativa	La colaboración docente mejora la calidad educativa, aunque enfrenta retos organizacionales.
Seery et al., 2024	Internacional	Proponer principios para el aprendizaje en laboratorio	Se establecen principios clave: descubrimiento, iteración, colaboración y reflexión.
Ávila & Plúas, 2024	Ecuador	Analizar gestión de espacios educativos	La infraestructura influye directamente en las estrategias didácticas.
Ávila & Moreira, 2024	Ecuador	Analizar el papel de las prácticas en competencias profesionales	Las prácticas fortalecen habilidades técnicas y transversales.
Barroso-Tristán & Gómez-Rey, 2024	España	Analizar el trabajo en equipo desde la perspectiva estudiantil	El trabajo en equipo se asocia con aprendizajes significativos y desarrollo social.
Ding, 2024	China	Analizar la pedagogía iterativa PDCA	La iteración sistemática mejora los resultados de aprendizaje.
Efendi & Jayanti, 2024	Indonesia	Optimizar la gestión de laboratorios	La mejora en gestión se asocia con mejores resultados académicos.
Faicán-Juca & Manzano-Vela, 2024	Ecuador	Analizar investigación abierta en laboratorio	La investigación abierta fortalece el aprendizaje activo en química.
Karim et al., 2024	Indonesia	Analizar impacto del aprendizaje colaborativo	El aprendizaje colaborativo muestra efectos positivos en el desempeño estudiantil.
Li & Liang, 2024	Internacional	Analizar la efectividad de laboratorios virtuales	Los laboratorios virtuales complementan eficazmente la formación práctica.
Wei et al., 2024	Estados Unidos	Analizar metacognición y aprendizaje colaborativo	Se identifican discrepancias entre creencias y preferencias de aprendizaje colaborativo.
Strauß et al., 2025	Alemania	Fomentar reflexión colaborativa interprofesional	La reflexión colaborativa fortalece competencias interprofesionales.
Idrovo & Morán, 2025	Ecuador	Analizar impacto del uso de laboratorios	El uso efectivo de laboratorios fortalece competencias profesionales.
Ramírez et al., 2025	América Latina	Analizar prácticas profesionales universitarias	Las prácticas favorecen el desarrollo de habilidades profesionales.

ID (Autor, año)	País	Objetivo del estudio	Principales resultados reportados
Noerper et al., 2025	Estados Unidos	Analizar aprendizaje activo en nutrición y gastronomía	El laboratorio culinario mejora conocimientos y bienestar estudiantil.
Yoon & Jun, 2025	Estados Unidos	Analizar clases de nutrición con laboratorio	Se observan mejoras en conductas alimentarias y bienestar.
Zúñiga, 2025	Internacional	Analizar metodologías activas en educación superior	Las metodologías activas fortalecen pensamiento crítico y aprendizaje profundo.

Fuente: Autores (2026)

DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión narrativa descriptiva permiten analizar de manera integrada la evidencia reciente sobre el papel de la colaboración, el descubrimiento y la iteración en la formación práctica universitaria, particularmente en contextos de laboratorio. Los estudios incluidos confirman que las prácticas de laboratorio constituyen un entorno privilegiado para la articulación entre teoría y práctica, así como para el desarrollo de competencias cognitivas, procedimentales y socioemocionales, siempre que su diseño pedagógico trascienda la ejecución mecánica de procedimientos.

En el periodo 2019–2021, los estudios se centraron en establecer fundamentos conceptuales y metodológicos del aprendizaje activo y colaborativo en laboratorios universitarios. Investigaciones como las de Lizcano-Dallos et al. (2019) y Botella y Ramos (2019) coinciden en señalar que el aprendizaje colaborativo y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) fortalecen la construcción social del conocimiento, la reflexión crítica y la contextualización del aprendizaje, lo cual se alinea con la definición de prácticas de laboratorio como espacios de aprendizaje activo descrita en el marco teórico. Asimismo, Cooper et al. (2019) y Wiseman et al. (2020) aportan evidencia sobre la relevancia del descubrimiento auténtico y la iteración como componentes que incrementan el compromiso estudiantil y la apropiación del aprendizaje, reforzando la idea de que la repetición reflexiva y la indagación constituyen mecanismos clave del aprendizaje significativo.

Durante el periodo 2022–2023, la literatura muestra una diversificación temática y metodológica, con un énfasis creciente en la

gestión del laboratorio, la seguridad, la autenticidad investigativa y el fortalecimiento del pensamiento crítico. Estudios como los de Feria et al. (2022) y Hernández et al. (2022) confirman que las prácticas basadas en proyectos y el aprendizaje por descubrimiento promueven la autonomía, la motivación y la integración teoría-práctica, tal como se plantea en la clasificación de prácticas exploratorias, experimentales y basadas en proyectos descrita en el marco teórico. De manera complementaria, Beck et al. (2023) y Lozano et al. (2023) destacan la importancia de diseñar experiencias de laboratorio con ciclos iterativos y criterios claros de autenticidad, lo cual coincide con la concepción de la iteración y la retroalimentación como procesos de mejora continua del aprendizaje.

Los estudios más recientes, correspondientes al periodo 2024–2025, amplían la discusión hacia una visión sistémica de la formación práctica universitaria. Investigaciones como las de Seery et al. (2024) sintetizan principios clave —descubrimiento, iteración, colaboración y reflexión— que atraviesan transversalmente las prácticas de laboratorio, confirmando la pertinencia del enfoque teórico adoptado en este artículo. Asimismo, trabajos como los de Ávila y Moreira (2024), Ramírez et al. (2025) e Idrovo y Morán (2025) refuerzan el papel de las prácticas como espacios de desarrollo de competencias profesionales, técnicas y transversales, coherentes con la función formativa atribuida a las prácticas preprofesionales en el marco conceptual.

En relación con las dinámicas de aprendizaje, la evidencia muestra que la colaboración en laboratorios no es automática ni espontánea, sino que requiere planificación pedagógica, distribución de roles y

mecanismos de retroalimentación, como señalan Bruna et al. (2022) y Barroso-Tristán y Gómez-Rey (2024). Este hallazgo coincide con lo expuesto en el marco teórico respecto a que la simple agrupación de estudiantes no garantiza un aprendizaje colaborativo efectivo. De manera similar, los estudios sobre aprendizaje por descubrimiento y metodologías activas (Hernández et al., 2022; Canchignia et al., 2023; Zúñiga, 2025) confirman que la participación del estudiantado es un factor determinante para el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía intelectual.

La iteración y la retroalimentación emergen como ejes transversales en la mejora del aprendizaje práctico. Investigaciones recientes (Lozano et al., 2023; Ding, 2024) evidencian que los ciclos iterativos permiten al estudiantado reflexionar sobre su desempeño, ajustar estrategias y consolidar aprendizajes transferibles, lo cual se alinea con los modelos de mejora continua descritos en la gestión de laboratorios educativos. En este sentido, la evidencia sugiere que la iteración no solo mejora resultados académicos, sino que fortalece competencias metacognitivas y profesionales.

Los estudios sobre percepción y desempeño estudiantil (Karim et al., 2024; Wei et al., 2024; Noerper et al., 2025; Yoon & Jun, 2025) indican que cuando los estudiantes perciben las prácticas como colaborativas, experimentales e iterativas, su motivación y compromiso aumentan, impactando positivamente en su desempeño académico. No obstante, también se reconoce que estas percepciones están mediadas por factores individuales y contextuales, lo que refuerza la necesidad de diseñar experiencias prácticas estructuradas, reflexivas y acompañadas pedagógicamente.

La evidencia analizada confirma que la colaboración, el descubrimiento y la iteración constituyen pilares fundamentales de la formación práctica universitaria y aportan elementos relevantes para la toma de decisiones educativas. La revisión pone de manifiesto que el impacto de estas dinámicas depende de una adecuada gestión del

laboratorio, de la planificación pedagógica y de la integración coherente entre objetivos formativos, recursos e innovación didáctica, más que de la simple incorporación de prácticas experimentales aisladas. Dichas prácticas deben de poseer un sustento epistemológico, metodológico y práctico el cuál brindará mayor soporte a la formación profesional de los estudiantes universitarios para contribuir y dar respuesta a las necesidades reales del entorno.

CONCLUSIONES

La evidencia analizada en esta revisión narrativa descriptiva constata que la colaboración, el descubrimiento y la iteración constituyen ejes pedagógicos fundamentales de la formación práctica universitaria, particularmente en contextos de laboratorio, reafirmando que dicha interacción favorece la articulación entre teoría y práctica, así como el desarrollo de competencias cognitivas, procedimentales y socioemocionales, y el aprendizaje significativo. Los estudios revisados muestran que las prácticas colaborativas fortalecen la construcción social del conocimiento y el compromiso académico, siempre que estén sustentadas en una planificación pedagógica intencionada, mientras que el aprendizaje por descubrimiento promueve la autonomía, la motivación y el pensamiento crítico cuando se integra con una adecuada guía docente. De manera complementaria, la iteración y la retroalimentación sistemática emergen como mecanismos clave para la mejora continua del aprendizaje práctico y la consolidación de competencias profesionales y metacognitivas. Asimismo, la literatura pone de manifiesto que el impacto de estos enfoques depende de una gestión eficiente del laboratorio, de la disponibilidad de recursos y de la coherencia entre objetivos formativos, estrategias didácticas y evaluación. Estos resultados aportan un marco conceptual sólido que puede orientar la toma de decisiones educativas en educación superior; no obstante, al tratarse de una revisión descriptiva, se reconoce la necesidad de futuras investigaciones empíricas y síntesis sistemáticas que profundicen en la

evaluación del impacto de estas estrategias en diversos contextos disciplinares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alqeer, A. (2022). Improved safety practices in teaching laboratories of health institute. *International Journal of Vocational Education and Training Research*, 8(1), 6–11. <https://doi.org/10.11648/j.ijvetr.20220801.12>
- Álvarez-Melgarejo, M., Torres-Barreto, M., & Pedraza-Avella, A. (2024). Docencia universitaria colaborativa: Beneficios, desafíos y el rol de la tecnología. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 17, 1–29. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m17.tcdu>
- Ávila, L., & Plúas, M. (2024). Gestión de espacios educativos y las estrategias didácticas en los recursos de infraestructura. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 5(1), 64–82. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i1.184>
- Ávila, V., & Moreira, J. (2024). Las prácticas en el desarrollo de las competencias profesionales. *Revista U-Mores*, 3(3), 9–22. <https://doi.org/10.35290/ru.v3n3.2024.1433>
- Barroso-Tristán, J., & Gómez-Rey, P. (2024). El trabajo en equipo en educación superior: Un análisis desde la mirada de los estudiantes. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–14. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-685>
- Beck, C., Cole, M., & Gerardo, N. (2023). Can we quantify if it's a CURE? *Journal of Microbiology & Biology Education*, 24(1), e00210-22. <https://doi.org/10.1128/jmbe.00210-22>
- Bojacá, D., Castiblanco, I., & Chacón, J. (2019). Design of a framework for lean implementation in higher education labs. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 19(36), 143–166. <https://doi.org/10.22395/rium.v19n36a7>
- Botella, A., & Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos: Una revisión bibliográfica. *Perfiles Educativos*, 41(163), 127–141.
- Bruna, C., Gutiérrez, M., Ortiz, L., Inzunza, B., & Zaror, C. (2022). Promoviendo el trabajo colaborativo y la retroalimentación en un programa de postgrado multidisciplinario. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 21(45), 475–495. <https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.025>
- Canchignia, E., Espinoza, M., Canchignia, P., & Tenesaca, D. (2023). Metodologías y estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico. *Polo del Conocimiento*, 8(3), 52–76. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i3.5287>
- Causil V., & Rodríguez B. (2021). Aprendizaje basado en proyectos (ABP): Experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las ciencias naturales. *Plumilla Educativa*, 27(1), 105–128. <https://doi.org/10.30554/pe.1.4204.2021>
- Cooper, K., Blattman, J., Hendrix, T., & Brownell, S. (2019). The impact of broadly relevant novel discoveries on student project ownership in a traditional laboratory course transformed into a CURE. *CBE—Life Sciences Education*, 18(4), Article ar57. <https://doi.org/10.1187/cbe.19-06-0113>
- Corwin, L., Runyon, C., Ghanem, E., Sandy, M., Clark, G., Palmer, G., Reichler, S., Rodenbusch, S. E., & Dolan, E. (2018). Effects of discovery, iteration, and collaboration in laboratory courses on undergraduates' research career intentions fully mediated by student ownership. *CBE—Life Sciences Education*, 17(2), Article ar20. <https://doi.org/10.1187/cbe.17-07-0141>
- Ding, X. (2024). A new combination of teaching and learning elements in and out of class: The PDCA iterative improvement pedagogy and its empirical evidence. *International Journal of Education, Culture and Society*, 9(3), 136–150. <https://doi.org/10.11648/j.ijecs.20240903.15>
- Efendi, N., & Jayanti, A. (2024). Optimizing science laboratory management for enhanced student learning outcomes. *Indonesian Journal of Law and Economics Review*, 19(4). <https://doi.org/10.21070/ijler.v19i4.1185>
- Faicán-Juca, F., & Manzano-Vela, R. (2024). Investigación abierta en la práctica de laboratorio y el aprendizaje de la química en estudiantes de bachillerato. *Cátedra*, 7(1), 97–111.

- <https://doi.org/10.29166/catedra.v7i1.4474>
- Feria, G., Hernández, S., González, S., & Rodríguez, Y. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como herramienta docente metodológica en la educación superior. *Revista Cubana de Reumatología*, 24(4).
- González, M. (2023). Prácticas de laboratorio en entornos inmersivos tridimensionales: Taller de electromecánica, planta termoeléctrica. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, (15).
- Hernández, D., Bottner, E., Cataldo, F., & Zaragoza, E. (2021). Aplicación de realidad aumentada para laboratorios de química. *Educación Química*, 32(3), 30–37.
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.3.68129>
- Hernández, M., Vidal, R., Soplin, J., & Rodríguez, E. G. (2022). Aprendizaje por descubrimiento: Características e importancia para el estudiante y el docente. *Paidagogo*, 4(2), 38–46.
<https://doi.org/10.52936/p.v4i2.131>
- Idrovo, M., & Morán, Á. (2025). Impacto del uso efectivo de laboratorios en la educación universitaria: Fortalecimiento de competencias profesionales en los estudiantes. *GADE: Revista Científica*, 5(1), 19–35.
<https://doi.org/10.63549/rg.v5i1.572>
- Karim, M., Antoni, S., & Oktarina, K. (2024). Meta-analysis of collaborative learning approaches in educational management and their impact on student performance. *Indonesia Journal of Engineering and Education Technology*, 2(2), 427–434.
<https://doi.org/10.61991/ijeet.v2i2.85>
- Li, J., & Liang, W. (2024). Effectiveness of virtual laboratory in engineering education: A meta-analysis. *PLoS ONE*.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0316269>
- Liu, K. (2023). Research on laboratory management from the perspective of modern education theory. *Education, Language and Sociology Research*, 4(2), 133–142.
<https://doi.org/10.22158/elsr.v4n2p133>
- Lizcano-Dallos, A., Barbosa-Chacón, J., & Villamizar-Escobar, J. (2019). Aprendizaje colaborativo con apoyo en TIC: Concepto, metodología y recursos. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 5–24.
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-24.acat>
- Lozano, M., García, L., & Sandoval, C. (2023). Developing leadership for improvement: Iterative cycles as opportunities for learning. *Impacting Education: Journal on Transforming Professional Practice*, 8(2), 16–24.
<https://doi.org/10.5195/ie.2023.345>
- Noerper, T., Lowery, A., Wright, G., & Burka, A. (2025). Increasing nutrition and culinary knowledge and skills in interprofessional healthcare students: A pilot active learning study. *BMC Medical Education*, 25(1).
<https://doi.org/10.1186/s12909-025-07247-y>
- Ramírez, R., Roque, C., & Vela, T. (2025). Prácticas profesionales en el desarrollo de habilidades en estudiantes universitarios de América Latina. *Horizontes: Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(37), 1472–1488.
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i37.994>
- Seery, M., Agustian, H., Christiansen, F., Gammelgaard, B., & Malm, R. (2024). 10 guiding principles for learning in the laboratory. *Chemistry Education Research and Practice*, 25(2), 383–402.
<https://doi.org/10.1039/D3RP00245D>
- Strauß, S., Tunnigkeit, I., Eberle, J., Avdullahu, A., Block, M., & König, M. (2025). Promoting collaborative reflection to foster interprofessional collaboration skills. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22, Article 54. <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00553-x>
- Torres, Á., Matos, J., Brito, T., Rivera, J., & Mato, O. (2021). Formación integral de estudiantes universitarios de la Licenciatura en Nutrición: Un estudio de caso de México. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 330–338.
- Veza, M. (2022). Prácticas de laboratorio de química biológica en la formación superior: Análisis de caso y sugerencias de mejora. *Revista Educación*, 28(2), 45–59.
<https://doi.org/10.33539/educacion.2022.v28n2.2667>
- Wei, Y., Soderstrom, N., Meade, M., & Scott, B. (2024). Metacognition about collaborative learning: Students’ beliefs are inconsistent with their learning preferences. *Behavioral*

- Sciences*, 14(11), Article 1104.
<https://doi.org/10.3390/bs14111104>
- Wiseman, E., Carroll, D., Fowler, S., & Guisbert, E. (2020). Iteration in an inquiry-based undergraduate laboratory strengthens student engagement and incorporation of scientific skills. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 20(2), 99–112.
<https://doi.org/10.14434/josotl.v20i2.26794>
- Yoon, B., & Jun, K. (2025). Effects of nutrition class with cooking lab on college students' eating behaviors and well-being in the United States: A mixed-methods study. *Nutrition Research and Practice*, 19(2), 305–317.
<https://doi.org/10.4162/nrp.2025.19.2.305>
- Zúñiga, J. (2025). Metodologías activas para el desarrollo de pensamiento crítico en la universidad: Una revisión de literatura. *Revista Espacios*, 46(4), 129–140.
<https://doi.org/10.48082/espacios-a25v46n04p13>

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.



DERECHOS DE AUTOR

Damían Notario, J. I., Villanueva-Echavarría, J. R., Zarza-García, A. L., Solís Cardouwer, O. C., Brito-Cruz, T. J., & Torres-Zapata, Á. E. (2026)



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0, que permite su uso sin restricciones, su distribución y reproducción por cualquier medio, siempre que no se haga con fines comerciales y el trabajo original sea fielmente citado.



El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en esta publicación es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la revista.