



Artículo Revisión / Review Article

Enseñanza basada en la indagación para la formación de investigadores en educación superior: revisión sistemática

Inquiry-Based Teaching for Researcher Development in Higher Education: A Systematic Review

Mónica Gallegos-Alvarado ¹; Ma. Cristina Ochoa-Estrada ¹; Froylán Ceballos-Herrera ²; Dolores Vélez Jiménez³

¹ Universidad Juárez del Estado de Durango. México

² Universidad Anáhuac Mayab. México

³ Universidad Isidro Fabela. México

Email de correspondencia: *cristy8@ujed.mx*

Cronograma editorial: *Artículo recibido 05/10/2025 Aceptado: 07/11/2025 Publicado: 01/01/2026*

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia:

Gallegos-Alvarado, M., Ochoa-Estrada, M. C., Ceballos-Herrera, F., & Vélez-Jiménez, D. (2026). Enseñanza basada en la indagación para la formación de investigadores en educación superior: revisión sistemática. *EDUCA. Revista Internacional Para La Calidad Educativa*, 6(1), pp 1-22. <https://doi.org/10.55040/yhr18f02>

Contribución específica de los autores: Los autores han participado conjuntamente en todas las fases de la investigación.

Financiación: Este estudio recibió apoyo económico de la Facultad de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Juárez del Estado de Durango- México

Consentimiento informado participantes del estudio: Se han solicitado los consentimientos informados de los participantes.

Conflicto de interés: Los autores no señalan ningún conflicto de interés.



Resumen

La enseñanza basada en la indagación ha emergido como metodología eficaz para la formación de investigadores, promoviendo el desarrollo de habilidades analíticas y críticas al permitir a los estudiantes construir conocimiento de manera autónoma. Este estudio revisa literatura sobre dicha enseñanza en la educación superior, subrayando el rol del docente y las oportunidades de mejora. Mediante una revisión sistemática (PRISMA), se analizaron 14 estudios publicados del 2017 al 2024, resaltando prácticas docentes eficaces. Los resultados revelan que, aunque la enseñanza basada en la indagación fomenta el pensamiento crítico, enfrenta barreras como falta de capacitación docente y limitados recursos tecnológicos. Se sugiere implementar mejoras a través de mayor apoyo institucional.

Palabras clave: Enseñanza basada en la indagación, educación superior, formación de investigadores, práctica docente, desarrollo del profesorado, revisión sistemática.

Abstract

Inquiry-based teaching, has emerged as an effective approach for developing researchers, fostering analytical and critical skills by enabling students to construct knowledge autonomously. This study synthesizes literature on IBT in higher education, emphasizing the instructor's role and opportunities for improvement. Using a PRISMA-guided systematic review, we analyzed 14 studies published between 2017 and 2024, identifying effective instructional practices. Findings indicate that, while inquiry-based teaching strengthens critical thinking and inquiry skills, persistent barriers remain, including insufficient teacher preparation and limited technological resources. The review recommends targeted faculty development, coherent curricular alignment, and stronger institutional support to enhance implementation quality and sustainability in university settings.

Keywords: Inquiry-based teaching, higher education, researcher development, teaching practices, faculty development, systematic review.



Introducción

La Enseñanza Basada en la Indagación (EBI) se reconoce como un enfoque centrado en el estudiante que promueve la formulación de preguntas, la exploración de problemas y la construcción de conocimiento a partir de evidencias (Pedaste et al., 2015). A diferencia de modelos transmisivos, sitúa al alumno como protagonista del proceso formativo, favorece el pensamiento crítico y facilita la toma de decisiones informadas. En educación superior, la EBI contribuye al aprendizaje profundo y a la articulación entre teoría y práctica, con impacto directo en el desarrollo de competencias científicas necesarias para la vida académica y profesional (Barron & Darling-Hammond, 2008).

La EBI potencia las competencias investigativas al integrar estrategias auténticas que activan la curiosidad y el interés por indagar (Greca et al., 2017). El docente cumple un rol medular como mediador, orientando la formación de habilidades científicas y de pensamiento crítico (Irwanto et al., 2019). La suficiencia de recursos y la coherencia curricular institucional condicionan su sostenibilidad. Estas variables explican la variabilidad de los resultados y restringen el escalamiento, a pesar de los efectos favorables sobre el rendimiento estudiantil y la cultura de aula (Garritz, 2006).

La EBI se consolida como estrategia clave para la formación de investigadores en educación superior, porque promueve capacidades analíticas y cognitivas de alta complejidad. Este enfoque exige participación docente activa, capaz de generar entornos donde el conocimiento se construye con autonomía (Keselman, 2003). La educación contemporánea enfrenta el reto de desarrollar competencias científicas en contextos dinámicos, en los que el acompañamiento del profesorado resulta decisivo (Hmelo-Silver et al., 2007). En este marco, la función docente adquiere centralidad para orientar el proceso de indagación y la exploración autónoma del estudiantado (Bybee, 2014).

Persiste una brecha de síntesis sobre acciones docentes observables, criterios de evaluación y condiciones institucionales que favorecen la implementación efectiva de la EBI en la universidad. Asimismo, se requiere integrar evidencias sobre oportunidades de mejora que orienten el perfeccionamiento de prácticas y políticas formativas (Bencze & Alsop, 2019; Minner et al., 2010).



En este marco, la revisión sistemática tiene como objetivo analizar y sintetizar la evidencia disponible sobre el papel del docente y los apoyos contextuales que viabilizan la EBI en educación superior. Los hallazgos pretenden orientar la formación docente, fortalecer la coherencia curricular y la calidad del aprendizaje universitario.

Metodología

Esta revisión sistemática de la literatura se realizó conforme a los lineamientos del método PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), siguiendo las recomendaciones de Page et al. (2021). Su propósito fue analizar y sintetizar la evidencia empírica sobre el rol del docente en la implementación de la Enseñanza Basada en la Indagación (EBI) en el contexto de la educación superior, garantizando rigurosidad metodológica, transparencia y replicabilidad en cada etapa del proceso

Fase 1; Estrategia de búsqueda: Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos PubMed, Scielo, DOAJ, Science Direct, Dialnet, Redalyc y ERIC empleando los siguientes descriptores en inglés y español: “enseñanza basada en la indagación”, “formación de investigadores” y “educación superior”. Se utilizaron operadores booleanos y comillas para refinar los resultados, adaptando las estrategias de búsqueda a las características de cada base de datos. Además, se complementó la exploración bibliográfica mediante el motor de búsqueda Google Scholar.

Se preservó la trazabilidad mediante matrices de decisión y un registro de incidencias metodológicas. Las discrepancias se resolvieron por consenso, y; cuando fue necesario, por un tercer revisor independiente para asegurar consistencia en todas las fases.

Fase 2; Criterios de inclusión y exclusión: Se aplicaron los siguientes criterios proinclusión: Artículos científicos y revisiones sistemáticas publicados entre 2017 y 2024, estudios en inglés o español, investigaciones centradas en educación superior, estudios que abordaran explícitamente la enseñanza basada en la indagación y el rol docente.

Los criterios de exclusión fueron: Estudios centrados en educación básica, secundaria o preparatoria, publicaciones que no aplicaran el enfoque de EBI, artículos duplicados, incompletos o sin acceso al texto completo, estudios que no aportaran fundamentos teóricos relevantes al objeto de estudio. Se excluyeron trabajos sin definición operativa de EBI o con escasa información metodológica que imposibilitara extracción válida.



Fase 3; Selección y depuración de artículos: La búsqueda inicial arrojó un total de 8,958 registros distribuidos en las diferentes bases de datos. Se eliminaron 1,894 artículos duplicados, quedando 7,064 para una primera revisión por título, resumen, palabras clave y disciplina. Posteriormente, se descartaron 6,987 artículos por no cumplir con los criterios. Se seleccionaron 77 artículos para lectura parcial o completa, considerando su relevancia teórica. Tras duplicación, se efectuó cribado de título y resumen y posteriormente lectura a texto completo por pares. Catorce estudios cumplieron elegibilidad y avanzaron a evaluación crítica y síntesis.

Fase 4; Los 14 estudios se sometieron a un análisis crítico con una guía que organiza la valoración en dominios: a) claridad del propósito y coherencia del marco conceptual; b) adecuación del diseño y la estrategia de muestreo; c) calidad de los instrumentos y procedimientos de recolección; d) transparencia del análisis de datos; e) consideraciones éticas; f) solidez de resultados, limitaciones y transferibilidad. Cada ítem se calificó con escala ordinal (baja, media, alta) y comentarios justificativos. Dos revisores aplicaron la guía de forma independiente y se estimó concordancia interevaluador; las diferencias se discutieron hasta alcanzar acuerdo explícito.

Fase 5; Visualización del proceso: Se elaboró un diagrama de flujo PRISMA (véase Figura 1) que resume el proceso de identificación, selección y exclusión de los estudios analizados, facilitando la comprensión y transparencia del procedimiento. Como señalan Moreno et al. (2018), este tipo de revisión permite estructurar de manera clara los criterios utilizados para seleccionar la evidencia más pertinente. Se extrajeron características del estudio, contexto disciplinar, perfil docente, secuencia de indagación, estrategias de andamiaje y evaluación formativa, así como desenlaces de aprendizaje.

Se normalizaron denominaciones de componentes EBI para facilitar comparabilidad entre sistemas educativos distintos. La matriz de extracción incluyó citas textuales clave que sustentaran cada código preliminar, con referencias al pasaje y a la página para mantener una cadena de evidencia auditable durante todo el proceso. Se recopiló información básica sobre cada estudio, incluyendo título, autores, año y país de publicación. Seguidamente, se analizó cómo los docentes diseñan actividades de indagación, las estrategias utilizadas para formular problemas abiertos, los recursos didácticos empleados y la secuencia del proceso investigativo (véase Tabla 1).



Procedimiento de codificación y síntesis temática

Se aplicó síntesis temática como estrategia principal. En la fase 1, se efectuó codificación línea a línea de segmentos vinculados con acciones docentes, condiciones institucionales y resultados. En la fase 2, los códigos se agruparon en temas descriptivos que reflejaron patrones recurrentes dentro y entre estudios. En la fase 3, se construyeron temas analíticos para explicar mecanismos pedagógicos de la EBI y sus moderadores contextuales. El énfasis recayó en su utilidad para la formación de investigadores en educación superior y en la transferibilidad de las prácticas.

El estudio aseguró rigor con doble codificación en una submuestra y ajuste del libro de códigos. Se implementó triangulación entre estudios empíricos y revisiones para contrastar hallazgos. Los memos analíticos registraron decisiones interpretativas y permitieron evaluar la coherencia interna del marco temático. La saturación se verificó al observar estabilidad de categorías en los últimos estudios incluidos. Se mantuvo un rastro de auditoría con versiones de matrices, memos y actas de consenso, suficiente para reconstruir el proceso y justificar la evolución de temas.

La diversidad de países y sistemas educativos se consideró una como fuente de variación informativa para distinguir componentes invariantes de la EBI y moderadores dependientes del contexto. El análisis comparó patrones por disciplina, nivel de curso, modalidad y apoyos institucionales. Se elaboraron cuadros de convergencias y divergencias para explicitar prácticas de consistencia transversal y necesidades de adaptación. Las recomendaciones resultantes atendieron marcos curriculares, disponibilidad de recursos y cultura docente local.

Las revisiones incluidas mapean el campo, identifican lagunas y contrastan resultados de estudios primarios. No sustituyen la evidencia original, sino que aportan un nivel adicional de síntesis que robustece la interpretación. Esta articulación afinó la cadena argumental, delimitó el alcance de los hallazgos y orientó líneas prácticas para formación docente y diseño curricular en EBI, con foco en acciones observables y criterios de evaluación formativa.

Tratamiento estadístico y de síntesis

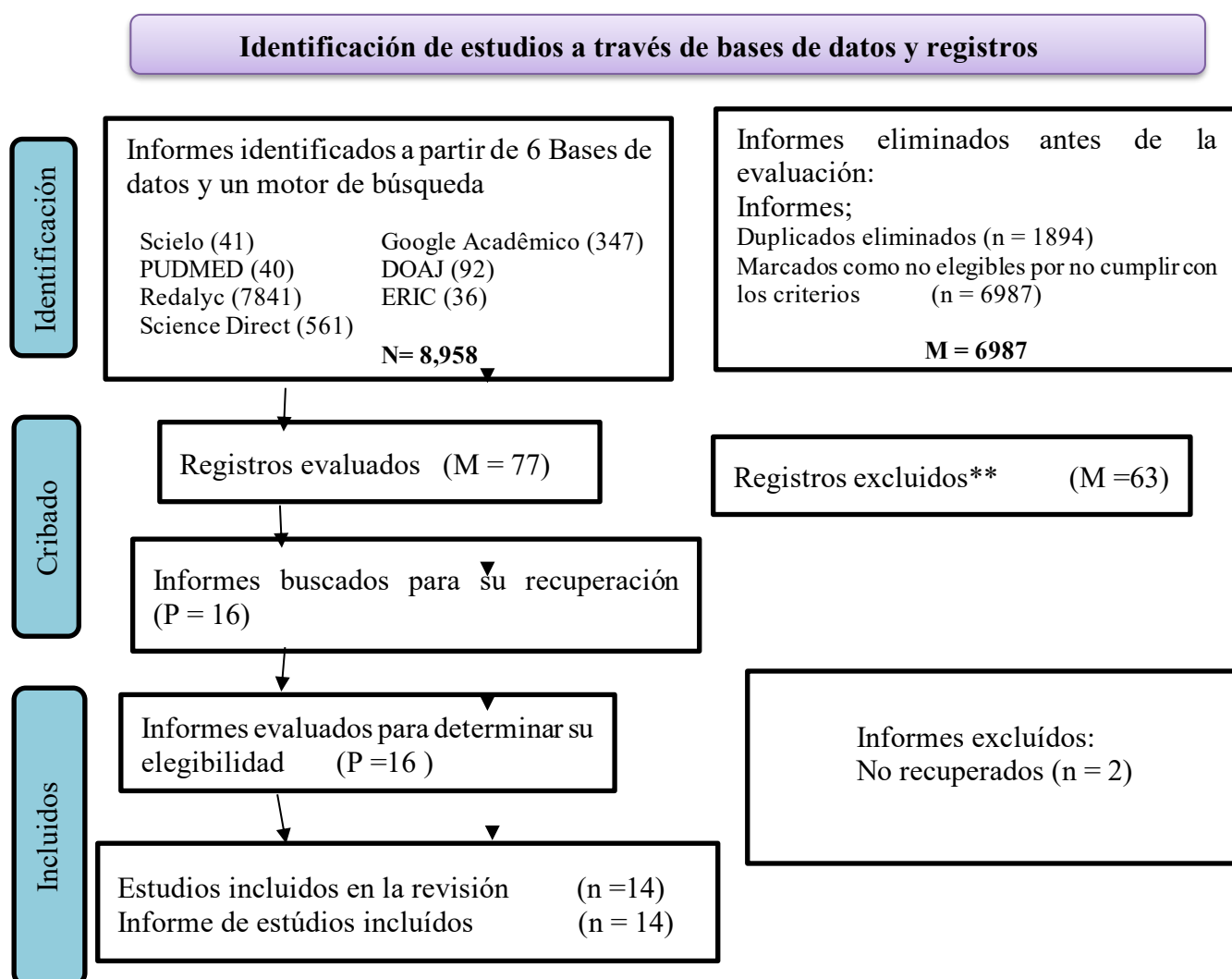
Dada la heterogeneidad y el número acotado de estudios, la estrategia principal fue síntesis narrativa estructurada/temática. Solo cuando ≥ 3 estudios resultaron comparables en desenlace y métrica, se planificó meta-análisis de efectos aleatorios (varianza inversa; REML

preferente) con estimación de I^2/τ^2 y análisis de sensibilidad (exclusión por alto riesgo de sesgo). Con $k < 10$ no se interpretó asimetría de embudos; “trim-and-fill” se reservó como complemento exploratorio. La interpretación priorizó generalización analítica, identificando componentes invariantes de la EBI y moderadores dependientes del contexto

Aspectos éticos

No se involucraron seres humanos ni datos identificables; no se requirió consentimiento ni dictamen de comité. Se garantizó integridad científica, trazabilidad de decisiones y respeto a derechos de autor y licencias de acceso abierto. Se preservó la independencia en selección, evaluación del sesgo y síntesis de hallazgos.

Figura 1. Diagrama de flujo



Fuente: Page et al., 2021



Autor -año, título y país	Base de datos Fuente	Tipo / diseño de estudio/País	Método/ Instrumento	Muestra
1. Boğar (2018). Literature Review on Inquiry-Based Learning in Science Education.	DOAJ. Revista International Journal of Science and Education	Revisión bibliográfica. Turquía	Cualitativo / No menciona instrumento	Textos clásicos y estudios empíricos recientes, principalmente sobre ciencias
Muhamad et al. (2024). The impacts of open inquiry on students' learning in science: A systematic literature review. Malasia y	ERIC (Education Resources Information Center) Revista Educational Research Review	Revisión sistemática, Metodología Prisma. Reino Unido	No menciona instrumento	Estudios sobre estudiantes K-12 que utilizan indagación abierta, publicados entre 2011 y 2021
Torres-Toukoumidis et al. (2020) Aprendizaje basado en la indagación en el contexto educativo español.	Redalyc. Revista La Luz	Cuantitativo de diseño descriptivo. España	Encuesta / Cuestionario de Google Forms validado por 15 expertos	302 instructores de instituciones educativas en España
Serradilla (2023) Las metodologías activas en la enseñanza de las ciencias: una revisión sistemática (2013-2022).	Repositorio Institucional de la Universidad de Burgos.	Revisión sistemática, Metodología PRISMA. España	Revisión sistemática / No menciona instrumento	Estudios de Web of Science y Scopus sobre metodologías activas
Santana-Vega et al. (2020). El aprendizaje basado en la investigación en el contexto universitario: una revisión sistemática.	Repositorio de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR): Revista Española de Pedagogía	Revisión sistemática, Metodología PRISMA. España	Revisión sistemática / No menciona instrumento	Artículos en ERIC, Web of Science, Current Contents Connect, etc., publicados entre 1998 y 2019
Mello et al. (2019) Exploring the inquiry-based learning structure to promote scientific culture in the classrooms of higher education sciences.	PUBMED	Estrategia educativa basada en ABI. Brasil	Cualitativo / Cuestionarios y observación directa	Estudiantes de bioquímica y biología molecular
Iglesias & Tejada (2024) Aprendizaje Basado en la Indagación (ABI): Diseño de una intervención educativa en Investigación Artística para alumnado de música en Educación Superior.	ResearchGate, Revista Música Hodie	Investigación acción participativa, paradigma sociocrítico. Chile	Cualitativo / Cuestionarios, entrevistas y observación directa	12 estudiantes del primer ciclo y 9 del segundo ciclo de música
Retana-Alvarado et al. (2023) ¿Cómo cambian las emociones en docentes en formación inicial hacia la asignatura Didáctica de Ciencias de la Naturaleza I con un proyecto de indagación de aula?	Repositorio Institucional de la Universidad de La Coruña: ResearchGate,	Intervención educativa basada en ABI. España	Cualitativo / Observación directa y entrevistas semi-estructuradas	Futuros maestros de ciencias en formación docente

Rodríguez et al. (2019) ¿El aprendizaje basado en indagación mejora el rendimiento académico del alumnado en ciencias? Análisis basado en PISA 2018	Scielo	Descriptivo- evaluativo, enfoque mixto. España	Cuantitativo y cualitativo / Cuestionarios, grupos focales y análisis de proyectos	529 estudiantes de biología humana y medicina
Verma et al. (2022) Outcomes of inquiry-based learning in health professions education: a scoping review.	DOAJ. Canadian Medical Education Journal	Revisión exploratoria "Scoping Review". Canadá	Revisión sistemática / Consulta en bases de datos (Embase, MEDLINE, etc.)	21 estudios sobre programas de formación en salud
Berie et al. (2022) Inquiry-Based Learning in Science Education: A Content Analysis of Research Papers in Ethiopia (2010–2021).	ResearchGate; revista Education Research International:	Revisión sistemática, análisis de contenido. Etiopía.	Cuantitativo descriptivo / Formulario de clasificación de artículos (PCF)	23 estudios, incluidos artículos, tesis y disertaciones
Greca et al. (2017) La enseñanza de las ciencias basada en indagación. Una revisión sistemática de la producción española.	Repositorio Institucional de la Universidad de Granada. Revista de Educación:	Cuasi experimental de cohorte. España.	Cualitativo y cuantitativo / Cuestionarios sobre metodología de indagación científica	105 estudiantes de cuarto curso y 55 de segundo curso de formación de maestros
Bernal et al. (2023) El experimento de Michelson y Morley en versión acústica, un trabajo de laboratorio de física universitaria basado en aprendizaje por indagación.	Repositorio Institucional del CONICET: Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias:	Estudio de caso dentro del marco de aprendizaje basado en la indagación. Argentina	Cualitativo / Análisis de la puesta en marcha	Estudiantes de física universitaria
Zárate-Moedano et al. (2022) Estrategias didácticas y tecnología utilizada en la enseñanza de las ciencias. Una revisión sistemática.	ResearchGate; IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH:	Revisión bibliográfica sistemática. México	Investigación bibliográfica en tres etapas (contextualización, clasificación y categorización) / Variables de interés marcadas	54 estudios seleccionados de Scopus y Dialnet

Tabla 1. Características metodológicas y contextuales de los estudios incluidos en la revisión sistemática

“Los 14 estudios (2017–2024) alimentan la síntesis temática en tres ejes: a) acciones docentes observables; b) condiciones institucionales; c) oportunidades de mejora.”



Resultados

De los estudios analizados, tres abordan explícitamente la planificación estructurada del proceso de indagación científica. Greca et al. (2017) destacan la necesidad de diseñar secuencias didácticas basadas en observación, formulación de preguntas y análisis. Mello et al. (2019) aplican esta lógica en una experiencia universitaria, guiando a los estudiantes desde la observación hasta la interpretación. Por su parte, Berie et al. (2022) identifican en su revisión que la mayoría de las prácticas de indagación siguen esta secuencia. Estos estudios coinciden en que una planificación coherente con el método científico es clave para implementar eficazmente la EBI. Iglesias & Tejada (2024) proponen una mayor flexibilidad.

Los 14 estudios incluidos en esta revisión reconocen el valor de presentar problemas abiertos como estrategia para fomentar la creatividad y el pensamiento crítico en los estudiantes, con la excepción de Torres-Toukourmidis et al. (2020), quienes centran su enfoque en la adaptación de actividades más guiadas. Por su parte, Muhamad et al. (2024) evidencian que la indagación abierta favorece la autonomía y el razonamiento crítico. De manera similar, Mello et al. (2019) aplican esta lógica en contextos científicos reales, permitiendo que los estudiantes formulen hipótesis y exploren diversas alternativas de solución. En el ámbito artístico, Iglesias y Tejada (2024) destacan el valor de esta estrategia en la formación musical, priorizando procesos creativos sobre respuestas cerradas, lo cual potencia el desarrollo de competencias.

Por otro lado, varios estudios resaltan la importancia de utilizar recursos accesibles y contextualizados para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos de indagación. Bernal et al. (2023) emplean materiales de bajo costo, lo que facilita la comprensión de conceptos complejos en clases de física universitaria. Zárate-Moedano et al. (2022) destacan el uso de tecnologías digitales y estrategias didácticas adaptadas a contextos específicos para una enseñanza de las ciencias. De forma complementaria, Mello et al. (2019) integran recursos tecnológicos sencillos para apoyar el desarrollo del pensamiento científico en estudiantes de biociencias. Asimismo, Iglesias y Tejada (2024) proponen herramientas digitales que enriquecen la experiencia de indagación artística y favorecen la construcción autónoma del conocimiento.

No obstante, la falta de recursos sigue representando una barrera significativa en ciertos contextos. Berie et al. (2022) identifican deficiencias estructurales y materiales en las



instituciones educativas etíopes, lo que limita la aplicación efectiva del enfoque indagativo. De igual modo, Muhamad et al. (2024) advierten que la escasez de recursos, sumada a una formación docente insuficiente, dificulta la implementación de la enseñanza basada en la indagación en sistemas educativos con menor infraestructura.

Varios estudios destacan el fomento del pensamiento crítico, como una competencia clave en la EBI. Muhamad et al. (2024) demuestran que la indagación abierta potencia el pensamiento crítico al permitir la exploración de soluciones múltiples. Mello et al. (2019) y Greca et al. (2017) también lo integran como resultado del diseño estructurado de actividades investigativas. Bernal et al. (2023) y Retana-Alvarado et al. (2023) declaran que esto incita a los estudiantes a involucrarse activamente y reflexionar sobre sus aprendizajes. Otros estudios como Berie et al. (2022) mencionan el fomento de la autorreflexión como una práctica esencial que contribuye a identificar áreas de mejora y a profundizar en el conocimiento adquirido.

La curiosidad es promovida como punto de partida de la indagación en estudios como los de Retana-Alvarado et al. (2023), donde las emociones positivas vinculadas al descubrimiento favorecen el interés por explorar. Mello et al. (2019) y Bernal et al. (2023) señalan que el planteamiento de problemas cercanos y reales incentiva el deseo de aprender. Así mismo la autorreflexión también la retoman, Iglesias y Tejada (2024), quienes integran momentos de reflexión crítica sobre la práctica musical. Santana-Vega et al. (2020) también incluyen este componente como parte de los procesos metacognitivos favorecidos por la EBI.

Aunque los 14 estudios analizados abordan de forma explícita el manejo del error como parte del proceso de aprendizaje, algunos permiten inferir su relevancia en el contexto de la EBI. Bernal et al. (2023) lo evidencian a través del rediseño experimental llevado a cabo por los estudiantes. Mello et al. (2019) reconocen que el error constituye una parte inherente al ciclo de indagación, especialmente en actividades científicas auténticas. Además, Retana-Alvarado et al. (2023) y Greca et al. (2017) destacan que una actitud constructiva ante el error contribuye al desarrollo de la autocrítica. En contraste, Torres-Toukoumidis et al. (2020) enfatizan la necesidad de corregir los errores de forma inmediata, especialmente en contextos donde los estudiantes aún no se sienten seguros en procesos de experimentación autónoma.

En cuanto a la evaluación del aprendizaje, Rodríguez et al. (2019) realizan un análisis cuantitativo sobre el impacto de la EBI en el rendimiento académico. Berie et al. (2022)



examinan cómo se ha abordado la evaluación en diversas investigaciones, mientras que Bernal et al. (2023) y Zárata-Moedano et al. (2022) la incluyen como una variable clave dentro de las estrategias de implementación. La retroalimentación también ocupa un lugar relevante: Iglesias y Tejada (2024) y Greca et al. (2017) la abordan desde una perspectiva dialógica y como parte esencial del acompañamiento formativo. Retana-Alvarado et al. (2023) destacan su influencia en las emociones. Por otro lado, Muhamad et al. (2024) y Verma et al. (2022) y Mello et al. (2019) subrayan que la indagación abierta fortalece la autonomía y el control del proceso.

Respecto al papel y la capacitación del docente en la EBI, todos los estudios coinciden en resaltar su rol activo como guía, mediador o facilitador del aprendizaje. Torres-Toukoumidis et al. (2020) sugieren que el docente debe asumir una participación más estructurada. Bernal et al. (2023), Retana-Alvarado et al. (2023) y Zárata-Moedano et al. (2022) coinciden en que la labor docente como moderador en las discusiones es esencial para fomentar el intercambio de ideas. Asimismo, Berie et al. (2022), Greca et al. (2017), Mello et al. (2019), subrayan la necesidad de una formación específica del profesorado para garantizar la implementación efectiva de la EBI. En esta línea, Greca et al. (2017) y Zárata-Moedano et al. (2022) proponen desarrollar programas de formación continua enfocados en este enfoque metodológico.

El fomento del trabajo colaborativo se reconoce de manera explícita en varios estudios analizados. Bernal et al. (2023) describen cómo los estudiantes trabajan en grupo para rediseñar un experimento, lo que fortalece la cooperación y el pensamiento colectivo. De forma similar, Iglesias y Tejada (2024) valoran la colaboración como eje central en procesos de investigación artística. Por su parte, Rodríguez et al. (2019) y Mello et al. (2019) también hacen referencia a experiencias grupales como estrategias pedagógicas que enriquecen el desarrollo de competencias científicas en entornos de indagación.

Asimismo, se destaca la integración de tecnologías como una oportunidad clave para potenciar la enseñanza basada en la indagación. Iglesias y Tejada (2024) y Retana-Alvarado et al. (2023) señalan que herramientas digitales como simuladores y plataformas en línea permiten a los estudiantes explorar contenidos complejos de forma visual, dinámica y contextualizada, lo que enriquece la experiencia de aprendizaje. No obstante, Torres-Toukoumidis et al. (2020) advierten que su uso efectivo requiere de una capacitación docente específica que garantice el aprovechamiento didáctico de estos recursos y evite su implementación superficial o limitada.



Varios estudios también identifican la resistencia al cambio como un obstáculo importante para la adopción de enfoques indagativos. Retana-Alvarado et al. (2023) y Greca et al. (2017) indican que el miedo al error y la incertidumbre, tanto en docentes como en estudiantes, pueden dificultar la transición hacia metodologías más abiertas. En este sentido, los autores coinciden en que es necesario brindar apoyo emocional y técnico para generar ambientes seguros, donde el error sea reconocido como parte del proceso de aprendizaje. Del mismo modo, se subraya la importancia de adaptar las actividades de indagación al nivel educativo y las habilidades previas de los estudiantes. Verma et al. (2022) y Bernal et al. (2023) recomiendan una progresión gradual en la complejidad de las tareas, lo que permite evitar la sobrecarga cognitiva y facilita un desarrollo sostenido de competencias investigativas.

Discusión

Los hallazgos de Yáñez-Pérez et al. (2024) y Lestari et al. (2022) coinciden en que el enfoque basado en la indagación promueve el desarrollo de habilidades científicas mediante la exploración activa y la resolución de problemas, lo que lo convierte en una metodología eficaz para involucrar activamente a los estudiantes en su aprendizaje. Además, Yáñez-Pérez et al. (2024) subrayan que, en el nivel universitario, las herramientas tecnológicas pueden complementar este enfoque al ofrecer experiencias avanzadas que responden a los desafíos educativos contemporáneos.

Los estudios revisados destacan el valor pedagógico de los problemas abiertos en la enseñanza indagativa, tal como lo señalan Campo et al. (2024), ya que estos estimulan el pensamiento crítico y la exploración profunda. No obstante, Muhamad et al. (2024) advierten que algunos estudiantes pueden experimentar dificultades al enfrentarse a la libertad que implica la indagación abierta, lo que los lleva a requerir mayor estructura. Cuando se implementa adecuadamente, esta estrategia genera impactos significativos en la enseñanza de las ciencias, como lo evidencian Pellikka et al. (2021) y Westermeyer & Osses (2021), quienes la vinculan con el desarrollo de habilidades clave para el siglo XXI.

En relación con la capacitación docente, Urdanivia et al. (2023) y Lestari et al. (2022) señalan que la formación insuficiente limita la implementación efectiva de la EBI, situación que también se identifica en la presente revisión. Ambos estudios insisten en que los docentes deben estar adecuadamente preparados para guiar procesos indagativos. En este sentido, Yáñez-



Pérez et al. (2024) proponen que la formación docente incorpore estrategias orientadas al uso pedagógico de tecnologías innovadoras. De manera complementaria, Pellikka et al. (2021) enfatizan que las creencias y actitudes pedagógicas del profesorado influyen directamente en la planificación y desarrollo de actividades de indagación, por lo que es fundamental abordar tanto la dimensión técnica como la actitudinal en los programas de formación.

Además, Yáñez-Pérez et al. (2024) y Lestari et al. (2022) sugieren que tecnologías como la inteligencia artificial (IA), la realidad aumentada (RA) y la gamificación pueden enriquecer la planificación didáctica, incluso en contextos con recursos limitados, siempre que se empleen versiones simplificadas. Urdanivia et al. (2023) agrega que enfoques como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), la enseñanza por competencias y la integración tecnológica ofrecen una estructura más flexible y efectiva para el desarrollo de la indagación.

Desde una perspectiva institucional, Wei et al. (2022) y Voet y De Wever (2019) coinciden en la necesidad de una cultura escolar abierta a la innovación y de una formación continua del profesorado para mitigar la resistencia al cambio. Los estudios analizados en esta revisión también subrayan la importancia de la retroalimentación constante, el manejo constructivo del error y la adaptación pedagógica para facilitar la transición hacia modelos más abiertos. En esta línea, Gutiérrez (2015) destaca que los marcos colaborativos fortalecen estas estrategias, promoviendo un entorno de trabajo conjunto y seguro.

Otros estudios complementan esta visión con recomendaciones específicas. Balogová y Ješková (2018) y Fan y Ye (2022) coinciden en que la enseñanza indagativa debe adaptarse al nivel de habilidades y familiaridad de los estudiantes, iniciando con enfoques más estructurados. Además, enfatizan la función del docente como facilitador y la necesidad de su formación continua. Por su parte, Hu et al. (2024) y Nzomo et al. (2023) sugieren incorporar factores psicológicos, como la autoeficacia y la percepción de utilidad, mientras que Lin et al. (2023) y Wei et al. (2022) destacan la importancia de integrar la cultura local y el entorno en las estrategias de indagación.

En cuanto a la evaluación, Bjælde y Lindberg (2018), Lathigara et al. (2021) y Carrillo-de-la-Peña & Pérez (2012) coinciden con los estudios de esta revisión en que la evaluación continua y la retroalimentación constante mejoran los resultados académicos y aumentan la satisfacción estudiantil respecto a los métodos tradicionales. Bjælde y Lindberg (2018) destacan



que estas prácticas permiten identificar tempranamente a los estudiantes en riesgo, mientras que Lathigara et al. (2021) vinculan la evaluación continua con una mayor retención y comprensión de los contenidos. Carrillo-de-la-Peña & Pérez (2012) añaden que este enfoque contribuye a un aprendizaje más profundo y sostenido.

Finalmente, los modelos de trabajo colaborativo podrían enriquecerse mediante propuestas innovadoras. Gentil et al. (2014) proponen el *Collaboration Observation Model* para mejorar la coordinación entre estudiantes. Elmarzouqi et al. (2007) destacan que el *Continuum of Collaboration* permite avanzar hacia niveles más profundos de cooperación. Además, Hamadache & Lancieri (2009) y Psaila (2005) introducen los modelos *Role-Based Collaboration* y *Dynamic Workflow*, respectivamente, que facilitan una distribución más clara de responsabilidades, superando las limitaciones del trabajo grupal tradicional.

Conclusión

El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar y sintetizar la evidencia disponible sobre el rol del docente en la implementación de la Enseñanza Basada en la Indagación (EBI) en la educación superior. Los resultados obtenidos permitieron identificar que el profesor desempeña un papel fundamental como mediador, guía y facilitador de los procesos de aprendizaje activo, configurándose como un agente clave para la consolidación de entornos indagativos que promuevan la construcción autónoma del conocimiento.

El análisis de los catorce estudios revisados evidenció que la planificación estructurada de las secuencias didácticas, el uso de problemas abiertos, la integración de recursos contextualizados y tecnológicos y el fomento del trabajo colaborativo constituyen prácticas esenciales que favorecen al éxito de la EBI. Asimismo, se destaca que la promoción del pensamiento crítico, la curiosidad, la autorreflexión y la valoración del error como parte del aprendizaje son elementos transversales en las experiencias más efectivas. Estos componentes, cuando son guiados por docentes capacitados, generan un aprendizaje profundo y significativo en los estudiantes.

Sin embargo, la evidencia también revela desafíos persistentes, entre los que sobresalen la insuficiente formación pedagógica del profesorado, la escasez de recursos didácticos y la resistencia al cambio metodológico. Estos factores limitan la aplicación sistemática de la EBI y reducen su potencial transformador en la educación superior. Por ello, se hace necesario



fortalecer los programas de formación inicial y continua del profesorado, incorporando el dominio del enfoque indagativo, la gestión del error como recurso pedagógico y el uso estratégico de tecnologías digitales que amplíen las posibilidades de exploración y análisis.

La sinergia entre una formación docente sólida, el uso pertinente de recursos tecnológicos y la promoción de ambientes colaborativos y reflexivos constituye la base para optimizar la implementación de la EBI. De este modo, la educación superior podrá consolidarse como un espacio de innovación pedagógica orientado a la generación de conocimiento, la autonomía intelectual y el desarrollo de competencias investigativas. En conjunto, estos elementos contribuyen a formar profesionales capaces de responder con pensamiento crítico, creatividad y rigor científico a los retos del mundo contemporáneo.

Es importante que los docentes participen en programas de formación continua que les permitan fortalecer sus habilidades en la enseñanza basada en la indagación (EBI). Estos programas deberían enfocarse en el uso de tecnologías emergentes, como simuladores, plataformas digitales y realidad aumentada, que no solo facilitan la indagación, sino que también hacen el aprendizaje más dinámico e interactivo. Los docentes también deberían adoptar enfoques más flexibles en la planificación de las actividades de indagación. Esto también implica permitir que los estudiantes exploren distintos caminos y ajusten sus investigaciones de acuerdo con sus intereses.

Referencias

- Appleton, & D. L. Hanuscin (Eds.), Handbook of research on science education (pp. 807–830). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203824696>
- Balogová, B., & Ješková, Z. (2018). Impact of inquiry activities in physics teaching on the level of students' inquiry skills. Journal of Physics: Conference Series, 1076, 012021. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1076/1/012021>
- Barquero, W. (2022). Análisis de PRISMA como metodología para revisión sistemática: Una aproximación general. Saúde Em Redes, 8(Suppl. 1), 339–360. <https://doi.org/10.18310/2446-4813.2022v8nsup1p339-360>
- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). Teaching for meaningful learning: A review of research on inquiry-based and cooperative learning [White paper]. George Lucas Educational Foundation. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED539399.pdf>



- Bencze, J. L., & Alsop, S. (2009). School science inquiry. In W.-M. Roth & K. Tobin (Eds.), *The world of science education: Handbook of research in North America* (pp. 27–47). Sense Publishers. https://doi.org/10.1163/9789087907471_005
- Berie, Z., Damtie, D., & Bogale, Y. (2022). Inquiry-based learning in science education: A content analysis of research papers in Ethiopia (2010–2021). *Education Research International*, 2022, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2022/6329643>
- Bernal, L., Insabella, R., López, J., Perez, G., Sanchez, P., Tesolin, H. y Szigety, E. (2023). El experimento de Michelson y Morley en versión acústica, un trabajo de laboratorio de física universitaria basado en aprendizaje por indagación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia* 20(1), 12300–12318. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i1.1203
- Bjælde, O. E., & Lindberg, A. B. (2018). Using continuous assessment with feedback loops to generate useful data for learning analytics. In *Proceedings of ASCILITE 2018: 35th International Conference on Innovation, Practice and Research in the Use of Educational Technologies in Tertiary Education – Open oceans: Learning without borders* (pp. 53-62). <https://doi.org/10.14742/apubs.2018.1928>
- Božar, Y. (2018). Literature Review on Inquiry-Based Learning in Science Education. *International Journal of Science and Education*, 1(2), 91–118. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/670234>
- Bybee, R. (2014). Guest editorial: The BSCS 5E instructional model: Personal reflections and contemporary implications. *Science and Children*, 51(8), 10–13. https://education.sdsu.edu/dle/current-students/05329-5e_instructional_model-r-bybee.pdf
- Campo, E., Franco, L., & Cardoso, P. (2024). Inquiry-based science teaching and socioscientific issues in the classroom: Connections based on the analysis of epistemic practices. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 24, e51371, 1–29. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2024u125153>
- Carrillo-de-la-Peña, M., & Pérez, J. (2012). Continuous assessment improved academic achievement and satisfaction of psychology students in Spain. *Teaching of Psychology*, 39(1), 45–47. <https://doi.org/10.1177/0098628311430312>



- Elmarzouqi, N., Garcia, E., & Lapayre, J. C. (2007). ACCM: A new architecture model for CSCW. In Proceedings of the 2007 11th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD) (pp. 763–768). <https://doi.org/10.1109/CSCWD.2007.4281415>
- Fan, J. Y., & Ye, J. H. (2022). The effectiveness of inquiry and practice during project design courses at a technology university. *Frontiers in Psychology*, 13, 859164. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.859164>
- Garriz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: Cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42, 1–16. <https://doi.org/10.35362/rie420765>
- Gentil, P. B. D. F., Campos, M. L. M., & Borges, M. R. S. (2014). Construction and evaluation of a collaboration observation model. In A. Ochoa, J. Bravo, & R. Silveira (Eds.), *Collaboration and technology: 20th International Conference, CRIWG 2014, Santiago, Chile, September 7–10, 2014, Proceedings (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 8658, pp. 27–42)*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10166-8_3
- Greca, I., Meneses, J., & Díez, M. (2017). La formación en ciencias de los estudiantes del grado en maestro de Educación Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 231–256. https://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_8.pdf
- Gutiérrez, S. B. (2015). Collaborative professional learning through lesson study: Identifying the challenges of inquiry-based teaching. *Issues in Educational Research*, 25(2), 118–134. <https://www.iier.org.au/iier25/gutierrez.pdf>
- Hamadache, K., & Lancieri, L. (2009). Role-based collaboration extended to pervasive computing. In 2009 International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems (INCoS) (pp. 345–350). IEEE. <https://doi.org/10.1109/INCOS.2009.45>
- Hirsh, Å., Nilholm, C., Roman, H., Forsberg, E., & Sundberg, D. (2022). Reviews of teaching methods – Which fundamental issues are identified? *Education Inquiry*, 13(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/20004508.2020.1839232>
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark



- (2006). Educational Psychologist, 42(2), 99–107.
<https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Hu, S. G., Wang, W. Y., Wang, X. X., & Yin, Y. M. (2024). Assessing the intention to accept inquiry-based teaching pedagogy among Chinese university students: An extension of technology acceptance model. *Frontiers in Psychology*, 15, 1265047.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1265047>
- Iglesias, P., & Tejada, J. (2024). Practice as research through inquiry-based learning: A pedagogical intervention with music students in higher education. *Education Sciences*, 14, 738. <https://doi.org/10.3390/educsci14070738>
- Irwanto, I., Saputro, A., Rohaeti, E., & Prodjosantoso, A. (2019). Using inquiry-based laboratory instruction to improve critical thinking and scientific process skills among preservice elementary teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2019(80), 137–156. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/687520>
- Keselman, A. (2003). Supporting inquiry learning by promoting normative understanding of multivariable causality. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(9), 898–921.
<https://doi.org/10.1002/tea.10115>
- Lathigara, A., Tanna, P., & Bhatt, N. (2021). Activity based programming learning. *Journal of Engineering Education Transformations*, 34(Special Issue), 21–24.
<https://doi.org/10.16920/jeet/2021/v34i0/157202>
- Lestari, N., Hariyono, E., Dwikoranto, D., Prahani, B., & Deta, U. (2022). Project-based inquiry-science: An innovative learning for thinking, teaching and assessing science-physics. *Momentum: Physics Education Journal*, 6(1), 86–92.
<https://doi.org/10.21067/mpej.v6i1.6254>
- Lin, J. L., Lin, D. M., Cheng, Y. P., & Kang, Z. K. (2023). Inquiry-based teaching approach to improve physics preservice teachers' professional competence: University social responsibility project for place-based education in rural areas. *Journal of Research in Education Sciences*, 68(3), 33–62. [https://doi.org/10.6209/jories.202309_68\(3\).0002](https://doi.org/10.6209/jories.202309_68(3).0002)
- Mello, P., Natale, C., Trivelato, S., Marzin-Janvier, P., Vieira, L., & Manzoni-de-Almeida, D. (2019). Exploring the inquiry-based learning structure to promote scientific culture in



- the classrooms of higher education sciences. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 47(6), 672–680. <https://doi.org/10.1002/bmb.21301>
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496. <https://doi.org/10.1002/tea.20347>
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., & Villanueva, J. (2018). Revisión sistemática: Definición y nociones básicas. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 11(3), 215–217. <https://doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184>
- Muhamad, N., Mat, M., Kamarudin, M., & Syed, S. (2024). The impacts of open inquiry on students' learning in science: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 43, 100601. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100601>
- Nzomo, C., Rugano, P., Njoroge Mungai, J., & Gitonga Muriithi, C. (2023). Inquiry-based learning and students' self-efficacy in chemistry among secondary schools in Kenya. *Heliyon*, 9(1), e12672. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12672>
- Page, M. J., & Moher, D. (2017). Evaluations of the uptake and impact of the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) statement and extensions: A scoping review. *Systematic Reviews*, 6(1), 263. <https://doi.org/10.1186/s13643-017-0663-8>
- Page, M. J., Altman, D. G., Shamseer, L., McKenzie, J. E., Ahmadzai, N., Wolfe, D., Yazdi, F., Catalá-López, F., Tricco, A. C., & Moher, D. (2018). Reproducible research practices are underused in systematic reviews of biomedical interventions. *Journal of Clinical Epidemiology*, 94, 8–18. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2017.10.017>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., & Moher, D. (2020). Mapping of reporting guidance for systematic reviews and meta-analyses generated a comprehensive item bank for future reporting guidelines. *Journal of Clinical Epidemiology*, 118, 60–68. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2019.11.010>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., & Moher, D. (2021). Updating guidance for reporting



- systematic reviews: Development of the PRISMA 2020 statement. *Journal of Clinical Epidemiology*, 134, 103–112. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.02.003>
- Page, M. J., Shamseer, L., Altman, D. G., Tetzlaff, J. M., Sampson, M., Tricco, A. C., Catalá-López, F., Li, L., Reid, E. K., Sarkis-Onofre, R., & Moher, D. (2016). Epidemiology and reporting characteristics of systematic reviews of biomedical research: A cross-sectional study. *PLOS Medicine*, 13(5), e1002028. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002028>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Pellika, A., Lutovac, S., & Kaasila, R. (2021). Relationships between pre-service primary teachers' beliefs, understandings, and planning of inquiry-based teaching in biology education. *Nordic Studies in Science Education*, 17(3), 307–320. <https://doi.org/10.5617/nordina.7854>
- Psaila, G. (2005). An HTTP-based distributed architecture supporting dynamic cooperation processes. In *Proceedings of the 16th International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA 2005)* (pp. 307–311). IEEE. <https://doi.org/10.1109/DEXA.2005.47>
- Retana-Alvarado, D., De las Heras Pérez, M., Vázquez-Bernal, B., & Jiménez-Pérez, R. (2023). El cambio en las emociones de futuros maestros en la interacción con una enseñanza de las ciencias basada en indagación. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 53, 139–161. <https://doi.org/10.17227/ted.num53-13772>
- Rodríguez, G., Pérez, N., Núñez, G., Baños, J., & Carrió, M. (2019). Developing creative and research skills through an open and interprofessional inquiry-based learning course. *BMC Medical Education*, 19, 134. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1563-5>
- Santana-Vega, L., Suárez-Perdomo, A., & Feliciano-García, L. (2020). Inquiry-based learning in the university context: A systematic review. *Revista Española de Pedagogía*, 78(277), 519–537. <https://doi.org/10.22550/REP78-3-2020-08>



- Serradilla, N. (2023). Las metodologías activas en la enseñanza de las ciencias: Una revisión sistemática (2013–2022) [Tesis de grado, Universidad de Burgos]. Repositorio Institucional de la Universidad de Burgos. <https://riubu.ubu.es/handle/10259/7853>
- Torres-Toukoumidis, A., Caldeiro-Pedreira, M., & Mäeots, M. (2020). Aprendizaje basado en la indagación en el contexto educativo español. *Luz*, 19(3), 9–25. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=589165783001>
- Urdanivia, D., Talavera-Mendoza, F., Rucano, F., Cayani, K., & Machaca, R. (2023). Science and inquiry-based teaching and learning: A systematic review. *Frontiers in Education*, 8, 1170487. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1170487>
- Verma, S., Yacob, M. S., & Kirpalani, A. (2022). Outcomes of inquiry-based learning in health professions education: A scoping review. *Canadian Medical Education Journal*, 14(2), 84–97. <https://doi.org/10.36834/cmej.75144>
- Voet, M., & De Wever, B. (2019). Teachers' adoption of inquiry-based learning activities: The importance of beliefs about education, the self, and the context. *Journal of Teacher Education*, 70(5), 423–440. <https://doi.org/10.1177/0022487117751399>
- Wei, J. H., Chuang, H. H., & Smith, T. J. (2022). The relationship between a school culture's openness to creative solutions and inquiry-based teaching practices. *Journal of Creative Behavior*, 56(3), 513–524. <https://doi.org/10.1002/jocb.535>
- Westermeyer, M., & Osses, S. (2021). Aprendizaje de las ciencias basado en la indagación y en la contextualización cultural. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 20(42), 73–86. <https://www.scielo.cl/pdf/rexe/v20n42/0718-5162-rexe-20-42-73.pdf>
- Yáñez-Pérez, I., Toma, R. B., & Meneses-Villagrà, J. Á. (2024). The IndagApp mobile app: An inquiry-based science teaching resource: Usability evaluation with pre-service teachers. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 13, Article 7. <https://doi.org/10.1007/s44322-024-00008-7>
- Zárate-Moedano, R., Canchola-Magdaleno, S. L., & Suárez-Medellín, J. (2022). Estrategias didácticas y tecnología utilizada en la enseñanza de las ciencias: Una revisión sistemática. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 13, e1396. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1396