UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

Pedagogías emergentes para el desarrollo de competencias investigativas en educación básica primaria

Emerging pedagogies for the development of research skills in primary education

Pedagogie emergenti per lo sviluppo delle competenze di ricerca nell'istruzione primaria di base

Zuly Elibeth Castillo López
Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología, Ciudad de Panamá, Panamá.
Correo: zulycastillo.est@umecit.edu.pa
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9772-7166

Jaime Eduardo Martín Fuentes
Institución Educativa Oficial Bojacá, Chía, Colombia
Correo: Jaime.martin@colegiobojacachia.edu.co
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9631-800X

Recibido: 27/10/2025 Aceptado: 22/11/2025 Publicado: 10/04/2026

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

Resumen

El propósito principal de la revisión se centró en examinar de forma sistemática la producción científica divulgada entre los años 2020 - 2025 para especificar, valorar la eficacia y caracterizar los diversos retos en la implementación en la educación primaria de las pedagogías emergentes para el fomento del desarrollo de competencias investigativas. Busca proporcionar un sumario sobre las tendencias, patrones y oportunidades para la ejecución en el aula de clase. Se fundamenta teóricamente en la relevancia del Aula Invertida, el Aprendizaje Basado en Proyectos e Indagación, las cuales representan un ecosistema de prácticas pedagógicas mediadas por la tecnología para el conocimiento, que suscitan aprendizaje personalizado, activo y colaborativo para el desarrollo de habilidades en investigación. Se despliega la metodología PRISMA 2020, la exploración se limitó a la base de datos de SCOPUS para el periodo 2020-2025 en acceso abierto; el protocolo de búsqueda adoptó términos como "pensamiento científico," "metodologías activas", entre otros. Para el análisis se seleccionaron 42 publicaciones. Los datos se agruparon temáticamente mediante matrices determinando correlación entre las estrategias pedagógicas y la formación científica. Los resultados destacan que las metodologías para el aprendizaje activo frecuentemente potencian las competencias científicas e investigativas. Se concluye que estas pedagogías logran transformar el aprendizaje de la ciencia, promoviendo el pensamiento científico- académico, la autonomía en el aula y el trabajo colaborativo que fomentan ciudadanos críticos. Se recomienda promover la integración curricular de enfoques interdisciplinarios (STEM/STEAM), el uso de recursos educativos digitales e implementación de estrategias de evaluación formativa.

Palabras clave: Educación, Aprendizaje, Pedagogías Emergentes, Competencias Investigativas

Abstract

The main aim of this review was to systematically examine the academic literature published between 2020 and 2025 in order to identify, assess the effectiveness of, and characterise the various challenges involved in implementing emerging pedagogical approaches in primary education to foster the development of research skills. It aims to provide an overview of trends, patterns and opportunities for implementation in the classroom. It is theoretically grounded in the relevance of the Flipped Classroom, Project-Based Learning and Inquiry-Based Learning, which represent an ecosystem of technology-mediated pedagogical practices for knowledge acquisition, fostering personalised, active and collaborative learning for the development of research skills. The PRISMA 2020 methodology was deployed, and the exploration was limited to the SCOPUS database for the period 2020-2025 in open access; the search protocol adopted terms such as 'scientific thinking' and 'active methodologies,' among others. Forty-two publications were selected for analysis. The data were grouped thematically using matrices to determine the correlation between pedagogical strategies and scientific training. The results highlight that active learning methodologies often enhance scientific and research skills. It is concluded that these pedagogies succeed in transforming science learning, promoting scientific and academic thinking, autonomy in the classroom, and collaborative work that fosters critical citizens. It is recommended to promote the curricular integration of interdisciplinary approaches (STEM/STEAM), the use of digital educational resources, and the implementation of formative assessment strategies.

Keywords: Education, Learning, Emerging Pedagogies, Research Skills.

Riassunto

Lo scopo principale della revisione era quello di esaminare in modo sistematico la produzione scientifica pubblicata tra il 2020 e il 2025 per definire, valutare l'efficacia e descrivere le diverse sfide legate all'implementazione, nell'istruzione primaria, delle pedagogie emergenti volte a promuovere lo sviluppo delle competenze di ricerca. Essa mira a fornire una sintesi delle tendenze, dei modelli e delle opportunità per l'attuazione in classe. Si basa teoricamente sull'importanza della Classe Capovolta, dell'Apprendimento Basato su Progetti e dell'Indagine, che rappresentano un ecosistema di pratiche pedagogiche mediate dalla tecnologia per la conoscenza, che favoriscono un apprendimento personalizzato, attivo e collaborativo per lo sviluppo delle abilità di ricerca. È stata utilizzata la metodologia PRISMA 2020, la ricerca è stata limitata al database SCOPUS per il periodo 2020-2025 in accesso aperto; il protocollo di ricerca ha adottato termini come "pensiero scientifico", "metodologie attive", tra gli altri. Per l'analisi sono state selezionate 42 pubblicazioni. I dati sono stati raggruppati tematicamente mediante matrici che determinano la correlazione tra le strategie pedagogiche e la formazione scientifica. I risultati evidenziano che le metodologie per l'apprendimento attivo spesso potenziano le competenze scientifiche e di ricerca. Si

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

conclude che queste metodologie didattiche riescono a trasformare l'apprendimento delle scienze, promuovendo il pensiero scientifico-accademico, l'autonomia in classe e il lavoro collaborativo che favoriscono lo sviluppo di cittadini critici. Si raccomanda di promuovere l'integrazione curricolare di approcci interdisciplinari (STEM/STEAM), l'uso di risorse educative digitali e l'implementazione di strategie di valutazione formativa.

Parole chiave: Istruzione, apprendimento, pedagogie emergenti, competenze di ricerca

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

Introducción

La educación superior global experimenta una transformación acelerada, impulsada significativamente por la emergencia epidemiológica de la primera cuarta parte del siglo, la cual actuó como un catalizador inesperado para la adopción e integración de tecnologías educativas y la reevaluación de modelos pedagógicos tradicionales (Darif y Ladrado, 2025; Pérez, 2022). De la cual entre los años 2020 y 2025, se ha generado un cambio en la alfabetización digital, la accesibilidad y la adaptabilidad institucional.

Esto subraya la insuficiencia en métodos pedagógicos novedosos para preparar a los estudiantes escolares para un contexto socio-profesional precario, volátil, complejo y enigmático. Para, Hamzah *et al.* (2024) esta atmósfera de incertidumbre, donde las pedagogías emergentes, mediadas por la tecnología análoga o digital, han subido al podio para el progreso a la sociedad del conocimiento, donde la demanda de habilidades blandas en los profesionales.

Así, se requieren capacidades interdisciplinarias (pensamiento lateral, creativo y lógico), abarcando habilidades investigativas para el análisis de datos, solución de problemas complejos a través de ideas, valor, pensamiento crítico e innovación (Galdames-Calderón *et al.,* 2024).

Según Solera *et al.* (2025), las competencias de investigación circunscriben habilidades, valores y actitudes en cargadas de generar conocimientos empleados para identificar soluciones a problemas, formular preguntas, planificar procesos de indagación, inspeccionar datos, producir y comunicar eficientemente los resultados de manera ética. Estas capacidades son fundamentales para la evolución de una sociedad del y para el conocimiento.

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

La revisión y análisis sistemático de la literatura sobre enseñanza postpandemia destacan la insuficiencia de prácticas pedagógicas restaurativas para cultivar las competencias académico-científicas (Oben y Hui, 2025). Existen vacíos teórico-prácticos sustanciales, como la falta de claridad en la unificación de desiguales teorías del aprendizaje en modelos educativos basados en competencias.

Las instituciones enfrentan desafíos al implementar pedagogías emergentes, como barreras en la limitada infraestructura, formación continua y resistencia al cambio del docente. Comprender las pedagogías emergentes puede fortalecer las competencias investigativas, mejorar la calidad en el sistema de educación, fomentar la innovación para adecuada generación de conocimiento, decisivos en el progreso socioeconómico, logrando desarrollo endógeno y exógeno.

Indican, Yao y Lin (2025) que, aunque se han documentado progresos en la aplicación de las pedagogías emergentes, la literatura científica entre 2020 y 2025 evidencia campos escasamente estudiados y contradicciones. Se requiere una mayor inversión en indagaciones empíricas sólidas que expliquen las técnicas y elementos de la construcción de competencias investigativas, como: el pensamiento crítico, la divulgación escrita y oral de la ciencia, el análisis de la eficiencia de las pedagogías emergentes, que fluctúa elocuentemente en cada contexto disciplinario, el nivel educativo y las rasgos socio-emocionales de los educandos, elementos que no se tratan con la profundidad científica requerida (Solera *et al.*, 2025).

El estudio se centra en la necesidad de un análisis sistemático y crítico para aclarar cómo la literatura reciente caracteriza la relación entre las pedagogías emergentes y el desarrollo de competencias investigativas. El propósito general de esta investigación es examinar de forma sistemática la producción científica divulgada entre los años 2020 - 2025 para especificar, valorar la eficacia y caracterizar los diversos retos en la implementación en la educación primaria de las pedagogías emergentes para el fomento del desarrollo de competencias investigativas. La primordial contribución es el sumario actualizado de los patrones esenciales, tendencias, obstáculos, campos de oportunidad y métodos predominantes en el ámbito del objeto de estudio.

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

Fundamentación Teórica

Pedagogías Emergentes

La noción del concepto teorético de las pedagogías emergentes abarca una variedad amplia de orientaciones pedagógicas que discuten sobre las técnicas tradicionales, encaminadas en al pedagogo, con el propósito de fomentar experiencias personalizadas, activas y colaborativas, asiduamente medidas por recursos educativos digitales.

Estas estrategias pedagógicas no constituyen una doctrina unificada o estandarizada, sino un ecosistema de experiencias contextualizadas e innovadoras que reconocen a las necesidades de la sociedad del conocimiento y a las tipologías de los estudiantes modernos (Morley y Jamil, 2021). Se identifican como "emergentes" puesto que fusiona lo dinámico, lo activo y lo conceptual de manera creativa por lo que está en incesante evolución y concuerda simbióticamente con el uso de nuevas tecnologías para el aprendizaje (Buckley & Kukhareva, 2021). Las tendencias destacan tres modalidades para el aprendizaje:

Aprendizaje Invertido (Flipped Learning/Classroom): Este modelo reconfigura los métodos de enseñanza habituales a través de instrucción directa, a menudo mediante vídeos o conferencias externas, centrándose en actividades prácticas, resolución de problemas, trabajo conjunto y discusión utilizando tiempo híbrido. Se requiere definir la eficiencia a través de la opinión perceptual de los alumnos, que usualmente es afirmativamente positiva, sin embargo, no está libre de conflictos, como la necesidad de estímulos externos para estudiar con antelación o la brecha digital. La importancia de su uso aumentó en el período de la emergencia sanitaria global, siendo una estrategia totalmente en línea. Kaeophanuek y Chookerd (2021), sugieren intégrala con la indagación crítica para construcción de las habilidades concretas.

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP/PBL): Método centrado en el estudiante que organiza el proceso de aprendizaje en torno a proyectos reales y complejos, donde los estudiantes indagan, generan y exponente respuestas a preguntas o problemas retadores. Hanney (2021) redefine el ABP no simplemente como gestión,

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

sino como una práctica social que se vive y se experimenta, la cual promueve el conocimiento tácito y la interacción en comunidades de práctica. Tuktamyshov y Gorskaya (2021) evidencian la eficacia en la creación de habilidades investigativas a través de iniciativas de pensamiento lógico.

Aprendizaje Basado en la Indagación (Inquiry-Based Learning - IBL): Método activo en el que los estudiantes generan conocimiento a través de argumentos formulados, investigación o el autodescubrimiento. Para, Kaeophanuek y Chookerd (2021), es afín a la indagación crítica, un procedimiento estructurado para desarrollar el pensamiento el razonamiento lógico. Ariani et al. (2022) registran su combinación con el aprendizaje invertido, mostrando que condesciende mayor tiempo para la investigación generando diálogo colaborativo.

Competencias Investigativas

Las competencias investigativas se definen como el conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes que permiten a los estudiantes utilizar el conocimiento científico para identificar problemas, recolectar información, analizar fenómenos y formular conclusiones en el ámbito académico. Estas competencias son fundamentales para el desarrollo profesional, permitiendo adquirir habilidades analíticas, reflexivas, alcanzar la autonomía y enfrentar problemas complejos. La adquisición de estas competencias es un objetivo crucial en los currículos para formar individuos capaces de aplicar el método científico en diversos contextos y responder a las demandas de una sociedad en constante evolución. Literatura, como la de Ocupa-Cabrera et al. (2025) y Duche-Pérez et al. (2024), coincide en la naturaleza multidimensional de estas competencias, aunque las categorizaciones pueden variar, se destacan las siguientes:

La dimensión cognitiva abarca la observación crítica, el pensamiento reflexivo, la búsqueda y evaluación de los datos, la formulación de problemas, la comprensión teórica, entre otros e implica el uso de métodos de investigación pragmáticos para identificar deficiencias. La dimensión comunicativa es crucial para la difusión y circulación del conocimiento, incluyendo las habilidades para la redacción científica, las normas académico-científicas y eficacia en el tamizaje de los hallazgos. Incluye la

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

ética, la responsabilidad, la perseverancia, la creatividad, la motivación, el trabajo colaborativo y la autonomía de los investigadores.

Metodología

La indagación se realizó utilizando la metodología PRISMA 2020, con SCOPUS como base de datos y única fuente. El estudio se realizó en agosto de 2025, con un protocolo de búsqueda definido que limitó los artículos entre 2020 y 2025, y parámetros de idioma establecidos en inglés y español. Las estrategias de búsqueda incluyeron ("scientific thinking" OR "scientific reasoning" OR "scientific literacy") AND ("active learning" OR "active methodologies" OR "inquiry-based learning" OR "problem-based learning" OR "project-based learning" OR "cooperative learning" OR "experiential learning" OR "flipped classroom") de acceso abierto. El diagrama de flujo de la revisión sistemática muestra una selección rigurosa de los documentos analizados utilizando la metodología PRISMA, con un proceso detallado ilustrado en la tabla 1.

Tabla 1

Diagrama de Flujo PRISMA

Fase	Descripción		Cantidad
Identificación	Registros identificados a partir de:		
	Bases de datos		1
	Registros		430
	Registros removidos previo a la selección		0
	Registros excluidos post selección		321
	Registros seleccionados		109
	Registros excluidos		0
	Informes no recuperados		7
	Elegibilidad		
Selección	Evaluados para determinar su elegibilidad		102
	Informes excluidos por:		
	No menciona el termino o el equivalente	**n**	
	▪ Artículos generalistas	13	-60
	▪ No se centran en el tema	39	
	▪ Otros	8	
Inclusión	**Estudios elegidos**		**42**

Nota. Adaptado del Diagrama de flujo de PRISMA Statement. 2020.

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

Fuente: Elaboración propia (2025)

De la anterior tabla, se puede observar que la búsqueda al inicio dio con Cuatrocientos treinta (430) registros, tras la revisión se eliminaron duplicados y se hizo un cribado de los resultados, aplicando los criterios de elegibilidad, teniendo en cuenta año de publicación, temática y que fueran de acceso abierto, esto llevó a la exclusión de trescientos veintiuno (321) resultados que no cumplieran los requisitos. Tras aplicar los criterios se seleccionó ciento dos (102) estudios potencialmente electivos, se considera una revisión a profundidad para valorar la elegibilidad e incluirlos en la revisión sistemática, sesenta (60) documentos académicos.

Se excluyen los sucesivos motivos: Trece (13) productos intelectuales abordaban el tema ampliamente; Treinta y nueve (39) Contribuciones académicas no aportaban datos relevantes al objetivo del estudio y Ocho (8) de las publicaciones académicas no clasifican por presentar limitaciones metodológicas, falta de acceso al texto completo o inconsistencias con los criterios.

Esta etapa permitió refinar la selección y asegurar que solo los estudios pertinentes, en total cuarenta y dos (42) Publicaciones científicas fueron incluidas para el análisis final. La tabla 2, sintetiza los enfoques metodológicos y contextos geográficos de los estudios, destacando la prevalencia de métodos con orientación deductiva y pragmática, y la contribución interpretativa de los enfoques inductivos. Sobresalen los países asiáticos, especialmente Indonesia, en publicaciones recientes (2020-2025) que evidencian actualidad y diversidad metodológica.

Tabla 2

Características de los estudios seleccionados

Código	**Autor (es)**	**Tipo de Estudio**	**País**	**Año**
A1	Astawan et al.	Cuantitativo	Indonesia	2025
A30	Kyriazis et al.	Cuantitativo	Grecia	
A31	Arana-Cuenca et al.	Cualitativo	España	
A32	Bembich y Bologna	Cualitativo	Italia	
A33	Susilawati et al.	Cuantitativo	Indonesia	
A34	Eliza et al.	Cualitativo	Indonesia	
A35	Mahanal et al.	Cuantitativo	Indonesia	
A36	Brendel et al.	Cuantitativo	Canadá	
A37	Popichak et al.	Mixto	Estados Unidos	
A38	Blancia	Cuantitativo	Filipinas	

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

Código	Autor (es)	Tipo de Estudio	País	Año
A39	Morris	Cualitativo	Estados Unidos	
A40	Sari et al.	Cuantitativo	Indonesia	
A41	Putri et al.	Cuantitativo	Indonesia	
A42	Suan Ee et al.	Mixto	Malasia	
A2	Acut	Cualitativo	Filipinas	
A3	Van Hoe et al.	Cuantitativo	Bélgica	
A4	Sunarti et al.	Cuantitativo	Indonesia	
A5	Errabo et al.	Mixto	Filipinas	
A6	Septiadevana et al.	Cuantitativo	Indonesia	2024
A7	Galvez et al.	Mixto	Estados Unidos	
A8	Badaruddin et al.	Cuantitativo	Indonesia	
A27	Handayanto et al.	Mixto	Indonesia	
A28	Suryanti et al.	Cuantitativo	Indonesia	
A29	Shen y Li	Mixto	China	
A20	Orosz et al.	Mixto	Hungría	
A23	Ding et al.	Cuantitativo	China	
A24	Sholahuddin et al.	Cuantitativo	Indonesia	2023
A25	Olschewski et al.	Cualitativo	Alemania	
A26	Georgiou y Kyza	Mixto	Chipre	
A17	Webster et al.	Mixto	Estados Unidos	
A18	Bangun et al.	Cuantitativo	Indonesia	
A19	Kristiantari et al.	Cuantitativo	Indonesia	2022
A21	Petridou et al.	Cuantitativo	Grecia	
A22	Ridlo et al.	Mixto	Indonesia	
A15	Dos Santos et al.	Cualitativo	Brasil	2021
A16	Kreher et al.	Mixto	Estados Unidos	
A9	Martella et al.	Cuantitativo	Estados Unidos	
A10	Setyawan et al.	Cuantitativo	Indonesia	
A11	Si	Mixto	Corea	2020
A12	Adriyawati et al.	Cualitativo	Indonesia	
A13	Schlatter et al.	Mixto	Países bajos	
A14	Parno et al.	Cuantitativo	Indonesia	

***Nota*. Síntesis de las características generales de los registros.** *Fuente:* Elaboración propia (2025)

La tabla 2, exhibe los registros incluidos de acuerdo con los criterios de elegibilidad, esto permite observar las características importantes de cada uno estudio, Se observa una predominancia de investigaciones con orientación deductiva y pragmática, con un uso destacado de métodos cuantitativos y mixtos para abordar la problemática central.

Los enfoques inductivos, por su parte, aportan profundidad interpretativa y análisis contextual. En el plano geotemporal, sobresale la participación de países asiáticos. Las publicaciones, evidencian la vigencia y relevancia del estudio, cuya diversidad

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

territorial y metodológica enriquece la mirada investigativa, ya que, provienen compresiones de las variables desde distintos contextos socioculturales y académicos. Dicho lo anterior, en la tabla 3, se muestran los atributos de cada artículo.

Tabla 3

Atributos de los 42 Artículos equivalentes al 100 porciento

Característica	Categoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Tipo de Estudio	Cuantitativo	21	50%
	Cualitativo	8	19,05%
	Mixto	13	30,95%
	Total	**42**	**100%**
Año de Publicación	2025	14	33,33%
	2024	10	23,81%
	2023	5	11.90%
	2022	5	11.90%
	2021	2	4,76%
	2020	6	14,29%
	Total	**42**	**100%**
Distribución Geográfica*	Asia	25	60%
	América	8	19%
	Europa	9	21%
	Total	**42**	**100%**

Fuente: Elaboración propia (2025)

Como se observa en la tabla anterior, los estudios analizados muestran los siguientes aspectos, en primer lugar, se observa una predominancia percentil del 50 por ciento (50%), destacándose que el año con mayor producción académica sobre el tema fue 2025, lo que refleja un creciente interés investigativo y la consolidación reciente de esta línea de estudio con un treinta y tres coma treinta y tres por ciento (33,33%) y con dominancia de los países asiáticos del sesenta por ciento (60%) en publicaciones, mostrando así un interés marcado en las pedagogías emergentes relacionadas al desarrollo del pensamiento científico. A continuación, se presenta la evaluación de la calidad metodológica.

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

Tabla 4

Calificación del Riesgo de Sesgo

Dominio 1. Generación de la secuencia aleatoria		
Total	***Código***	**Evaluación**
33	*A- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 39, 41*	Bajo
4	*A-9,15, 26,37*	Alto
5	*A-18, 23, 34, 40, 42*	Poco claro
Dominio 2. Ocultamiento de la asignación		
28	*A-1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 13, 16, 17, 19, 21, 22, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 41*	Bajo
5	*A-7, 9,15, 26, 37*	Alto
9	*A-12,14,18, 20,23,24,34,39,42*	Poco claro
Dominio 3. Cegamiento por participantes y personal		
22	*A-1, 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 16, 19, 20, 21, 24, 27, 28, 30, 31, 33, 36, 38, 39, 41*	Bajo
16	*A-3, 5, 7, 9, 13, 15, 17, 22, 25, 26, 29, 32, 35, 37, 40, 42*	Alto
4	*A-14,18,23,34*	Poco claro
Dominio 4. Cegamiento por evaluadores de resultado		
30	*A-1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42*	Bajo
8	*A-5, 9, 15, 17, 22, 26, 32, 37*	Alto
4	*A-14,18,23,34*	Poco claro
Dominio 5. Datos de resultado incompletos		
35	*A-1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41*	Bajo
7	*A-7, 9,15,20,29,37,42*	Alto
Dominio 6. Notificación selectiva de resultados		
37	*A-1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41*	Bajo
5	*A-18,20,23,34, 42*	Poco claro
Dominio 7. Otras fuentes de sesgo		
40	*A-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42*	Bajo
2	*A-9,15*	Alto

Fuente: Elaboración propia (2025)

Como se evidencia en la tabla 4, los resultados son predominantemente de bajo sesgo de riesgo entre ellos en los dominios de generación de la secuencia aleatoria

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

(78.57% bajo riesgo) y el manejo de datos incompletos (83.33% bajo riesgo), sugiriendo que la mayoría de los estudios sobre competencias investigativas establecieron grupos comparables; asimismo, se esperaba un mayor cegamiento por participantes y personal, pero se contrasta con el resultado de 38.1% lo que podría sugerir que tanto los docentes como estudiantes en la mayoría de estudios no fueron influenciados por el tipo de pedagogía viéndola como nueva o innovadora, no obstante, no se debe descartar que los efectos positivos observados pueden estar inflados por el sesgo de expectativa.

Resultados

Para los resultados se procede primeramente con el proceso de agrupación y cuantificación, para hacer el análisis posteriormente. A continuación, se presenta la primera de agrupación temática en la tabla 5.

Tabla 5

Proceso de Agrupación: Estrategias de Aprendizaje Integrado en Ciencias

#	Categoría Inductiva	Términos Específicos Encontrados
1	Metodologías activas y basadas en la indagación	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP/PBL), Aprendizaje por Indagación (IBL), Indagación Guiada, Indagación Abierta, Ciclo de Indagación, Aula Invertida (Flipped Classroom), Aprendizaje Experiencial, Aprendizaje Activo, Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador (CSCL), Aprendizaje Colaborativo por Indagación Apoyado por Computador (CSCIL), Pregunta Orientadora (Driving Question), Centrado en el Estudiante
2	Integración de tecnología en la educación científica	Laboratorios Virtuales, Libros Digitales, Aprendizaje Mixto (Blended Learning), Aprendizaje en Línea (Online Learning), Prezi, Módulos STEM, Andamiaje Mejorado por Tecnología, Animación 3D, Realidad Aumentada, Entornos de Aprendizaje Soportados por Computador
3	Enfoque interdisciplinario STEM/STEAM	Educación STEM, Educación STEAM, PBL-STEM, Proyecto Basado en STEM, Integración STEM, Alfabetización STEM, Interdisciplinariedad

Nota: Se agruparon los términos clave en 3 categorías inductivas. ***Fuente:*** Elaboración propia (2025)

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

A partir del proceso de agrupación, se presenta la tabla 6 donde se extraen dimensiones en la categoría de ejes transversales de la formación científica.

Tabla 6

Proceso de Agrupación: Ejes Transversales de la Formación Científica

#	Categoría Inductiva	Términos Específicos Encontrados
1	Desarrollo de Competencias Científicas y de Investigación	Alfabetización Científica (Scientific Literacy), Habilidades de Investigación (Research Skills), Habilidades del Proceso Científico (Scientific Process Skills), Pensamiento Crítico, Resolución de Problemas (Problem-Solving), Diseño de Experimentos, Estrategia de Control de Variables (CVS), Análisis de Datos, Interpretación de Resultados/Datos, Comunicación Científica, Escritura Científica, Búsqueda de Literatura, Formulación de Hipótesis, Elaboración de Conclusiones, Razonamiento Científico, Argumentación
2	Contextualización Sociocultural	Sabiduría Local (Local Wisdom), Contextualización, Problemas del Mundo Real (Real-world problems), Indagación Auténtica (Authentic Inquiry), Cuestiones Sociocientíficas (QSC/SSI), Enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS/STS)
3	Andamiaje, Evaluación y Desarrollo Socioafectivo del Estudiante	Andamiaje (Scaffolding), Guía Docente (Teacher Guidance), Modelado (Modeling), Evaluación por Pares (Peer Assessment), Diálogo entre Pares (Peer Dialogue), Retroalimentación (Feedback), Mentoría, Autoeficacia (Self-efficacy), Actitudes hacia la Ciencia, Motivación, Compromiso del Estudiante (Student Engagement), Satisfacción del Estudiante, Experiencia de Aprendizaje, Percepciones Estudiantiles, Independencia/Autonomía, Metacognición, Autorregulación, Habilidades Colaborativas

Nota: Se muestra el proceso de agrupación en categorías recurrentes en los estudios seleccionados. *Fuente:* Elaboración propia (2025)

A partir del proceso de agrupación de cada una de las variables en estudio, se presenta la tabla 7, donde se calcula la frecuencia por las dimensiones. Esto permitió identificar con claridad la predominancia y distribución de las categorías emergentes dentro del conjunto total de datos, facilitando el análisis comparativo e interpretación de las tendencias significativas en los resultados obtenidos.

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

Tabla 7

Dimensiones de pedagogías emergentes y competencias investigativas

Dimensión	Frecuencia	Porcentaje
Metodologías Activas y Basadas en la Indagación	38	90.48%
Desarrollo de Competencias Científicas y de Investigación	40	95.24%
Integración de Tecnología en la Educación Científica	15	35.71%
Enfoque Interdisciplinario STEM/STEAM	12	28.57%
Contextualización Sociocultural	8	19.05%
Andamiaje, Evaluación y Desarrollo Socioafectivo del Estudiante	35	83.33%

Nota: *Los valores de frecuencia y porcentaje pueden superar el total y el 100 %, respectivamente, debido a que un mismo estudio puede encontrarse en más de una categoría. *Fuente:* Elaboración propia (2025)

Como se puede observar, lo anterior muestra que “El desarrollo de competencias científicas y de investigación” es la dimensión más frecuente, apareciendo en 40 artículos, lo que representa un 95.24% del total, de igual modo, le sigue “Metodologías activas y basadas en la indagación”, presente en 38 artículos (90.48%), esto sugiere que la gran mayoría de la literatura analizada se enfoca fundamentalmente en las habilidades científicas que se buscan desarrollar en los estudiantes y en los enfoques pedagógicos activos y centrados en la indagación para lograrlo.

Otra dimensión interesante es “Andamiaje, evaluación y desarrollo socioafectivo del estudiante” que muestra una presencia significativa, identificándose en 35 de los 42 artículos (83.33%), mostrando la importancia que se le otorga en estos estudios al apoyo al estudiante en los aspectos emocionales y motivacionales, y en los procesos de evaluación formativa.

En contraste, las 3 dimensiones restantes aparecen con menor frecuencia, entre ellas la “Integración de tecnología en la educación científica” donde se encuentra en 15 artículos (35.71%), indicando que, si bien es relevante, no es un foco central en la mayoría de los estudios analizados junto con el “Enfoque interdisciplinario STEM/STEAM”, presente en 12 artículos (28.57%), y la “Contextualización sociocultural”, identificada en solo 8 artículos (19.05%) esto nos dice que la integración explícita de tecnología, los enfoques interdisciplinarios tipo STEM/STEAM

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

y la conexión directa con el contexto sociocultural o problemas del mundo real son temas menos abordados en este conjunto en la presente revisión, en comparación con las metodologías de enseñanza y el desarrollo de competencias científicas.

Los resultados presentados muestran que la distribución de frecuencias sugiere que prioriza fuertemente el "qué" (competencias científicas) y el "cómo" (metodologías activas/indagación) de la enseñanza de las ciencias, junto con un fuerte componente de "apoyo al aprendizaje" (la parte humana de la educación). Esto podría interpretarse como un reflejo de un paradigma pedagógico centrado en el desarrollo de habilidades científicas a través de la participación activa del estudiante y la facilitación del docente. Se desarrolló una matriz donde las dimensiones se cruzan con los datos obtenidos de las estrategias de aprendizaje integrado en ciencias y los ejes transversales de la formación científica, en esta se busca ver la relación de los estudios, esta se observa en la tabla 8.

Cuadro 8

Matriz de Análisis de pedagogías emergentes y competencias investigativas

Variables / Categorías	***DCC***	***CSC***	***AES***
MABI	+++	++	+++
EIS	+++	-	++
ITE	+++	-	++
Leyenda de abreviaciones	***Categorías horizontales:*** D.C.C: Desarrollo de Competencias Científicas y de Investigación; C.S.C: Contextualización Sociocultural y A.E.S: Andamiaje, Evaluación y Desarrollo Socioafectivo del Estudiante ***Variables verticales:*** M.A.B.I: Metodologías Activas y Basadas en la Indagación; E.I.S: Enfoque Interdisciplinario STEM/STEAM e I.T.E: Integración de Tecnología en la Educación Científica		

Nota. Se presenta de la siguiente manera, (+) → evidencia moderada (2–3 estudios) (++) → evidencia frecuente (4–8 estudios) (+++) → evidencia muy frecuente (>8 estudios) (-) → Sin evidencia o datos ambiguos. *Fuente:* Elaboración propia (2025)

Los resultados obtenidos, muestran que las metodologías activas y basadas en la indagación potencian las competencias científicas y de investigación, apoyándose en el desarrollo socioafectivo; esto se alinea con múltiples estudios que destacan cómo estas estrategias fomentan el pensamiento crítico, la alfabetización científica, las habilidades de investigación y la autonomía del estudiante (Arana-Cuenca *et al.*,

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

2025; Blancia, 2024; Kyriazis *et al.*, 2025; Morris, 2024; Paz Delgado & Estrada, 2022).

Estrategias como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP/PBL), ya sea integrados con STEM, tecnologías o enfoques como el aula invertida, crean entornos donde los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que también desarrollan habilidades prácticas y una comprensión más profunda del proceso científico, cruciales en la educación actual (Adriyawati *et al.*, 2020; Parno *et al.*, 2020; Septiadevana & Abdullah, 2024; Sholahuddin *et al.*, 2023; Si, 2020; Sunarti *et al.*, 2024; Webster *et al.*, 2022). La afiliación de la tecnología, a través de libros digitales o simulaciones en formato de realidad aumentas o virtual, procede a modo de catalizador de ideas -valor favoreciendo los procesos de investigación (Sunarti *et al.*, 2024).

Puesta en marcha de métodos educativos como el Aula Invertida y ABP han justificado ser fuertes en mejorar la comprensión teórico-conceptual, la motivación, el compromiso de los educandos y la autoeficacia del proceso de enseñanza. Estos métodos fortifican la relación entre los actores educativos, mediados por las metodologías activas para el perfeccionamiento socioafectivo del conocimiento. Los estudios de Campillo-Ferrer y Miralles-Martínez (2021) y Ermolaeva y Barron (2022) defienden los beneficios de las estrategias innovadoras en el aula, priorizando la autonomía, tareas prácticas e incluso en contextos difíciles.

Al combinar el aula invertida con la indagación o ABP incrementa todavía más estos beneficios, optimizando las capacidades de resolver problemas y pensar de manera creativa (Ariani *et al.*, 2022; Popichak *et al.*, 2024; Ridlo *et al.*, 2022; Sholahuddin *et al.*, 2023). En estos contextos, la evaluación es esencial, ya sea mediante la tecnología, el trabajo entre compañeros o la orientación del profesor. Esto es particularmente importante en el aprendizaje fundamentado en la indagación (Handayanto *et al.*, 2024; Morris, 2024; Petridou *et al.*, 2022; Schlatter *et al.*, 2020), para garantizar que los alumnos tengan la capacidad de manejar lo complejo de las tareas y mejorar su razonamiento científico.

Por tanto, un asunto frecuente es la importancia de cultivar habilidades de investigación y promover la reflexión desde las primeras etapas del sistema educativo. La práctica pedagógica y las experiencias de investigación son vistas como espacios

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

cruciales para este desarrollo (Buendía-Arias *et al.*, 2018; Cupare-Castro & Resplandor-Barreto, 2023; Sánchez *et al.*, 2021; Paz Delgado & Estrada, 2022; Si, 2020).

Concertar el ABP con perspectivas que sean culturalmente relevantes (Septiadevana & Abdullah, 2024; Shen & Li, 2024) potencia estas prácticas y se presenta como una manera de contextualizar la enseñanza para volverla más significativa. Si bien los estudiantes inicialmente pueden mostrar resistencia o necesitar adaptación a estos modelos centrados en el alumno (Vu & Nguyen, 2023; Webster *et al.*, 2022), los beneficios a largo plazo en términos de alfabetización científica, habilidades del siglo XXI y preparación para desafíos del mundo real justifican su implementación cuidadosa y reflexiva en todos los niveles educativos.

Conclusiones

Con las pedagogías emergentes en el desarrollo de las competencias investigativas se busca que no solo sea transmisión de conocimientos, la idea central es que el estudiante sea capaz de hacer investigación, resuelva problemas, utilice saberes de otras ciencias, que aprenda a cooperar y utilice la tecnología a su favor. El propósito de todo esto es claro: cultivar un pensamiento científico auténtico y funcional, donde el estudiante pueda ver el problema, se contextualice, colabore y participe activamente en resolverlo; por esto al invitar a cuestionar, experimentar, argumentar y crear, estas estrategias reproducen de manera más genuina el quehacer científico, alejándose de la memorización pasiva y acercándose a la construcción significativa del conocimiento.

Por lo tanto, estas pedagogías fortalecen tanto las competencias cognitivas y procedimentales como las habilidades socioafectivas, fomentan la autonomía, la motivación y el trabajo colaborativo, reconociendo que aprender ciencia es, ante todo, un proceso humano y social orientado a formar ciudadanos críticos, informados y capaces de actuar en un mundo transformado por la ciencia y la tecnología.

Como recomendación se sugiere promover la integración curricular de enfoques interdisciplinarios como STEM/STEAM, buscando activamente conexiones con contextos socioculturales relevantes para los estudiantes. Asimismo, se debe invertir en recursos tecnológicos (simulaciones, laboratorios virtuales) y capacitar en su uso

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

pedagógico, sin olvidar la importancia de equilibrar el trabajo individual con el colaborativo y de implementar estrategias de evaluación formativa que monitoreen tanto el desarrollo de competencias científicas como las habilidades socioafectivas, adaptando el apoyo a los diversos estilos cognitivos y necesidades del alumnado.

Contribución

Este artículo es derivado del proyecto de investigación doctoral intitulado: Metodologías activas en el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes del área de las Ciencias Naturales en educación básica primaria de las Instituciones Educativas del municipio de Chía, Cundinamarca – Colombia, financiada con recursos propios, bajo la asesoría contante del Director: Dr. Yan Carlos Ureña Villamizar, al Doctorado en Ciencias de la Educación de la Facultad de Humanidades y Ciencia de la Educación Universidad Metropolitana De Educación, Ciencia y Tecnología a través de la afiliación institucional de la Universidad del Sinú - Elías Bechara Zainum, aporta directamente a los indicadores de Apoyo en la Formación de Recurso Humano para la investigación del Grupo de investigación Ciencias Sociales y Humanas de la línea de investigación Gestión de Conocimiento en Educación, Pedagogía y Desarrollo Humano. Los autores contribuyeron en la ideación, diseño y la elaboración de este artículo por partes iguales.

Referencias Bibliográficas

Acut, D. P. (2024). From classroom learning to real-world skills: an autoethnographic account of school field trips and STEM work immersion program management. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, *6*(1), 20. https://link.springer.com/article/10.1186/s43031-024-00111-x

Adriyawati, A., Utomo, E., Rahmawati, Y., y Mardiah, A. (2020). Steam-project-based learning integration to improve elementary school students' scientific literacy on alternative energy learning. *Universal Journal of Educational Research*, *8*(5), 1863-1873. DOI: https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080523

Arana-Cuenca, A., Morcillo, F., y Garrido, G. (2025). Self-Perception of Critical Thinking in High School Students Through Scientific Inquiry on DNA Extraction. *Educational Process: International Journal, 15*, e2025116. https://doi.org/10.22521/edupij.2025.15.116

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

Ariani, D. N., Sumantri, M. S., y Wibowo, F. C. (2022). The Impact of Android Module-Based Inquiry Flipped Classroom Learning on Mathematics Problem Solving and Creative Thinking Ability. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, *16*(24), 32-46. https://doi.org/10.3991/ijim.v16i24.35749

Astawan, I. G., Margunayasa, I. G., Jayanti, L. S. S. W., Fakhriyah, F.., y Deng, J. (2025). The Impact of Problem-Based Learning on Reducing Science Misconceptions and Enhancing Scientific Literacy: Integrating Balinese Local Wisdom and Cognitive Style. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *14*(3). https://doi.org/10.15294/jpii.v14i3.25083

Badaruddin, A., Budi, A. S., y Sumantri, M. S. (2024). The Effectiveness of Science Encyclopedia-Assisted Project-Based Learning Integrated with the STEM Approach in Enhancing Pre-Service Elementary Teachers' Scientific Literacy. *Journal of Education and E-Learning Research*, *11*(3), 597-605. DOI: https://doi.org/10.20448/jeelr.v11i3.5928

Bangun, W., Degeng, I. N. S., Praherdhiono, H., y Lestari, S. R. (2023). The effect of blended project-based learning for enhancing student's scientific literacy skills: An experimental study in University. *Pegem Journal of Education and Instruction*, *13*(1), 223-233. DOI: https://doi.org/10.47750/pegegog.13.01.24

Bembich, C., y Bologna, V. (2025). Recognising patterns of authentic inquiry-based approach to foster children scientifically reasoning process. In *Frontiers in Education* (Vol. 10, p. 1574267). Frontiers. doi: https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1574267

Blancia, G. V. V. (2025). Improving scientific reasoning skills of STEM students using problem-based learning approach. *Multidisciplinary Science Journal*, *7*(12), 2025593-2025593. https://doi.org/10.31893/multiscience.2025593

Brendel, E. B., Alzubi, A., Rai, S., Mariathasan, C., Snook, L. A., y Monk, J. M. (2025). Using a flipped classroom teaching and learning approach to promote scientific literacy skill development and retention. *FEBS Open Bio*, *15*(3), 490-505. doi: https://doi.org/10.1002/2211-5463.13938

Buckley, C., y Kukhareva, M. (2021). Making Inspiration Mainstream: Innovative Pedagogies for the Real World. In: Morley, D.A., Jamil, M.G. (eds) Applied Pedagogies for Higher Education. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46951-1_12

Campillo-Ferrer, J. M., y Miralles-Martínez, P. (2021). Effectiveness of the flipped classroom model on students' self-reported motivation and learning during the COVID-19 pandemic. *Humanities and social sciences communications*, *8*(1), 1-9. https://doi.org/10.1057/s41599-021-00860-4

Castro, O. J. C., y Barreto, G. E. R. (2023). Estrategias didácticas para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Prohominum*, *5*(1), 126-143. https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0175

Darif, H., y Lafraxo, M. A. (2025). Teaching and Learning in Health Sciences in the Era of Educational Technologies: A Bibliometric Analysis. *Educational Process:*

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

International Journal, 14, e2025084. https://doi.org/10.22521/edupij.2025.14.84

Ding, Y. M., Shen, W. D., Yang, J., He, Y., Wang, L. L., y Zhang, X. (2023). Application of problem-based self-designed experiments in physiology laboratory teaching. *Advances in Physiology Education*, *47*(2), 243-250. doi: https://doi.org/10.1152/advan.00196.2022

Dos Santos Furtado, L., de Brito, L. P., y de Almeida, A. C. P. C. (2021). O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a metodologia da aprendizagem baseada em problemas: um ensaio sobre as possibilidades para a promoção da educação científica na Educação Básica. *Revista Pesquisa Qualitativa*, *9*(20), 220-249. https://doi.org/10.33361/RPQ.2021.v.9.n.20.387

Duche-Pérez, A. B., Plata, A. R. M. R., Grundy-López, R. E., & Flores, V. A. R. (2024). Competências e habilidades investigativas nas universidades: uma revisão sistemática da literatura. *Revista De Gestão Social E Ambiental*, *18*(5), e07747. https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n5-176

Eliza, D., Mulyeni, T., Mahyuddin, N., Erita, Y., y Dhanil, M. (2025). Implementation of Project-Based Learning in Improving Scientific Literacy in Early Childhood Education: Systematic Literature Review. *Journal of Baltic Science Education*, *24*(1), 71-91. https://doi.org/10.33225/jbse/25.24.71

Ermolaeva, P., y Barron, P. (2022). The effectiveness of flipped classroom in the hospitality education. *Training, Language and Culture*, *6*(4), 31-49. doi: https://doi.org/10.22363/2521-442X-2022-6-4-31-49

Errabo, D. D., Paguio, A. J., y Enriquez, P. A. (2024). Epistemic fluency in virtual laboratories as flipped classroom's innovative learning delivery. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, *17*(2), 256-281. DOI: https://doi.org/10.1108/JRIT-03-2024-0052

Galdames-Calderón, M., Stavnskær Pedersen, A., y Rodriguez-Gomez, D. (2024). Systematic review: Revisiting challenge-based learning teaching practices in higher education. *Education Sciences, 14(9), 1008*. https://doi.org/10.3390/educsci14091008

Galvez, G., Killilea, D. W., Berry, S., Narayanaswami, V., & Fung, E. B. (2024). Increasing STEM skills, knowledge and interest among diverse students: Results from an Intensive Summer Research Program at the University of California, San Francisco. *Innovative Higher Education*, *49*(4), 645-664. https://doi.org/10.1007/s10755-024-09701-z

Georgiou, Y., y Kyza, E. A. (2023). Fostering chemistry students' scientific literacy for responsible citizenship through socio-scientific inquiry-based learning (SSIBL). *Sustainability*, *15*(8), 6442. https://doi.org/10.3390/su15086442

Hamzah, F., Abdullah, A. H., y Ma, W. (2024). Advancing education through Technology Integration, innovative pedagogies and emerging trends: A systematic literature review. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, *41*(1), 44-63. https://doi.org/10.37934/araset.41.1.4463

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

Handayanto S. K., Fawaiz S., y Taufiq A. (2024). Using e-scaffolding to develop students' scientific reasoning through inquiry-based learning. *The Education and Science Journal. 26* (3). https://cyberleninka.ru/article/n/using-e-scaffolding-to-develop-students-scientific-reasoning-through-inquiry-based-learning

Hanney, R. (2021). Making Projects Real in a Higher Education Context. In: Morley, D.A., Jamil, M.G. (eds) Applied Pedagogies for Higher Education. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46951-1_8

Kaeophanuek, S., y Chookerd, N. (2021). A Development of the Flipped Learning Model Using the Critical Inquiry Process to Enhance Research Skills. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, *15*(03), pp. 70–83. https://doi.org/10.3991/ijim.v15i03.17905

Kreher, S. A., Pavlova, I. V., y Nelms, A. (2021). An active learning intervention based on evaluating alternative hypotheses increases scientific literacy of controlled experiments in introductory biology. *Journal of Microbiology & Biology Education*, *22*(3), e00172-21. https://doi.org/10.1128/jmbe.00172-21

Kristiantari, M. G. R., Widiana, I. W., Tristiantari, N. K. D., y Rediani, N. N. (2022). Impact of Prezi Media-Assisted Problem-Based Learning on Scientific Literacy and Independence of Elementary School Students. *Journal of Education and E-Learning Research*, *9*(3), 184-191. DOI: https://doi.org/10.20448/jeelr.v9i3.4185

Kyriazis, N., Stylos, G., y Kotsis, K. T. (2025). Impact of Inquiry-Based Laboratory Activities on Understanding Heat Concepts and Self-Efficacy in Pre-Service Teachers. *Journal of Pedagogical Research*, *9*(1), 161-181. https://doi.org/10.33902/JPR.202530426

Mahanal, S., Zubaidah, S., Setiawan, D., Hardianto, H., y Maghfiroh, H. (2025). Synergy of RICOSRE with Flipped Classroom: Transforming Students' Scientific Thinking in the Digital Era. *TEM Journal*, *14*(2). DOI: https://doi.org/10.18421/TEM142-54

Martella, A. M., Klahr, D., y Li, W. (2020). The relative effectiveness of different active learning implementations in teaching elementary school students how to design simple experiments. *Journal of Educational Psychology*, *112*(8), 1582. https://dx.doi.org/10.1037/edu0000449

Morley, D. A., y Jamil, M. G. (2021). *Applied pedagogies for higher education: Real world learning and innovation across the curriculum* (p. 415). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46951-1

Morris, D. L. (2025). Rethinking science education practices: Shifting from investigation-centric to comprehensive inquiry-based instruction. *Education Sciences*, *15*(1), 73. https://doi.org/10.3390/educsci15010073

Oben, A. I., y Hui, X. (2025). The Future of Higher Education: A Call for Radical Pedagogical Innovation in Post-Pandemic Times. *Journal of Teaching and Learning*, *19*(2), 205-211. https://doi.org/10.22329/jtl.v19i2.9710

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

Ocupa-Cabrera, H. G., Meneses-La-Riva, M. E., Ocupa-Meneses, G. D. D., Ocupa-Meneses, B. D. D., y Alvarez-Huarca, O. E. (2025). Analysis of trends and challenges leading to the achievement of research competencies in graduate students. *Journal of Educational and Social Research*, *15*(4), 35. https://doi.org/10.36941/jesr-2025-0120

Olschewski, P., Herzmann, P., y Schlüter, K. (2023). Group work during inquiry-based learning in biology teacher education: A praxeological perspective on the task of (collaborative) protocol generation. *Education Sciences*, *13*(4), 401. https://doi.org/10.3390/educsci13040401

Orosz, G., Németh, V., Kovács, L., Somogyi, Z., y Korom, E. (2023). Guided inquiry-based learning in secondary-school chemistry classes: A case study. *Chemistry Education Research and Practice*, *24*(1), 50-70. DOI: https://doi.org/10.1039/d2rp00110a

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Revista Española de Cardiología, 74(9), 790–799. https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016

Parno, P., Yuliati, L., Hermanto, F. M., y Ali, M. (2020). A case study on comparison of high school studentsâ€™ scientific literacy competencies domain in physics with different methods: pbl-stem education, pbl, and conventional learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *9*(2), 159-168. DOI: https://doi.org/10.15294/jpii.v9i2.23894

Paz Delgado, C. L., y Estrada, L. (2022). Condiciones pedagógicas y desafíos para el desarrollo de competencias investigativas. *Revista electrónica de investigación educativa*, *24*. https://doi.org/10.24320/redie.2022.24.e09.3937

Pérez, G. A. J. (2022). Integrating digital skills into the Health Sciences curriculum: A systematic review of pedagogical approaches. In *Seminars in Medical Writing and Education* (Vol. 1, p. 8). AG Editor (Argentina). https://ideas.repec.org/a/dbk/medicw/v1y2022ip70id70.html

Petridou, E., Molohidis, A., y Hatzikraniotis, E. (2022). Assessing students' ability to apply the control of variables strategy when engaged with inquiry-based worksheets during the COVID era. *Education Sciences*, *12*(10), 668. https://doi.org/10.3390/educsci12100668

Popichak, K. A., Krupinsky, K., Worthington, D., Fredricks, S., Takahashi-Ruiz, L., Howerton, M., ... y McLean, J. L. (2025). Enhancing student understanding of genetic cloning through a 3D-printed active learning activity and flipped classroom curriculum. *Journal of Microbiology & Biology Education*, *26*(1), e00188-24. doi: https://doi.org/10.1128/jmbe.00188-24

Putri, A. S., Prasetyo, Z. K., Purwastuti, L. A., y Purnama, A. Y. (2025). The effectiveness of green technology-based STEAM projects to improve scientific

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

literacy. *Revista Mexicana de Física E*, *22*(1 Jan-Jun), 010215-1. https://doi.org/10.31349/RevMexFisE.22.010215

Ridlo, S., Marina, H., Sapitri, D., Hadiyanti, L. N., y Listyono, L. (2022). Scientific literacy-based flipped classroom virtual strategy for biology learning in the new normal era. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *11*(4), 672-683. DOI: https://doi.org/10.15294/jpii.v11i4.38247

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

Sari, S. A., Dewi, R. S., Kana, S., Kembaren, A., Hasibuan, H., y Talib, C. A. (2025). Integration of Analytical Chemistry Flipbooks Based on Project-Based Learning in Improving Critical Thinking Skills and Scientific Literacy To Support Sdg-4. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *14*(1). DOI: https://doi.org/10.15294/jpii.v14i1.21038

Schlatter, E., Molenaar, I., y Lazonder, A. W. (2020). Individual differences in children's development of scientific reasoning through inquiry-based instruction: Who needs additional guidance. *Frontiers in Psychology*, *11*, 904. doi: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00904

Septiadevana, R., y Abdullah, N. (2024). Developing STEM project-based learning module for primary school teachers: a need analysis. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, *13*(4), 2585-2593. DOI: https://doi.org/10.11591/ijere.v13i4.28894

Setyawan, A., Aznam, N., Paidi, P., y Citrawati, T. (2020). Influence of the use of technology through problem-based learning and Inkuiri models are leading to scientific communication student's class VII. *JOTSE*, *10*(2), 190-198. https://doi.org/10.3926/jotse.962

Shen, Z., y Li, S. (2024). Revolutionizing Educational Systems Through the Belt and Road Initiative: Integrating Bashu Culture and ProjectBased Learning Pedagogy. *Profesional de la información*, *33*(5). https://doi.org/10.3145/epi.2024.ene.0523

Sholahuddin, A., Anjuni, N., y Faikhamta, C. (2023). Project-Based and Flipped Learning in the Classroom: A Strategy for Enhancing Students' Scientific Literacy. *European Journal of Educational Research*, *12*(1). https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.1.239

Si, J. (2020). Course-based research experience of undergraduate medical students through project-based learning. *Korean Journal of Medical Education*, *32*(1), 47. https://doi.org/10.3946/kjme.2020.152

Solera, E., Menasalvas, E., Martín, M., Zorrilla, M., Valdés-Ramírez, D., Zavala, G., y Monroy, R. (2025). Evaluating Competency Development and Academic Outcomes: Insights from Six Semesters of Data-Driven Analysis. *Education Sciences*, *15*(4), 513. https://doi.org/10.3390/educsci15040513

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

Suan Ee, L., Ibrahim, N. H., Surif, J., Abdullah, A. H., y Talib, C. A. Project-based environmental module for indigenous students in Malaysia. *International Journal of Evaluation and Research in Education, 14*(3). http://doi.org/10.11591/ijere.v14i3.32047

Sunarti, T., Suprapto, N., Prahani, B. K., Satriawan, M., y Rizki, I. A. (2024). Online problem-based learning and 3D digital books to improve pre-service teachers' scientific literacy. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, *13*(5), 3139-3150. DOI: http://doi.org/10.11591/ijere.v13i5.29835

Suryanti, Nursalim, M., Choirunnisa, N. L., y Yuliana, I. (2024). STEAM-project-based learning: A catalyst for elementary school students' scientific literacy skills. *European Journal of Educational Research*, *13*(1), 1-14. https://doi.org/10.12973/eu-jer.13.1.1

Susilawati, A. D., Joni R., Lalu M., Dedi R. R., Ziadatul F., Muhammad I., y Nuraini, R. A. (2025). Integration of smartphone-Based Learning media and Project-Based Learning to enhance creativity and scientific literacy in physics. *International journal of information and education technology, 15*(7), 1449–1459. https://doi.org/10.18178/ijiet.2025.15.7.2346

Tuktamyshov, N., y Gorskaya, T. (2021). The strategy of forming the research competence of students–architects by means of mathematics. *E3S Web of Conferences, 274*, 09006. EDP Sciences. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127409006

Van Hoe, A., Wiebe, J., Rotsaert, T., y Schellens, T. (2024). The implementation of peer assessment as a scaffold during computer-supported collaborative inquiry learning in secondary STEM education. *International journal of STEM Education*, *11*(1), 3. https://doi.org/10.1186/s40594-024-00465-8

Vu, N. T., y Nguyen, T. L. H. (2023). Flipped learning in teacher education: using the theories of reflection to understand English-major students' sense of engagement. *Journal of Intercultural Communication Research*, *52*(3), 284-313. https://doi.org/10.1080/17475759.2023.2197915

Webster, A., Metcalf, A., Kelly, L., Bisesi, A., Marnik-Said, M., Colbeck, C., ... y Allen, T. (2022). Undergraduates' lived experience of project-/problem-based learning in introductory biology. *Advances in physiology education*, *46*(1), 162-178. doi: https://doi.org/10.1152/advan.00042.2021

Yao, D., y Lin, J. (2025). Cognitive enhancement through competency-based programming education: a 12-year longitudinal study. *Education and Information Technologies, 30*(14), 20347-20383. https://doi.org/10.1007/s10639-025-13582-w

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 34. Núm. 28. (2026): Abril – Septiembre 2026