REVISTA INVECOM
ISSN en línea: 2739-0063

Habilidades investigativas en educación primaria: revisión sistemática de estrategias, evaluación y resultados

Research skills in primary education: a systematic review of strategies, assessment, and outcomes

Recibido: 30/07/2026 - **Aceptado:** 05/10/2026

Juan Alberto Cruz Ruiz
https://orcid.org/0000-0002-8948-6347
jacruz1508@gmail.com
Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú

Resumen

Las habilidades investigativas en primaria permiten que el alumnado formule preguntas, anticipe explicaciones, diseñe procedimientos, registre datos, interprete evidencias y comunique conclusiones. El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar cómo se desarrollan y evalúan dichas habilidades en educación primaria y qué estrategias didácticas muestran resultados favorables. Se siguieron los criterios PRISMA 2020 y se realizó una búsqueda estructurada de literatura publicada entre 2020 y septiembre de 2026, con verificación bibliográfica en ERIC, SciELO, Crossref y portales editoriales. El corpus final estuvo formado por 25 estudios empíricos. La síntesis muestra un predominio de la indagación guiada, complementada por recursos digitales, actividades al aire libre, aprendizaje basado en proyectos, STEM, ejemplos resueltos y enseñanza explícita de aspectos epistémicos. Los logros aparecen con mayor frecuencia en observación, registro, formulación de preguntas y análisis básico; en cambio, el control de variables, la planificación experimental y la construcción de conclusiones sustentadas en evidencia continúan siendo tareas complejas. Se concluye que el desarrollo de habilidades investigativas requiere experiencias recurrentes de indagación, andamiaje gradual e instrumentos de evaluación adecuados a la edad, además de estudios longitudinales y mayor evidencia latinoamericana.

Palabras clave: habilidades investigativas, educación primaria, indagación científica.

Abstract

Research skills in primary education enable pupils to formulate questions, anticipate explanations, design procedures, record data, interpret evidence, and communicate conclusions. This systematic review aimed to analyze how these skills are developed and assessed in primary education and which teaching strategies show favorable results. PRISMA 2020 criteria were followed, and a structured search of literature published from 2020 to September 2026 was conducted, with bibliographic verification through ERIC, SciELO, Crossref, and publisher websites. The final corpus comprised 25 empirical studies. The synthesis shows a predominance of guided inquiry, supplemented by digital resources, outdoor activities, project-based learning, STEM, worked examples, and explicit teaching of epistemic aspects. Improvements were more frequently observed in observation, recording, question formulation, and basic analysis, whereas control of variables, experimental planning, and evidence-based conclusions remained challenging. The review concludes that research skills should be developed through recurrent inquiry experiences, gradually adjusted scaffolding, and age-appropriate assessment instruments. It also identifies the need for longitudinal designs, stronger methodological comparability, and more evidence from Latin American primary education.

Keywords: research skills, primary education, scientific inquiry.

Introducción

La educación primaria constituye un periodo decisivo para que el alumnado pase de la curiosidad espontánea a formas progresivamente más sistemáticas de explorar fenómenos. En este nivel, investigar no supone reproducir los procedimientos de la ciencia profesional, sino aprender a plantear problemas abordables, observar con intención, comparar evidencias, controlar condiciones relevantes y justificar explicaciones. Por ello, las habilidades investigativas pueden entenderse como un conjunto integrado de operaciones cognitivas, procedimentales y comunicativas que permiten construir conocimiento a partir de preguntas y evidencias. Esta perspectiva se aproxima al concepto de habilidades de proceso científico utilizado ampliamente en la literatura internacional y a la competencia de indagación presente en distintos currículos escolares.

La evidencia reciente indica que esas habilidades no avanzan de manera homogénea. Algunas operaciones básicas, como observar, registrar y predecir, pueden alcanzar desempeños adecuados cuando se practican en situaciones concretas; otras, como formular preguntas investigables, diseñar pruebas válidas, controlar variables o elaborar conclusiones coherentes con los datos, demandan mayor mediación. En una actividad de indagación sobre cambio climático, por ejemplo, el alumnado de primaria mostró facilidad para predecir, observar y registrar, mientras que la planificación experimental y la formulación de conclusiones resultaron más complejas (Boaventura et al., 2020). De manera convergente, el análisis de errores de diseño experimental en estudiantes de segundo a cuarto grado evidenció que reconocer un experimento controlado no equivale a poder planificarlo o interpretar adecuadamente una situación con variables confundidas (Schwichow et al., 2022).

La indagación guiada aparece como una de las respuestas didácticas más frecuentes. Su lógica consiste en mantener una tarea auténticamente investigativa, pero distribuir el apoyo docente de acuerdo con la complejidad de las acciones que debe realizar el estudiante. Estudios cuasi-experimentales han reportado mejoras en habilidades de proceso científico cuando la indagación se acompaña de actividades al aire libre (Anjarwani et al., 2020), estrategias metacognitivas (Suryawanto et al., 2022), recursos digitales (Dewi et al., 2022; Ulfayantik et al., 2022) o materiales lúdicos (Darmawan et al., 2026). Sin embargo, la sola presencia de actividades prácticas no garantiza que el alumnado comprenda por qué se controlan variables, cómo se relacionan los datos con una afirmación o por qué la indagación puede requerir regresar a fases anteriores.

El andamiaje explícito parece especialmente relevante para estudiantes que aún no disponen de esquemas de actuación investigativa. Los ejemplos resueltos en video ayudaron a estudiantes de quinto y sexto grado a organizar la secuencia de una investigación y mejoraron la formulación de preguntas, la recolección, el procesamiento y el análisis de datos (Solé-Llussà et al., 2022). Asimismo, la enseñanza explícita-reflexiva produjo una comprensión más informada de la naturaleza no lineal de la indagación que una aproximación implícita (Hrisa & Psillos, 2022). Esto sugiere que las habilidades investigativas comprenden tanto procedimientos visibles como conocimiento epistémico acerca de la relación entre preguntas, métodos, datos y explicaciones.

Otro reto es la evaluación. Los instrumentos basados solo en autopercepción pueden sobreestimar el desempeño real, mientras que las tareas de ejecución permiten observar decisiones concretas. El Science Inquiry Test for Primary Education (SIT-PE) fue desarrollado para evaluar habilidades analíticas, de planificación e interpretación asociadas con fases de la indagación en estudiantes de primaria (Pedaste et al., 2021). En paralelo, estudios de aula han mostrado perfiles heterogéneos y dificultades en habilidades integradas (Abu Bakar et al., 2021; Ariska & Wulandari, 2021). Esta diversidad conceptual e instrumental dificulta comparar resultados entre contextos y hace necesario sintetizar qué se entiende por habilidad investigativa, cómo se enseña y cómo se mide.

En América Latina y, específicamente, en Perú, la evidencia empírica localizada es aún más reducida que en Asia y Europa. Un estudio realizado en primaria peruana reportó diferencias favorables

después de aplicar un modelo centrado en indagación científica, con mejoras en competencias investigativas, pensamiento crítico y comunicación (López Chira, 2024). El hallazgo es relevante, pero también muestra la necesidad de ampliar la base de evidencia regional, contrastar enfoques y utilizar instrumentos comparables.

En este contexto, el objetivo de la presente revisión sistemática fue analizar la evidencia empírica publicada entre 2020 y 2026 sobre el desarrollo de habilidades investigativas en educación primaria. Se plantearon tres preguntas: ¿qué habilidades se evalúan con mayor frecuencia?, ¿qué estrategias didácticas se asocian con mejores desempeños?, y ¿qué dificultades y vacíos metodológicos persisten? La revisión se limita a estudios con estudiantes de educación primaria y considera como habilidades investigativas aquellas vinculadas con preguntar, formular hipótesis o predicciones, planificar, controlar variables, observar y registrar, analizar e interpretar, concluir, argumentar y comunicar resultados.

Metodología

La revisión se diseñó como una síntesis sistemática de estudios empíricos y siguió los principios de PRISMA 2020 (Page et al., 2021). El periodo de interés se fijó entre enero de 2020 y el 22 de septiembre de 2026. La estrategia combinó búsquedas con términos en español e inglés relacionados con educación primaria y habilidades investigativas: “habilidades investigativas”, “indagación científica”, “habilidades de proceso científico”, “research skills”, “science process skills”, “scientific inquiry”, “primary education” y “elementary school”. La verificación bibliográfica se realizó mediante registros accesibles en ERIC, SciELO y Crossref, complementados con páginas de revistas y editoriales para confirmar autoría, año, población, diseño, instrumentos y resultados.

Los criterios de inclusión fueron: a) artículo empírico publicado entre 2020 y la fecha de corte; b) participantes pertenecientes a educación primaria o ISCED 1; c) evaluación explícita de una o más habilidades investigativas, habilidades de proceso científico o razonamiento científico aplicado a la indagación; d) descripción suficiente del diseño o procedimiento; y e) disponibilidad de registro bibliográfico verificable. Se excluyeron revisiones, estudios centrados exclusivamente en secundaria o educación superior, investigaciones cuyo desenlace principal fuera solo rendimiento conceptual sin una medida de habilidades investigativas y trabajos en los que no pudo aislarse una muestra de primaria.

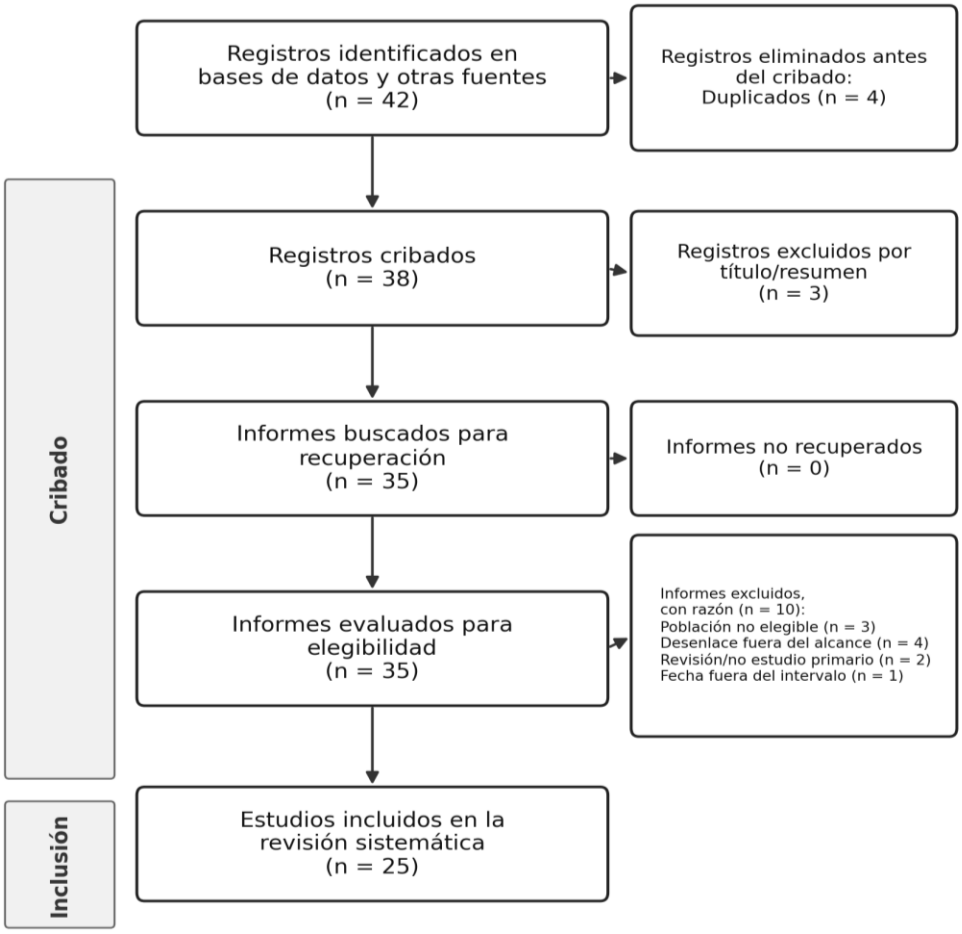
El registro de búsqueda conservado para este manuscrito reunió 42 referencias potenciales. Después de eliminar cuatro duplicados, se cribaron 38 registros; tres fueron descartados por título o resumen y 35 pasaron a una revisión ampliada. Diez se excluyeron por población, desenlace o tipo de publicación, quedando 25 estudios en la síntesis cualitativa. La trazabilidad de los estudios incluidos, los motivos de exclusión y las fuentes bibliográficas se conservó en una matriz de extracción. El diagrama de flujo se presenta en la Figura 1.

La extracción consideró año, país, grado o muestra, diseño, estrategia didáctica, habilidades evaluadas y hallazgos. Posteriormente, los resultados se codificaron en ocho categorías operativas: formulación de preguntas; hipótesis y predicción; diseño experimental y control de variables; observación y registro; análisis e interpretación; conclusiones y argumentación; comunicación científica; y comprensión epistémica de la indagación. Debido a la heterogeneidad de diseños, muestras, instrumentos y métricas, no se realizó metaanálisis. En su lugar se efectuó una síntesis narrativa comparativa orientada a identificar patrones consistentes, diferencias entre tipos de intervención y limitaciones metodológicas.

Como control de calidad preliminar se verificó en cada estudio la claridad del objetivo, descripción del diseño y la muestra, pertinencia de la medida de habilidades y congruencia entre análisis y conclusiones. Esta evaluación se utilizó para ponderar la interpretación, no como criterio automático de exclusión. Antes del envío definitivo a la revista, se recomienda que los autores repitan la búsqueda desde las bases institucionales a las que tengan acceso y comprueben texto completo, conteos PRISMA y evaluación metodológica final.

En coherencia con la política editorial de INVECom, se declara que una herramienta de inteligencia artificial generativa (ChatGPT, OpenAI) fue utilizada como apoyo para la organización preliminar de la matriz, exploración de literatura, estructuración del manuscrito y revisión lingüística. Las referencias, DOI, características de los estudios y afirmaciones de resultados fueron contrastadas con registros editoriales o fuentes bibliográficas disponibles; no se generaron, modificaron ni imputaron datos primarios mediante inteligencia artificial. La responsabilidad por la verificación final, interpretación y versión sometida corresponde a los autores.

Figura 1. *Diagrama de flujo de selección de estudios según PRISMA 2020.*



Elaboración propia siguiendo la estructura PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

Resultados y discusión

Los 25 estudios incluidos se distribuyeron entre 2020 y 2026 y mostraron una concentración geográfica importante en Indonesia, seguida por investigaciones desarrolladas en Europa y otros países de Asia. La producción latinoamericana identificada fue escasa, con un estudio peruano directamente centrado en competencias investigativas de primaria (López Chira, 2024). Esta asimetría limita la transferencia directa de resultados a sistemas educativos con currículos, recursos y condiciones sociolingüísticas diferentes.

En cuanto al diseño, predominaron los estudios cuasi-experimentales y pretest-postest, seguidos por estudios de caso, evaluaciones de desempeño, desarrollos instrumentales y trabajos cualitativos. Las muestras fueron muy variables: desde experiencias con 16 o 22 estudiantes (Khumraksa & Burachat, 2022; Ummah & Wulandari, 2026) hasta investigaciones con 350 o 395 participantes (Rintayati, 2023; Jurečková et al., 2024). Esta amplitud confirma que la evidencia positiva no procede de un único formato metodológico, pero también impide estimar un tamaño de efecto común sin una homogeneización previa de instrumentos y resultados.

Tabla 1. *Distribución general de los estudios incluidos.*

Año	n	Países/contextos	Énfasis predominante
2020	6	Indonesia, España, Países Bajos, Portugal, Kazajistán	Indagación guiada, andamiaje, razonamiento científico
2021	4	Indonesia, Estonia/Serbia, Malasia	Indagación guiada, evaluación de habilidades, perfiles
2022	6	Indonesia, Tailandia, Grecia, Alemania	Recursos digitales, enseñanza explícita, control de variables
2023	2	Indonesia	ABP y perfiles de habilidades
2024	4	Eslovaquia, España, Perú, Indonesia	IBSE, indagación, competencias investigativas
2025	1	Indonesia	Enfoque STEM
2026	2	Indonesia	Indagación guiada con juego e IBL

Nota. La distribución refleja el corpus documentado en la matriz de extracción y no pretende representar toda la producción mundial.

Habilidades evaluadas y gradiente de complejidad

La síntesis permite distinguir un gradiente de complejidad. Las habilidades de observación, registro y uso de materiales suelen mostrar desempeños relativamente favorables cuando las tareas son concretas y los procedimientos están claramente delimitados. El perfil de quinto grado descrito por Ariska y Wulandari (2021) mostró valores altos en varios indicadores, mientras que el estudio de Boaventura et al. (2020) encontró que todos los participantes podían realizar predicciones y registrar observaciones. En tercer grado, el análisis cualitativo mediante IBL también mostró que el desempeño varía según el indicador y que es útil triangular pruebas, fichas de trabajo y entrevistas (Ummah & Wulandari, 2026).

Las mayores dificultades se concentran en habilidades integradas. La planificación experimental exige anticipar procedimientos, reconocer variables relevantes y construir comparaciones válidas. Schwichow et al. (2022) mostraron que muchos estudiantes identifican situaciones controladas, pero presentan más problemas al interpretar o justificar experimentos con factores confundidos. Del mismo modo, la investigación cualitativa de Abu Bakar et al. (2021) señaló que una proporción importante de estudiantes de quinto grado no dominaba habilidades integradas de proceso científico. Estos resultados sugieren que la familiaridad con vocabulario científico o con actividades manipulativas no equivale al dominio de la lógica de una investigación.

El componente epistémico también requiere enseñanza intencional. Comprender que una investigación puede avanzar, retroceder o reformular pasos implica abandonar una visión rígida del "método científico". La comparación de Hrisa y Psillos (2022) mostró que la instrucción explícita-reflexiva fue más efectiva que la exposición implícita para desarrollar una concepción informada de la naturaleza

no lineal de la indagación. Por tanto, enseñar habilidades investigativas implica hacer visibles las razones que conectan preguntas, decisiones metodológicas, evidencias y conclusiones.

Estrategias didácticas con resultados favorables

La indagación guiada fue la estrategia más recurrente. En cuarto grado, Puspito et al. (2021) reportaron diferencias favorables frente a la enseñanza convencional. Cuando la indagación se combinó con actividades al aire libre, también mejoraron las habilidades de proceso científico y el pensamiento crítico (Anjarwani et al., 2020). En quinto grado, la integración de la estrategia MURDER produjo un postest promedio de 84,45 frente a 72,71 en el grupo control y un N-Gain de 0,58 frente a 0,31 (Suryawanto et al., 2022). Estos resultados no implican que exista una única secuencia óptima, sino que la guía parece efectiva cuando organiza la tarea sin eliminar la toma de decisiones del estudiante.

El apoyo digital amplía las posibilidades de andamiaje. Las fichas interactivas basadas en niveles de indagación favorecieron habilidades de proceso científico durante un contexto de aprendizaje mediado por tecnología (Dewi et al., 2022). De forma similar, un dispositivo de aprendizaje en línea apoyado en Microsoft Office 365 reportó incrementos altos y consistentes en estudiantes de cuarto grado (Ulfayantik et al., 2022). Los ejemplos resueltos en video ofrecieron una estructura cognitiva para formular preguntas y manejar datos, además de favorecer autonomía, colaboración y transferencia a otros contextos (Solé-Llussà et al., 2022). La contribución de la tecnología parece depender menos del soporte digital en sí mismo que de la calidad del andamiaje que hace visible el proceso de investigación.

Otras aproximaciones también mostraron resultados favorables. El aprendizaje basado en proyectos produjo diferencias significativas en una muestra amplia de quinto grado (Rintayati, 2023), mientras que la integración STEM se utilizó para articular observación, experimentación, análisis y comunicación (Pandi et al., 2025). En Tailandia, el aprendizaje basado en investigación permitió avanzar en preguntas científicas y habilidades experimentales cuando se ofreció orientación metodológica explícita y tareas desafiantes ajustadas a la edad (Khumraksa & Burachat, 2022). En 2026, la combinación de indagación guiada y un juego de mesa volvió a mostrar efectos favorables en estudiantes de primaria (Darmawan et al., 2026). En conjunto, la evidencia respalda diseños activos siempre que las actividades estén estructuradas en torno a decisiones investigativas y no se reduzcan a seguir instrucciones.

Andamiaje, diferencias individuales y progresión

La cantidad de guía debe ser suficiente para sostener la investigación sin sustituir el razonamiento del estudiante. Schlatter et al. (2020) encontraron ganancias en razonamiento científico después de una unidad de indagación de cinco semanas, pero también observaron diferencias individuales asociadas con habilidades académicas previas. Esto respalda una lógica de andamiaje adaptativo: algunos estudiantes pueden avanzar con preguntas abiertas y otros necesitan apoyos adicionales para formular hipótesis, diseñar experimentos o evaluar evidencias.

La progresión también debe considerar el nivel escolar. La experiencia reportada por Delgado-Iglesias et al. (2024) indica que la indagación puede introducirse desde los primeros niveles de primaria sin perjudicar el desarrollo de competencias científicas, siempre que las demandas sean apropiadas y exista mediación. A su vez, un experimento pedagógico con estudiantes de tercer grado mostró resultados favorables al incorporar IBSE (Jurečková et al., 2024). Por ello, no parece necesario esperar a los últimos grados para trabajar investigación; lo relevante es graduar el nivel de autonomía, el número de variables y la complejidad de las explicaciones esperadas.

Evaluación de habilidades investigativas

La diversidad de instrumentos es uno de los principales problemas de comparabilidad. Algunos trabajos emplean pruebas de habilidades de proceso, otros rúbricas, observación, entrevistas o productos de aula. El desarrollo del SIT-PE constituye un avance porque organiza la evaluación de primaria en habilidades analíticas, de planificación e interpretación vinculadas con fases de indagación (Pedaste et al.,

2021). No obstante, un instrumento estandarizado no debería reemplazar la observación de desempeños auténticos; su mayor valor reside en complementar evidencias y permitir comparaciones más consistentes.

La evaluación debería priorizar tareas en las que el estudiante deba decidir. Una pregunta de opción cerrada puede comprobar reconocimiento, pero ofrece poca información sobre cómo se selecciona una variable, por qué una comparación es válida o de qué manera los datos sostienen una conclusión. La evidencia revisada sugiere combinar tareas de ejecución, producciones escritas, conversación guiada y pruebas estructuradas, especialmente en los primeros grados. Esta triangulación también reduce el riesgo de interpretar como competencia investigativa lo que podría ser solo recuerdo de una secuencia de pasos.

Vacíos de investigación y pertinencia latinoamericana

La concentración de estudios en Indonesia es un hallazgo metodológicamente relevante. Aunque aporta un volumen importante de evidencia sobre indagación guiada, limita la generalización cultural y curricular. La presencia de estudios de Portugal, España, Países Bajos, Alemania, Grecia, Eslovaquia, Tailandia, Malasia, Kazajistán y Estonia amplía el panorama, pero la representación latinoamericana continúa siendo escasa. El estudio peruano de López Chira (2024) aporta evidencia favorable de un modelo de indagación, aunque se necesitan replicaciones en otras regiones, escuelas rurales y urbanas, y contextos bilingües.

Además, abundan intervenciones breves y diseños cuasi-experimentales. Hay pocos seguimientos que permitan saber si las habilidades se mantienen, se transfieren a otros temas o se integran con lectura, matemática y comunicación. También se requiere mayor consistencia para reportar tamaños de efecto, fiabilidad de instrumentos y características de las muestras. Sin estas mejoras, es posible afirmar que varias estrategias son prometedoras, pero resulta prematuro establecer una jerarquía universal entre ellas.

Tabla 2. *Síntesis de estrategias y habilidades asociadas.*

Estrategia	Habilidades asociadas	Patrón observado	Precaución
Indagación guiada	Preguntas, experimentación, análisis, comunicación	Mejoras consistentes frente a enseñanza convencional en varios estudios.	La guía debe ajustarse para no convertir la tarea en una receta.
Andamiaje explícito / ejemplos resueltos	Preguntas, diseño, procesamiento de datos	Ayuda a estudiantes novatos a organizar la secuencia y transferir procedimientos.	Debe retirarse gradualmente.
Recursos digitales	Registro, análisis, secuenciación de indagación	Fichas y entornos digitales pueden estructurar la práctica.	La tecnología no sustituye el diseño pedagógico.
ABP / STEM	Integración de habilidades y comunicación	Favorece investigaciones contextualizadas y productos auténticos.	La heterogeneidad de diseños dificulta comparar efectos.
Enseñanza epistémica explícita	Comprensión de la naturaleza de la indagación	Mejora la comprensión de que la investigación no es una secuencia rígida.	Requiere diálogo reflexivo, no solo actividad práctica.

Conclusiones

La evidencia revisada confirma que las habilidades investigativas pueden desarrollarse desde la educación primaria cuando el alumnado participa de manera reiterada en situaciones de indagación y recibe apoyos ajustados a la complejidad de la tarea. La indagación guiada es la estrategia con mayor presencia en el corpus, pero los resultados favorables también aparecen con ejemplos resueltos, recursos digitales, actividades al aire libre, proyectos, STEM y enseñanza explícita de la naturaleza de la investigación. El elemento común no es un formato específico, sino la oportunidad de formular decisiones, contrastarlas con evidencia y explicar por qué un procedimiento permite responder una pregunta.

Las habilidades no presentan el mismo nivel de dificultad. Observar, registrar y predecir suelen ser más accesibles; controlar variables, diseñar experimentos e inferir conclusiones justificadas requieren mayor tiempo, práctica y mediación. Por ello, un currículo orientado a la investigación debería planificar progresiones y no tratar las habilidades como una lista que se adquiere en una sola unidad. La evaluación debe combinar tareas de desempeño con instrumentos estructurados y considerar tanto acciones procedimentales como comprensión epistémica.

Para la investigación futura se recomienda ampliar la producción latinoamericana, realizar estudios longitudinales, validar instrumentos en español y reportar indicadores metodológicos comparables. En el caso peruano, existe evidencia inicial favorable, pero todavía insuficiente para caracterizar diferencias regionales o establecer efectos sostenidos. La enseñanza de habilidades investigativas en primaria debe entenderse, en consecuencia, como una práctica sistemática de pensamiento con evidencia y no como una actividad ocasional de laboratorio.

Referencias

Abu Bakar, N., Mustakim, S. S., Hassan, A., & Razali, F. (2021). The development of integrated science process skills among primary pupils based on classroom assessment. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, *12*(4), 221–229. https://tojqi.net/index.php/journal/article/view/1053

Anjarwani, R., Doyin, M., & Indiatmoko, B. (2020). Guided inquiry learning with outdoor activities setting to improve critical thinking ability and science process skills of elementary school students. *Journal of Primary Education*, *9*(2), 129–135. https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe/article/view/36178

Ariska, I., & Wulandari, F. E. (2021). Science process skills profile of grade V elementary school students. *Academia Open*, *4*. https://doi.org/10.21070/acopen.4.2021.2859

Boaventura, D., Faria, C., & Guilherme, E. (2020). Impact of an inquiry-based science activity about climate change on development of primary students' investigation skills and conceptual knowledge. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, *16*(4), e2225. https://doi.org/10.29333/ijese/8554

Darmawan, N. H., Hilmawan, H., & Agustiana, N. (2026). Pengaruh guided inquiry learning berbantuan board game terhadap keterampilan proses sains siswa sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *11*(2), 205–215. https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/48058

Delgado-Iglesias, J., Bobo-Pinilla, J., Reinoso-Tapia, R., & Vega-Agapito, M. V. (2024). Is it possible to apply inquiry in the first level of primary school without hindering the acquisition of scientific competencies? Perspectives of pupils and their pre-service teacher. *Education Sciences*, *14*(1), 96. https://doi.org/10.3390/educsci14010096

Dewi, A. K., Slamet, S. Y., Atmojo, I. R. W., & Syawaludin, A. (2022). The influence of interactive digital worksheets based on level of inquiry towards science process skills in elementary school. *Pegem Journal of Education and Instruction*, *13*(1), 251–258. https://doi.org/10.47750/pegegog.13.01.27

Hrisa, K., & Psillos, D. (2022). Investigating the effectiveness of explicit and implicit inquiry-oriented instruction on primary students' views about the non-linear nature of inquiry. *International Journal of Science Education*, *44*(4), 604–626. https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2050486

Jurečková, M., Kmeťová, J., & Skoršepa, M. (2024). Science process skills and level of knowledge of primary education pupils. *The New Educational Review*, *77*(3), 155–166. https://doi.org/10.15804/tner.2024.77.3.12

Khumraksa, B., & Burachat, P. (2022). The scientific questioning and experimental skills of elementary school students: The intervention of research-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 11*(4). https://doi.org/10.15294/jpii.v11i4.36807

López Chira, C. G. (2024). Modelo educativo para fortalecer competencias investigativas en estudiantes del nivel primario. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, *28*(especial), 152–162. https://doi.org/10.47460/uct.v28ispecial.785

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., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, *372*, Article n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Pandi, M. P. M., Wangid, M. N., & Afianti, D. (2025). Implementation of STEM approach in improving elementary school science process skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *10*(12), 1060–1067. https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i12.9165

Pedaste, M., Baucal, A., & Reisenbuk, E. (2021). Towards a science inquiry test in primary education: Development of items and scales. *International Journal of STEM Education*, *8*, 19. https://doi.org/10.1186/s40594-021-00278-z

Puspito, D. R. A., Supardi, K. I., & Sulhadi, S. (2021). The influence of guided inquiry models on science process skills. *Journal of Primary Education*, *10*(1), 37–43. https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe/article/view/39442

Rintayati, P. (2023). The effect of project-based learning models toward science process skills (SPS) in elementary school students. *Journal of General Education Science*, *1*(2), 126–130. https://doi.org/10.62966/joges.v1i2.372

Schlatter, E., Molenaar, I., & 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. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00904

Schwichow, M., Brandenburger, M., & Wilbers, J. (2022). Analysis of experimental design errors in elementary school: How do students identify, interpret, and justify controlled and confounded experiments? *International Journal of Science Education*, *44*(1), 91–114. https://doi.org/10.1080/09500693.2021.2015544

Solé-Llussà, A., Aguilar, D., & Ibáñez, M. (2022). Video-worked examples to support the development of elementary students' science process skills: A case study in an inquiry activity on electrical circuits. *Research in Science & Technological Education*, *40*(2), 251–271. https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1786361

Suryawanto, A., Subali, B., & Haryani, S. (2022). Implementation of guided inquiry model with MURDER strategy to improve elementary school students' science process skills. *Journal of Primary Education*, *11*(3), 313–326. https://journal.unnes.ac.id/sju/jpe/article/view/72385

Ulfayantik, S., Jatmiko, B., & Supardi, Z. A. I. (2022). Development of online learning media using guided inquiry to improve science process skills of elementary school students assisted by Microsoft Office 365. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, *11*(2), 142–151. https://doi.org/10.26740/jpps.v11n2.p142-151

Ummah, N., & Wulandari, F. (2026). Analysis of students' science process skills through inquiry-based learning (IBL) in elementary school. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembelajaran*, *11*(3), 388–398. https://doi.org/10.33394/jtp.v11i3.20424

Contribución de autoría (CRediT)

Autor 1 [Juan Alberto Cruz Ruiz]: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, redacción del borrador original y revisión/edición.

Financiamiento: ["La investigación no recibió financiamiento externo".]

Conflicto de intereses: ["El autor declara no tener conflictos de intereses".]