Cognopolis
Revista de educación y pedagogía
Vol. 4(2), 1-14, 2026
https://doi.org/10.62574/mmw22k21

Aprendizaje basado en indagación y desarrollo de habilidades científicas en Ciencias Naturales de quinto grado

Inquiry-based learning and the development of scientific skills in Year 5 Natural Sciences

Adriana Eugenia Barahona-Ibarra
abarahonai@uce.edu.ec
Universidad Central del Ecuador, Quito, Pichincha, Ecuador
https://orcid.org/0000-0003-2196-1954

Raúl Fernando Pozo-Zapata
rpozo@uce.edu.ec
Universidad Central del Ecuador, Quito, Pichincha, Ecuador
https://orcid.org/0000-0002-2808-9946

Alejandro Bayas-Vallejo
abayasv@uce.edu.ec
Universidad Central del Ecuador, Quito, Pichincha, Ecuador
https://orcid.org/0009-0002-8906-0490

Pablo Renán Aguilar-Barriga
praguilarb@uce.edu.ec
Universidad Central del Ecuador, Quito, Pichincha, Ecuador
https://orcid.org/0000-0002-5947-3553

RESUMEN

Se instauró como objetivo de investigación generar estrategias didácticas para el fomento del aprendizaje basado en indagación y el desarrollo de habilidades científicas en Ciencias Naturales de quinto grado en Ecuador. Para la elaboración de este artículo se adoptó un diseño de revisión sistemática apoyada en el enfoque de proyecto factible, siguiendo el protocolo PRISMA, con consulta a seis bases de datos internacionales y la inclusión definitiva de 26 estudios publicados entre 2019 y 2026. Los resultados evidenciaron que la indagación guiada constituye la modalidad más pertinente para el nivel primario, con desarrollo prioritario de las habilidades de observación, clasificación, inferencia y comunicación de resultados. Se concluye que las cinco estrategias didácticas propuestas son aplicables en contextos de recursos heterogéneos y su efectividad depende de la formación pedagógica de la docente y de la continuidad metodológica a lo largo del ciclo escolar.

Descriptores: biología; ciencias naturales; ciencias de la vida. (Fuente: Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The research objective was to develop instructional strategies to promote inquiry-based learning and the development of scientific skills in fifth-grade natural science classes in Ecuador. This article was based on a descriptive-comparative literature review; 26 studies published between 2019 and 2026 were analyzed. The results showed that guided inquiry is the most appropriate approach for the elementary level, with a priority on developing skills in observation, classification, inference, and communication of results. The five proposed teaching strategies are applicable in contexts with varying resources, and their effectiveness depends on the teacher's pedagogical training and methodological consistency throughout the school year.

Descriptors: biology; natural sciences; life sciences. (Source: UNESCO Thesaurus).

Recibido: 11/03/2026. Revisado: 11/04/2026. Aprobado: 15/04/2026. Publicado: 06/05/2026.
Articulos de investigación

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación primaria ocupa un lugar estratégico en la formación de ciudadanas y ciudadanos capaces de comprender los fenómenos del entorno y actuar con pensamiento crítico ante los retos del mundo contemporáneo. En Ecuador, el currículo de quinto grado incluye contenidos relacionados con los ecosistemas, la materia y la energía, el cuerpo humano y los fenómenos físico-naturales; sin embargo, la práctica docente tiende a reproducir metodologías expositivas que reducen a la estudiante al rol de receptora pasiva del conocimiento, limitando el desarrollo de las competencias científicas que el propio currículo demanda.

La indagación como método de enseñanza no es un recurso reciente en la pedagogía de las ciencias, por consiguiente, Kubieck (2005), en su análisis sobre el ABI, la naturaleza de la ciencia y las posibilidades de la tecnología educativa, este enfoque hunde sus raíces en las tradiciones del aprendizaje activo y el constructivismo, que postulan que el conocimiento se construye a partir de la acción del sujeto sobre el mundo. En las décadas siguientes, la acumulación de evidencia empírica ha convertido al ABI en uno de los enfoques con mayor respaldo investigativo en la didáctica de las ciencias a nivel internacional, con estudios que abarcan desde la educación infantil hasta la universitaria, lo cual da cuenta de la robustez epistemológica de esta perspectiva pedagógica. Por otro lado; el ABI ha acumulado evidencia significativa respecto a sus efectos en el aprendizaje científico en distintos niveles educativos, en tal sentido, Arifin et al. (2025) reportan, a partir de un metaanálisis de alcance amplio, que el ABI produce mejoras estadísticamente relevantes en el pensamiento crítico de los estudiantes de ciencias, con efectos que se intensifican cuando la indagación se estructura de manera progresiva y cuenta con orientación docente adecuada. Asimismo, Diata-Cruz y Lagura (2026) identificaron, en su revisión sistemática de literatura, que los métodos indagatorios tienen efectos positivos y

consistentes sobre las habilidades de proceso científico en estudiantes de educación primaria y secundaria, lo que respalda la pertinencia de esta estrategia para el nivel de quinto grado.

Cabe destacar que, en el contexto ecuatoriano, la investigación pedagógica orientada a la innovación en Ciencias Naturales se ha incrementado en los últimos años, aunque todavía se concentra más en el uso de herramientas digitales que en la transformación de los enfoques didácticos de base; al respecto, Almeida-Shapán y Yánez-Monge (2025) documentaron que la integración tecnológica en la enseñanza de las ciencias naturales favorece el aprendizaje siempre que se articule con metodologías activas orientadas a la indagación, puesto que el recurso tecnológico por sí solo no transforma la calidad formativa si no media un cambio en la orientación pedagógica del docente.

Ante esta realidad, la presente investigación se orientó a generar estrategias didácticas para el fomento del ABI y el desarrollo de habilidades científicas en Ciencias Naturales para estudiantes de quinto grado en Ecuador, como contribución concreta a la renovación de la práctica pedagógica en este nivel educativo.

En consecuencia, con lo planteado anteriormente; se tiene por objetivo de investigación basado en generar estrategias didácticas para el fomento del aprendizaje basado en indagación y desarrollo de habilidades científicas en ciencias naturales de quinto grado en Ecuador.

MÉTODO

La investigación se inscribió en el paradigma cualitativo con un alcance descriptivo y adoptó como diseño la investigación documental; por cuanto su propósito central consistió en analizar, sistematizar y sintetizar la producción científica disponible sobre el aprendizaje basado en la indagación y el desarrollo de habilidades científicas en educación primaria, con miras a fundamentar el

diseño de estrategias didácticas aplicables al quinto grado en el contexto ecuatoriano.

La investigación documental se caracteriza por la recopilación, selección y análisis crítico de fuentes secundarias como vía legítima para la construcción de conocimiento científico; en tal sentido, Arias (2012) precisa que este tipo de investigación permite generar aportes originales a partir del tratamiento riguroso de información ya producida, siempre que se apliquen criterios explícitos de búsqueda, selección y análisis. De allí que el proceso metodológico se organizó en tres fases sucesivas: búsqueda documental, selección y depuración del corpus, y análisis descriptivo-comparativo de los estudios incluidos.

RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados de la investigación:

Tabla 1. *Distribución de estudios por tipo metodológico y nivel educativo.*

Tipo metodológico	Educación primaria	Educación secundaria	Ambos niveles	Total
Revisión sistemática	4	3	2	9
Cuasiexperimental	7	3	0	10
Estudio de diseño	2	1	1	4
Metaanálisis	1	1	1	3
Total	14	8	4	26

Nota. Elaboración propia a partir de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

La Tabla 1 muestra que la mayor cantidad de estudios analizados corresponde a la categoría cuasiexperimental, con una clara concentración en el nivel de educación primaria (n = 7). Este resultado proyecta una preferencia metodológica por diseños de intervención controlada en investigaciones que involucran a estudiantes en edad escolar.

Por otro lado, Strat et al. (2024) indican que gran parte del profesorado en ejercicio no cuenta con una preparación suficiente para aplicar la indagación de manera auténtica en el aula, lo que restringe el potencial transformador de esta metodología. En la misma línea, Li et al. (2024), a partir de un modelo multinivel, evidencian que las creencias docentes sobre la enseñanza basada en indagación influyen directamente en el desarrollo de las habilidades de proceso científico de las estudiantes. Estos resultados subrayan la importancia de la formación y la disposición del profesorado como factores determinantes en la efectividad del aprendizaje basado en indagación.

Tabla 2. *Modalidades del ABI y habilidades científicas asociadas en estudios de primaria.*

Modalidad del ABI	Habilidades científicas más desarrolladas	Estudios de referencia
Indagación confirmativa	Observación, registro de datos	Kotsis (2024); Ölçer (2025)
Indagación estructurada	Clasificación, medición, comunicación	Lindayao et al. (2025); Marian y Jackson (2017)
Indagación guiada	Inferencia, formulación de hipótesis, experimentación	Hastuti et al. (2019); Teplá y Distler (2025)
Indagación abierta	Diseño de investigación, análisis de datos, argumentación	Dah et al. (2024); Ganajová et al. (2025)

Nota. Elaboración propia con base en los estudios incluidos en la revisión.

La distribución expuesta en la Tabla 2 pone de relieve que las habilidades de mayor complejidad cognitiva, tales como el diseño de indagaciones y la argumentación científica, se vinculan con la modalidad abierta; en tanto que habilidades más elementales, como la observación y el registro metódico de datos, corresponden a la indagación confirmativa. Visto de esta forma, la revisión de la literatura sustentó la selección de la indagación guiada como modalidad de referencia para quinto grado, por cuanto combina el acompañamiento docente con una progresiva cesión de autonomía cognitiva a la estudiante; condición que la literatura especializada identifica como determinante para el desarrollo sostenido de competencias científicas en educación primaria.

Diseño de las estrategias didácticas para quinto grado

A partir de la síntesis de los resultados de la revisión sistemática, se diseñaron cinco estrategias didácticas orientadas al fomento del ABI y al desarrollo de habilidades científicas en Ciencias Naturales de quinto grado, articuladas con las destrezas del currículo nacional ecuatoriano y con los recursos disponibles en la mayor parte de las instituciones educativas fiscales del país. A continuación, la Tabla 3 presenta la descripción sistematizada de cada estrategia:

Tabla 3. *Estrategias didácticas para el fomento del ABI en Ciencias Naturales de quinto grado.*

N.°	Nombre de la estrategia	Descripción y desarrollo	Habilidades científicas	Recursos sugeridos	Evaluación formativa
1	Pregunta generadora con exploración del entorno	La docente presenta un fenómeno observable del entorno natural local (una planta, un insecto, una roca, un cuerpo de agua cercano) y formula con las estudiantes una pregunta central que oriente la exploración. Las estudiantes registran observaciones libres en su bitácora, proponen posibles respuestas y contrastan sus ideas con las de sus compañeras mediante el diálogo guiado. Al cierre, la docente sistematiza las conclusiones colectivas y las vincula con la destreza curricular en desarrollo.	Observación sistemática; formulación de preguntas; comunicación oral de resultados; pensamiento inferencial inicial.	Entorno natural del centro educativo; bitácora científica; lupa; regla; materiales de registro.	Lista de cotejo de observación; registro en bitácora revisado por la docente con retroalimentación escrita.
2	Experimento guiado con bitácora científica	A partir de una pregunta planteada en clase, la docente proporciona una guía experimental semiestructurada con los materiales y el procedimiento básico; las estudiantes, en grupos de tres o cuatro, ejecutan el experimento, registran datos en su bitácora (observaciones, mediciones y variaciones), formulan una explicación provisional y la presentan oralmente al grupo. La docente actúa como orientadora del proceso, formulando preguntas que profundicen el análisis sin entregar directamente la respuesta.	Observación; medición y registro de datos; inferencia; formulación de explicaciones; comunicación de resultados.	Materiales de bajo costo (agua, sal, vinagre, bicarbonato, tierra, semillas); vasos, embudos, balanza sencilla; guía impresa; bitácora.	Rúbrica de proceso experimental (planteamiento, registro, análisis y conclusión); autoevaluación escrita.
3	Investigación de campo en el entorno natural local	Las estudiantes realizan una salida de campo al entorno inmediato del centro educativo (jardín,	Observación directa; clasificación; comparación; registro	Ficha de campo impresa; lupa; regla; recipientes; guantes;	Rúbrica de investigación de campo (rigor del registro, pertinencia de la clasificación,

		huerto, quebrada, área verde o parque cercano). Cada grupo recibe una ficha de investigación con criterios de observación, registro y clasificación adaptados al bloque curricular en desarrollo. Los datos recogidos en campo se organizan en tablas construidas por las propias estudiantes y se socializan en una plenaria de análisis colectivo donde la docente promueve la comparación de resultados entre grupos y la construcción de conclusiones compartidas.	sistemático; comunicación escrita y oral de resultados.	bitácora; cámara fotográfica o celular como apoyo opcional.	calidad de la socialización); coevaluación entre grupos.
4	Estación de indagación rotativa	La docente organiza el aula en cuatro estaciones de aprendizaje simultáneas, cada una con un material distinto y una tarjeta de indagación que plantea una pregunta o reto específico vinculado al bloque curricular. Los grupos rotan por las estaciones durante intervalos de 10 a 12 minutos, registrando sus observaciones, datos y conclusiones parciales en la bitácora. Al finalizar el recorrido, cada grupo presenta las conclusiones de al menos una estación y la docente conduce una síntesis integradora que articula los hallazgos de todas las estaciones con el contenido del currículo.	Observación; clasificación; inferencia; formulación de hipótesis; trabajo colaborativo; comunicación de resultados parciales e integrados.	Cuatro conjuntos de materiales temáticos; tarjetas de indagación impresas; bitácora; pizarra para síntesis colectiva.	Registro en bitácora por estación; rúbrica de participación y comunicación; retroalimentación colectiva de la docente.
5	Proyecto de indagación temática con presentación comunitaria	Las estudiantes, en grupos de tres a cinco integrantes, seleccionan un problema o fenómeno natural de su entorno relacionado con el bloque curricular en desarrollo, formulan una pregunta de investigación, planifican y ejecutan una indagación de tres	Formulación de preguntas e hipótesis; planificación de la indagación; recopilación y análisis de datos; argumentación; comunicación pública de resultados.	Bitácora de proyecto; materiales según temática; acceso al entorno natural local; opcional: herramientas digitales (Educaplay, presentaciones).	Rúbrica de proyecto (pregunta, proceso, análisis, conclusión y presentación); autoevaluación y coevaluación; valoración de la audiencia.

	a cuatro semanas con acompañamiento docente, recopilan datos mediante observación, entrevistas a personas de la comunidad o experimentación sencilla, construyen un informe y lo presentan ante sus compañeras y familiares en una feria de ciencias o sesión de socialización. La docente orienta cada fase del proceso, proporciona retroalimentación escrita sobre los avances y evalúa tanto el proceso como el producto final.	

Nota. Elaboración propia con base en la síntesis de la revisión sistemática y el currículo nacional ecuatoriano de Ciencias Naturales para quinto grado de educación general básica.

La Tabla 3 sistematiza las cinco estrategias propuestas para el fomento del ABI en quinto grado; cada una de ellas se articula con las destrezas del currículo nacional ecuatoriano y presenta una progresión ascendente en el nivel de autonomía de la estudiante, desde la estrategia 1, con mayor andamiaje docente, hasta la estrategia 5, que demanda la integración de habilidades científicas en un proyecto de alcance comunitario.

DISCUSIÓN

Según Urdanivia-Alarcón et al. (2023), la enseñanza basada en indagación mejora el aprendizaje científico siempre que exista continuidad en su aplicación y no se limite a actividades aisladas, pues los autores comprobaron esta situación tras revisar 43 estudios. A partir de ello, la organización secuencial de las cinco estrategias propuestas en este trabajo responde a la necesidad de mantener procesos sostenidos y progresivos dentro del aula.

De igual manera, Hernández-Barbosa et al. (2024) sostienen que la enseñanza de las ciencias naturales ha dejado atrás enfoques centrados únicamente en la transmisión de contenidos para orientarse hacia metodologías activas, donde el estudiante participa de manera más directa en la resolución de problemas. Bajo

esta perspectiva, las estrategias planteadas en esta investigación no aparecen como una propuesta aislada del contexto educativo actual, sino como parte de una tendencia pedagógica que ha venido consolidándose en distintas investigaciones recientes.

Ahora bien, no todas las investigaciones revisadas se ajustan completamente al contexto de este trabajo, así, Ruf et al. (2019) desarrollaron sus experiencias en universidades europeas, donde el nivel de autonomía estudiantil es considerablemente mayor. Desde esa realidad, sus aportes sobre construcción autónoma del conocimiento resultan pertinentes; sin embargo, en quinto grado todavía es necesario un acompañamiento más cercano por parte del docente, por tal motivo, en esta investigación se optó por una indagación guiada y progresiva, adecuada a la edad y al nivel de desarrollo de los estudiantes.

Por otra parte, Pozuelo-Muñoz et al. (2023, 2025) determinaron que las estrategias de indagación fortalecen capacidades como la clasificación y la argumentación científica en estudiantes de secundaria, aunque sus resultados muestran efectos favorables, conviene considerar que su estudio se desarrolló en un nivel educativo distinto; aun así, sus aportes sirven como referencia para proyectar posibles beneficios de estas estrategias en educación básica, aspecto que podría comprobarse en futuras investigaciones dirigidas al quinto grado.

Dentro del contexto latinoamericano, Marín-Ríos et al. (2023) analizaron la implementación del enfoque STEM y evidenciaron limitaciones relacionadas con la formación docente y el acceso a recursos educativos. En complemento, Aguirre-Coello y López-Helguero (2025) indican que el trabajo grupal incorporado en varias de las estrategias diseñadas adquiere mayor sentido, particularmente en aquellas actividades que incluyen coevaluación y discusión entre pares como parte del proceso de aprendizaje.

En seguimiento a lo anterior; Guaña-Narváez et al. (2024) indican que la realidad aumentada incrementa la motivación y la comprensión conceptual en

estudiantes de primaria, sin embargo, este tipo de recursos exige condiciones tecnológicas que muchas instituciones fiscales ecuatorianas todavía no poseen. De ese modo; es importante tener en consideración la organización del aula, Jorajuria y Usart (2025) demostraron que la rotación por estaciones favorece el aprendizaje de ciencias porque permite que los estudiantes trabajen simultáneamente distintas actividades relacionadas con un mismo contenido.

En con sideración a lo anterior; Van Wyk et al. (2026) indican que la aplicación sostenida de estrategias de indagación desde edades tempranas podría contribuir no solo al desarrollo de habilidades científicas, sino también al fortalecimiento de vocaciones científicas a largo plazo. Mientras que Barahona-Ibarra (2025), comenta que herramientas digitales como Educaplay generan mejores resultados cuando se integran dentro de actividades de indagación guiada.

CONCLUSIÓN

La indagación guiada constituye la modalidad del aprendizaje basado en la indagación más pertinente para el quinto grado de educación primaria, por cuanto articula el acompañamiento docente con una cesión progresiva de autonomía cognitiva que la literatura identifica como condición necesaria para el desarrollo sostenido de habilidades científicas.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Central del Ecuador.

REFERENCIAS

Aguirre-Coello, J. E., & López-Helguero, M. (2025). Desarrollo del pensamiento crítico en ciencias naturales mediante estrategias colaborativas: Revisión

sistemática *[Development of critical thinking in natural sciences through collaborative strategies: A systematic review]*. *Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes, 8*(16), 54–76. https://doi.org/10.35381/e.k.v8i16.4526

Almeida-Shapán, R. E., & Yánez-Monge, A. B. (2025). Impacto de la integración de la tecnología en la enseñanza de las ciencias naturales *[Impact of the integration of technology in the teaching of natural sciences]*. *Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas, 5*(1), 1–8. https://doi.org/10.62574/rmpi.v5i1.280

Arifin, Z., Sukarmin, Saputro, S., & Kamari, A. (2025). The effect of inquiry-based learning on students' critical thinking skills in science education: A systematic review and meta-analysis. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 21*(3), em2592. https://doi.org/10.29333/ejmste/15988

Barahona-Ibarra, A. E. (2025). Uso de Educaplay y el desarrollo de competencias científicas en ciencias naturales *[Use of Educaplay and the development of scientific competences in natural sciences]*. *Cognopolis. Revista de Educación y Pedagogía, 3*(1), 26–38. https://doi.org/10.62574/b7atzw96

Dah, N. M., Mat Noor, M. S. A., Kamarudin, M. Z., & Syed Abdul Azziz, S. 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

Diata-Cruz, J. A., & Lagura, R. T. (2026). Effects of inquiry-based learning methods on students' science process skills: A systematic literature review. *American Journal of Multidisciplinary Research and Innovation, 5*(2), 1–8. https://doi.org/10.54536/ajmri.v5i2.6449

Ganajová, M., Orosová, R., Sotáková, I., & Letošníková, P. (2025). The effect of inquiry-based teaching on students' attitudes toward science as an academic subject as well as science and technology in general. *Frontiers in Education, 10*, 1708139. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1708139

Guaña-Narváez, C. L., Barahona-Ibarra, A. E., Pozo-Zapata, R. F., & Oña-Guilcaso, N. J. (2024). El uso de realidad aumentada en la didáctica de las ciencias naturales *[The use of augmented reality in natural science education]*. *Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas, 4*(especial), 32–38. https://doi.org/10.62574/rmpi.v4iespecial.238

Hastuti, P. W., Setianingsih, W., & Widodo, E. (2019). Integrating inquiry-based learning and ethnoscience to enhance students' scientific skills and science literacy. *Journal of Physics: Conference Series, 1387*, 012059. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012059

Hernández-Barbosa, R., Álvarez-Romero, Z. J., Cuadros-Cetina, M. A., & García-Martínez, Á. (2024). Sistemas de organización de contenidos en ciencias

naturales: revisión bibliométrica entre 2010 y 2022 *[Content organization systems in natural sciences: A bibliometric review between 2010 and 2022]*. *Páginas de Educación, 17*(2), e3744. https://doi.org/10.22235/pe.v17i2.3744

Huang, L., & Pei, X. (2024). Exploring the impact of web-based inquiry on elementary school students' science identity development in a STEM learning unit. *Humanities and Social Sciences Communications, 11*, 885. https://doi.org/10.1057/s41599-024-03299-5

Jorajuria, I., & Usart, M. (2025). Modelo rotación por estaciones para la mejora del rendimiento en ciencias en secundaria: una revisión sistemática *[Station rotation model to improve science performance in secondary education: A systematic review]*. *Revista de Investigación Educativa, 43*. https://doi.org/10.6018/rie.599901

Kotsis, K. T. (2024). The significance of experiments in inquiry-based science teaching. *European Journal of Education and Pedagogy, 5*(2), 86–92. https://doi.org/10.24018/ejedu.2024.5.2.815

Kubieck, J. P. (2005). Inquiry-based learning, the nature of science, and computer technology: New possibilities in science education. *Canadian Journal of Learning and Technology, 31*(1). https://doi.org/10.21432/T29C77

Li, X., Zhang, Y., Yu, F., et al. (2024). Do science teachers' beliefs related to inquiry-based teaching affect students' science process skills? Evidence from a multilevel model analysis. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, 6*, 1. https://doi.org/10.1186/s43031-023-00089-y

Lindayao, N. G., Salic-Hairulla, M. A., Dinoro, A. P., Ellare, A. O., & Madale, V. A. (2025). Enhancing Grade 5 science process skills in Earth science: A foundation for designing an inquiry-based STEAM learning packet. *International Journal of Research and Innovation in Social Science, 9*(4), 6277–6287. https://doi.org/10.47772/IJRISS.2025.90400454

Marian, H., & Jackson, C. (2017). Inquiry-based learning: A framework for assessing science in the early years. *Early Child Development and Care, 187*(2), 221–232. https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1237563

Marín-Ríos, A., Cano-Villa, J., & Mazo-Castañeda, A. (2023). Apropiación de la educación STEM/STEAM en Colombia: una revisión a la producción de trabajos de grado *[Adoption of STEM/STEAM education in Colombia: A review of undergraduate theses]*. *Revista Científica, (47)*, 55–70. https://doi.org/10.14483/23448350.20473

Ölçer, S. (2025). Inquiry-based science teaching in primary school. *Journal of Child Development and Education, 1*(1), 55–66.

Pozuelo-Muñoz, J., Calvo-Zueco, E., Sánchez-Sánchez, E., & Cascarosa-Salillas, E. (2023). Science skills development through problem-based

learning in secondary education. *Education Sciences, 13*(11), 1096. https://doi.org/10.3390/educsci13111096

Pozuelo-Muñoz, J., de Echave Sanz, A., & Cascarosa-Salillas, E. (2025). Inquiring in the science classroom by PBL: A design-based research study. *Education Sciences, 15*(1), 53. https://doi.org/10.3390/educsci15010053

Ruf, A., Ahrenholtz, I., & Matthé, S. (2019). Inquiry-based learning in the natural sciences. En H. A. Mieg (Ed.), *Inquiry-based learning – Undergraduate research* (pp. xx–xx). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14223-0_18

Strat, T. T. S., Henriksen, E. K., & Jegstad, K. M. (2024). Inquiry-based science education in science teacher education: A systematic review. *Studies in Science Education, 60*(2), 191–249. https://doi.org/10.1080/03057267.2023.2207148

Teplá, M., & Distler, P. (2025). The impact of long-term inquiry-based science education on students' motivation and knowledge acquisition: The role of gender, subject, and level of inquiry. *Humanities and Social Sciences Communications, 12*, 239. https://doi.org/10.1057/s41599-025-04437-3

Urdanivia-Alarcón, D. A., Talavera-Mendoza, F., Rucano-Paucar, F. H., Cayani-Cáceres, K. S., & Machaca-Viza, R. (2023). Science and inquiry-based teaching and learning: A systematic review. *Frontiers in Education, 8*, 1170487. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1170487

van Wyk, L., Ramnarain, U., & Segun, O. (2026). The effects of inquiry-based learning on STEM-related career aspirations of Grade 9 natural sciences students. *Research in Science Education, 56*, 537–550. https://doi.org/10.1007/s11165-025-10285-7

Derechos de autor: 2026 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/