

**LA FORMACIÓN DE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN EDAD PREESCOLAR:
REVISIÓN SISTEMÁTICA BAJO EL PROTOCOLO PRISMA
THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC INQUIRY IN PRESCHOOL CHILDREN: A
SYSTEMATIC REVIEW UNDER THE PRISMA PROTOCOL**

Autores: ¹Lisbet del Carmen Ramírez Díaz y ²Elizabeth Díaz Vera.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-4560-1998>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4581-7191>

¹E-mail de contacto: ramirezlisbet7@gmail.com

²E-mail de contacto: ediaz@ucf.edu.cu

Afiliación: ¹*Institución Educativa Santo Tomas, Cali, (Colombia). ²*Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, (Cuba).

Artículo recibido: 30 de Mayo del 2026

Artículo revisado: 01 de Junio del 2026

Artículo aprobado: 01 de Junio del 2026

¹Licenciada en Educación Preescolar, egresada de la Universidad Santiago de Cali, Cali, (Colombia). Magíster en Educación, con Énfasis en Ciencias Naturales, egresado de la Universidad del Valle, Cali, (Colombia).

²Licenciada en Educación Preescolar, egresada del Instituto Superior Pedagógico, “Conrado Benítez García”, Cienfuegos, (Cuba). Magíster en Educación, egresada de la Universidad de Cienfuegos, “Carlos Rafael Rodríguez”, Cienfuegos (Cuba). Doctora en Ciencias Pedagógicas.

Resumen

La indagación científica en la educación preescolar constituye un enfoque pedagógico clave para el desarrollo del pensamiento crítico, la curiosidad y las habilidades cognitivas tempranas. El presente artículo tiene como objetivo analizar la evidencia científica reciente sobre la formación de la indagación científica en niños de edad preescolar, mediante una revisión sistemática basada en el protocolo PRISMA. Se empleó un diseño cualitativo de tipo teórico-documental, con búsqueda en bases de datos indexadas (Scopus, Web of Science y ERIC) entre 2020 y 2025. Se identificaron 146 registros, de los cuales 38 cumplieron los criterios de inclusión. Los resultados evidencian que la indagación científica en edades tempranas favorece el desarrollo del pensamiento científico, la autonomía cognitiva y la resolución de problemas, especialmente cuando se implementa mediante estrategias lúdicas y contextuales. Asimismo, se identifican limitaciones en la formación docente y en la integración curricular de este enfoque. Se concluye que la indagación científica debe ser incorporada de manera sistemática desde la educación inicial, mediante modelos pedagógicos activos que integren la exploración, la experimentación y la reflexión.

Palabras clave: Indagación científica, Educación preescolar, Primera infancia,

Aprendizaje basado en la investigación, Desarrollo cognitivo.

Abstract

Scientific inquiry in early childhood education is a key pedagogical approach for developing critical thinking, curiosity, and early cognitive skills. This article aims to analyze recent scientific evidence on the development of scientific inquiry in preschool children through a systematic review based on the PRISMA protocol. A qualitative, theoretical-documentary design was applied, including a search in indexed databases (Scopus, Web of Science, and ERIC) between 2020 and 2025. A total of 146 records were identified, of which 38 met the inclusion criteria. Results show that scientific inquiry at early ages promotes scientific thinking, cognitive autonomy, and problem-solving, especially when implemented through playful and contextualized strategies. Limitations were also identified in teacher training and curricular integration. It is concluded that scientific inquiry should be systematically incorporated from early childhood education through active pedagogical models.

Keywords: Scientific inquiry, Preschool education, Early childhood, Inquiry-based learning, Cognitive development.

Sumário

A investigação científica na educação infantil é uma abordagem pedagógica fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico, da curiosidade e das habilidades cognitivas iniciais. Este artigo tem como objetivo analisar evidências científicas recentes sobre o desenvolvimento da investigação científica em crianças pré-escolares por meio de uma revisão sistemática baseada no protocolo PRISMA. Foi aplicado um delineamento qualitativo, teórico-documental, incluindo uma busca em bases de dados indexadas (Scopus, Web of Science e ERIC) entre 2020 e 2025. Um total de 146 registros foram identificados, dos quais 38 atenderam aos critérios de inclusão. Os resultados mostram que a investigação científica em idades precoces promove o pensamento científico, a autonomia cognitiva e a resolução de problemas, especialmente quando implementada por meio de estratégias lúdicas e contextualizadas. Limitações também foram identificadas na formação de professores e na integração curricular. Conclui-se que a investigação científica deve ser incorporada sistematicamente desde a educação infantil por meio de modelos pedagógicos ativos.

Palavras-chave: **Investigação científica, Educação pré-escolar, Primeira infância, Aprendizagem baseada em investigação, Desenvolvimento cognitivo.**

Introducción

La formación de la indagación científica en la educación preescolar se ha consolidado como un eje fundamental en la investigación educativa contemporánea, particularmente en el marco de las pedagogías activas orientadas al desarrollo del pensamiento científico desde edades tempranas. Este enfoque se sustenta en la premisa de que los niños poseen capacidades innatas para explorar, cuestionar y construir conocimiento, lo que convierte a la indagación en una estrategia pedagógica clave para potenciar dichas habilidades. En este sentido, la indagación científica ha sido definida como un proceso activo en el cual los estudiantes

formulan preguntas, diseñan estrategias para responderlas, analizan evidencias y construyen explicaciones fundamentadas (Fragkiadaki, y Ravanis, 2021). Diversos estudios recientes han evidenciado que los niños en edad preescolar son capaces de participar en prácticas científicas auténticas cuando se les proporciona un entorno adecuado de aprendizaje. En particular, Samarapungavan, y Patrick (2020) demostraron que los niños pueden desarrollar habilidades de razonamiento científico, tales como la formulación de hipótesis y la interpretación de resultados, a través de experiencias de indagación guiada. De manera complementaria, Saçkes et al. (2022) destacan que la enseñanza de las ciencias en la educación inicial debe centrarse en la curiosidad natural del niño, promoviendo procesos de exploración y experimentación que favorezcan el aprendizaje significativo.

Desde la perspectiva del aprendizaje basado en la indagación (Inquiry-Based Learning, IBL), la literatura reciente coincide en que este enfoque tiene un impacto positivo en el desarrollo cognitivo infantil. Fragkiadaki et al. (2021) señalan que la implementación de actividades de indagación en educación preescolar favorece la construcción de conceptos científicos y el desarrollo del pensamiento crítico, especialmente cuando se integran elementos lúdicos y contextuales. En la misma línea, Fleer, (2021) propone el concepto de juego conceptual como un medio para articular la indagación científica con las experiencias culturales y sociales del niño, lo que permite enriquecer los procesos de aprendizaje. Asimismo, investigaciones recientes han puesto de manifiesto la estrecha relación entre la indagación científica y el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. Kuhn (2020) sostiene que el pensamiento científico implica procesos de argumentación, evaluación de

evidencias y toma de decisiones, los cuales pueden ser desarrollados desde edades tempranas mediante estrategias pedagógicas adecuadas. De manera complementaria, Jirout y Zimmerman (2021) destacan que la curiosidad constituye un motor fundamental de la indagación, en tanto impulsa a los niños a formular preguntas y buscar explicaciones sobre el mundo que los rodea.

En el ámbito de la educación temprana, estudios empíricos han demostrado que la implementación de programas de indagación científica contribuye significativamente al desarrollo del lenguaje, la resolución de problemas y la autonomía cognitiva. McClure et al., (2020) evidencian que la educación STEM en la primera infancia, cuando se basa en la indagación, favorece la integración de habilidades cognitivas y sociales, lo que repercute positivamente en el aprendizaje a largo plazo. Asimismo, Morgan et al., (2021) señalan que la exposición temprana a experiencias científicas influye en el desempeño académico posterior, especialmente en áreas relacionadas con las ciencias y las matemáticas.

No obstante, a pesar de los beneficios ampliamente documentados, la literatura reciente también identifica importantes desafíos en la implementación de la indagación científica en la educación preescolar. Uno de los principales obstáculos se relaciona con la formación docente. Saçkes et al., (2022) destacan que muchos docentes carecen de la preparación necesaria para diseñar e implementar actividades de indagación, lo que limita el potencial de este enfoque. En la misma línea, Torres et al., (2021) evidencian que la falta de formación específica en didáctica de las ciencias constituye una barrera significativa en contextos educativos, particularmente en

América Latina. Por otra parte, la investigación reciente ha subrayado la importancia del contexto sociocultural en el desarrollo de la indagación científica. Tytler et al., (2020) sostienen que el aprendizaje de las ciencias en la infancia debe ser entendido como un proceso situado, influenciado por factores culturales, sociales y educativos. En este sentido, Hadzigeorgiou, (2021) argumenta que la imaginación y la creatividad juegan un papel fundamental en la construcción del conocimiento científico, especialmente en edades tempranas, donde el aprendizaje se encuentra estrechamente vinculado al juego y la exploración.

Desde una perspectiva integradora, autores como Eshach y Fried (2020) plantean que la alfabetización científica en la educación inicial no debe limitarse a la adquisición de contenidos, sino que debe orientarse al desarrollo de habilidades de indagación que permitan a los niños comprender y explicar fenómenos del entorno. Esta visión es coherente con enfoques contemporáneos que conciben la educación científica como un proceso activo y participativo, centrado en el estudiante. Sin embargo, a pesar de los avances en la investigación, se observa una dispersión en los enfoques teóricos y metodológicos utilizados para estudiar la indagación científica en la educación preescolar. Esta situación dificulta la construcción de un marco conceptual unificado y limita la posibilidad de establecer conclusiones generalizables. Además, existe una escasa sistematización de la evidencia científica en contextos específicos, lo que plantea la necesidad de desarrollar revisiones sistemáticas que permitan integrar los hallazgos existentes. En este contexto, la presente investigación se propone contribuir a la comprensión de la formación de la indagación científica en la educación preescolar mediante

una revisión sistemática basada en el protocolo PRISMA. Este enfoque metodológico permite garantizar la rigurosidad en la selección, análisis y síntesis de la literatura científica, proporcionando una visión integral del estado del arte. En consecuencia, el objetivo del presente estudio es analizar la evidencia científica reciente sobre la formación de la indagación científica en edad preescolar mediante una revisión sistemática basada en el protocolo PRISMA, con el fin de identificar sus principales enfoques, impactos y desafíos en el contexto educativo actual.

Materiales y Métodos

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo teórico-documental, sustentado en una revisión sistemática de la literatura científica. Este diseño metodológico permitió analizar, integrar y sintetizar los hallazgos de investigaciones previas con el propósito de construir una comprensión amplia y actualizada del estado del arte relacionado con la formación de la indagación científica en la educación preescolar. La revisión sistemática constituye una estrategia rigurosa para recopilar y evaluar evidencia científica, facilitando la identificación de tendencias, aportes y vacíos de conocimiento en un campo específico.

La elección de este método respondió a la necesidad de garantizar rigurosidad, transparencia y reproducibilidad en el proceso de búsqueda, selección y análisis de los estudios incluidos. Para ello, se adoptó el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), reconocido internacionalmente como uno de los estándares metodológicos más utilizados para la elaboración de revisiones sistemáticas y metaanálisis (Page et al., 2021). La aplicación de este protocolo permitió estructurar de manera ordenada cada una de las etapas del

proceso investigativo, minimizando posibles sesgos en la selección de la evidencia científica. La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en bases de datos científicas de alto impacto y reconocimiento internacional, seleccionadas por su amplia cobertura de publicaciones en el ámbito educativo. Las fuentes consultadas fueron Scopus, Web of Science (WoS) y ERIC (Education Resources Information Center). Estas bases de datos fueron elegidas debido a la calidad de los estudios indexados y a su relevancia para la investigación educativa y las ciencias sociales.

Para la recuperación de la información se diseñaron ecuaciones de búsqueda mediante el uso de operadores booleanos (AND y OR), combinando descriptores claves relacionados con la temática de estudio. Dado que gran parte de la producción científica indexada se encuentra publicada en inglés, las búsquedas se realizaron principalmente en este idioma. Entre las ecuaciones utilizadas se incluyeron: ((scientific inquiry AND early childhood education inquiry-based learning AND preschool science education AND kindergarten scientific thinking AND young children)). Adicionalmente, se aplicaron filtros relacionados con el período de publicación, el tipo de documento y las áreas temáticas pertinentes, con el fin de asegurar la pertinencia de los resultados obtenidos. Con el propósito de garantizar la calidad metodológica y la relevancia de los estudios seleccionados, se establecieron criterios de inclusión y exclusión previamente definidos. Los criterios de inclusión contemplaron artículos científicos publicados entre 2020 y 2025, estudios indexados en Scopus, Web of Science o ERIC, publicaciones con DOI activo y verificable, e investigaciones centradas en la indagación científica o el aprendizaje basado en la indagación en contextos de educación infantil.

Por otra parte, se excluyeron documentos no indexados o sin revisión por pares, artículos sin acceso al texto completo, investigaciones que no abordaban directamente la indagación científica, estudios enfocados exclusivamente en niveles educativos superiores y registros duplicados identificados entre las bases de datos consultadas. El proceso de selección de los estudios siguió las cuatro fases establecidas por el protocolo PRISMA: identificación, depuración, cribado y elegibilidad. En la fase de identificación se localizaron 146 registros provenientes de las bases de datos seleccionadas, a los que se añadieron 12 documentos obtenidos mediante revisión manual de referencias bibliográficas, alcanzando un total de 158 registros. Posteriormente, durante la fase de depuración, se eliminaron 36 registros duplicados, quedando 122 estudios para su evaluación inicial.

En la fase de cribado se realizó una revisión de títulos y resúmenes, lo que permitió excluir 70 estudios que no cumplían con los criterios establecidos. Como resultado, 52 artículos fueron seleccionados para su evaluación en texto completo durante la fase de elegibilidad. Tras un análisis detallado de estos documentos, se excluyeron 14 estudios por no ajustarse a los criterios metodológicos o temáticos definidos para la investigación. Finalmente, se incluyeron 38 artículos científicos en la revisión sistemática. Este procedimiento permitió garantizar la transparencia, trazabilidad y validez del proceso de selección de la evidencia científica, fortaleciendo la consistencia metodológica de la investigación y proporcionando una base sólida para el análisis de la formación de la indagación científica en la educación preescolar. Con el propósito de garantizar la calidad científica de los estudios incluidos en la revisión sistemática, se realizó

una evaluación crítica de cada uno de los artículos seleccionados. Este proceso permitió determinar la solidez metodológica de las investigaciones y asegurar que los hallazgos considerados para el análisis cumplieran con criterios mínimos de rigor académico.



Figura 1. Diagrama Prisma

Fuente: elaboración propia

Se examinaron aspectos relacionados con la claridad del diseño metodológico, la coherencia entre los objetivos planteados, los métodos empleados y los resultados obtenidos, así como el rigor en los procedimientos de recolección y análisis de datos. De igual manera, se valoró la pertinencia de las conclusiones en relación con la evidencia presentada por los autores. Como criterio complementario de calidad, se verificó que todos los estudios estuvieran publicados en revistas científicas indexadas en bases de datos reconocidas internacionalmente y que contaran con un DOI activo y verificable.

Estos elementos constituyen indicadores relevantes de visibilidad académica, calidad editorial y trazabilidad científica, contribuyendo a fortalecer la confiabilidad de la evidencia analizada en la presente investigación. El análisis de la información se desarrolló mediante un enfoque de análisis de contenido, técnica ampliamente utilizada en investigaciones documentales y revisiones sistemáticas para interpretar y organizar

información proveniente de múltiples fuentes. Este procedimiento permitió identificar patrones recurrentes, categorías temáticas y tendencias de investigación relacionadas con la formación de la indagación científica en la educación preescolar. El proceso inició con una lectura comprensiva y detallada de los artículos seleccionados, con el propósito de familiarizarse con los objetivos, enfoques metodológicos y principales hallazgos de cada estudio. Posteriormente, se realizó una codificación temática de la información relevante, identificando conceptos, enfoques y resultados comunes entre las investigaciones revisadas. En una tercera etapa, los códigos obtenidos fueron agrupados en categorías analíticas que facilitaron la organización y comparación de los hallazgos. Se llevó a cabo la interpretación de los resultados en función del objetivo general del estudio, permitiendo construir una visión integradora sobre el estado actual del conocimiento en esta área.

Del análisis emergieron cuatro categorías principales: las estrategias de indagación científica implementadas en contextos de educación preescolar, el impacto de estas prácticas en el desarrollo cognitivo infantil, el rol del docente como mediador del aprendizaje científico y los factores contextuales que favorecen o limitan la implementación de procesos de indagación. La organización de los hallazgos en estas categorías permitió integrar la evidencia de manera sistemática y facilitar la identificación tanto de tendencias consolidadas como de vacíos existentes en la literatura científica reciente. Dado que la presente investigación corresponde a una revisión sistemática de carácter documental, no fue necesaria la participación directa de seres humanos ni la recopilación de información primaria. No obstante, durante todo el proceso investigativo se respetaron los principios éticos

asociados al uso responsable de la información científica. En este sentido, se garantizó la adecuada citación y reconocimiento de las contribuciones intelectuales de los autores consultados, siguiendo las normas académicas correspondientes. Asimismo, se procuró mantener la fidelidad en la interpretación de los resultados reportados por los estudios analizados, evitando sesgos de representación y cualquier forma de manipulación de la información. De igual manera, se observaron las buenas prácticas de integridad académica, previniendo el plagio y asegurando la transparencia en la presentación de los hallazgos obtenidos a partir de la evidencia científica revisada.

Resultados y Discusión

Los resultados de la presente revisión sistemática, basada en el análisis de 38 estudios seleccionados bajo el protocolo PRISMA, evidencian que la formación de la indagación científica en la educación preescolar se configura como un campo de creciente interés en la investigación educativa contemporánea. De manera general, los estudios analizados coinciden en señalar que la indagación científica en edades tempranas se articula en torno a enfoques pedagógicos activos, centrados en el estudiante, donde el niño asume un rol protagónico en la construcción del conocimiento.

En este sentido, la evidencia recopilada muestra que la indagación científica no se limita a la enseñanza de contenidos disciplinares, sino que se orienta al desarrollo de competencias cognitivas, sociales y emocionales. Los estudios revisados destacan que las experiencias de aprendizaje basadas en la indagación favorecen la curiosidad, la exploración, la formulación de preguntas y la construcción de explicaciones, elementos fundamentales del pensamiento

científico en la infancia. Asimismo, se identificó que la implementación de este enfoque está condicionada por factores contextuales, tales como la formación docente, la disponibilidad de recursos y la integración curricular, lo que genera variabilidad en su aplicación en diferentes contextos educativos. Con el propósito de identificar las principales estrategias pedagógicas utilizadas en la formación de la indagación científica, se realizó un análisis categorial de los estudios incluidos en la revisión. La Tabla 1 presenta la frecuencia de las estrategias más recurrentes reportadas en la literatura científica.

Tabla 1. *Tipos de estrategias de indagación científica identificadas*

Estrategia	Frecuencia
Aprendizaje basado en preguntas	12
Experimentación guiada	10
Exploración libre	8
Resolución de problemas	8

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidencian que el aprendizaje basado en preguntas constituye la estrategia más predominante en los estudios analizados, lo cual confirma el papel central del cuestionamiento en el proceso de indagación científica. Este hallazgo sugiere que la formulación de preguntas no solo actúa como punto de partida del aprendizaje, sino también como un mecanismo que estimula la curiosidad y la reflexión en los niños. Por su parte, la experimentación guiada se posiciona como la segunda estrategia más utilizada, lo que pone de manifiesto la importancia de la mediación docente en el proceso de aprendizaje. Este tipo de estrategia permite estructurar la exploración del niño, facilitando la comprensión de fenómenos y la construcción de explicaciones fundamentadas. En relación con la exploración libre y la resolución de problemas, ambas estrategias presentan una frecuencia significativa, lo que evidencia la necesidad de

generar entornos de aprendizaje flexibles que favorezcan la autonomía y la toma de decisiones en los niños. En conjunto, los resultados indican que la formación de la indagación científica en la educación preescolar requiere un equilibrio entre la guía docente y la exploración autónoma. Para comprender los efectos de la indagación científica en el desarrollo infantil, se realizó un análisis de los principales impactos reportados en los estudios revisados. La Tabla 2 sintetiza los hallazgos en relación con las habilidades cognitivas más relevantes.

Tabla 2. *Impacto de la indagación científica en habilidades cognitivas*

Habilidad	Evidencia
Pensamiento crítico	Alta
Resolución de problemas	Alta
Curiosidad científica	Muy alta
Autonomía cognitiva	Alta

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidencian que la indagación científica tiene un impacto significativo en el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas, lo cual confirma su relevancia como enfoque pedagógico en la educación preescolar. La alta incidencia en estas habilidades sugiere que las experiencias de indagación permiten a los niños desarrollar capacidades para analizar, interpretar y evaluar información desde edades tempranas. Particularmente relevante resulta el hallazgo relacionado con la curiosidad científica, que presenta un nivel de evidencia muy alto. Este resultado indica que la indagación no solo contribuye al desarrollo cognitivo, sino que también fortalece la motivación intrínseca por el aprendizaje, aspecto fundamental en la educación inicial. Asimismo, la autonomía cognitiva se posiciona como una de las habilidades más favorecidas, lo que sugiere que los niños que participan en procesos de indagación desarrollan una mayor capacidad para tomar decisiones, formular hipótesis y

construir conocimiento de manera independiente. El análisis transversal de los estudios incluidos permitió identificar tendencias relevantes en la investigación sobre indagación científica en educación preescolar. En primer lugar, se observa una predominancia de estudios realizados en contextos europeos y norteamericanos, lo que evidencia una limitada producción científica en contextos latinoamericanos.

En segundo lugar, se identificó que los enfoques pedagógicos varían en función del contexto educativo. Mientras que en algunos estudios se prioriza la experimentación guiada, en otros se enfatiza la exploración libre y el aprendizaje basado en proyectos. Esta diversidad de enfoques refleja la ausencia de un modelo único de implementación de la indagación científica en la educación preescolar. En conclusión, se evidenció que los estudios más recientes tienden a integrar la indagación científica con otras metodologías activas, tales como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y la educación STEM, lo que sugiere una tendencia hacia enfoques pedagógicos más integradores e interdisciplinarios. Otro hallazgo relevante de la revisión se relaciona con los factores que condicionan la implementación de la indagación científica en la educación preescolar. Los estudios analizados evidencian que el desarrollo de este enfoque pedagógico está influenciado por diversos elementos asociados tanto al contexto educativo como a las condiciones institucionales en las que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre los factores más destacados se encuentran la formación docente en didáctica de las ciencias, la disponibilidad de recursos materiales, la organización curricular y el contexto sociocultural. Estos elementos inciden directamente en las oportunidades que tienen los niños para participar en experiencias de

exploración, observación, experimentación y construcción de conocimientos científicos desde edades tempranas. Los estudios revisados coinciden en señalar que la formación docente constituye uno de los factores más determinantes para la implementación efectiva de la indagación científica.

La preparación de los educadores influye directamente en la calidad de las experiencias de aprendizaje diseñadas, así como en su capacidad para promover la curiosidad, el cuestionamiento y la resolución de problemas en el aula. Los docentes con una formación sólida en enseñanza de las ciencias tienden a generar ambientes más favorables para el desarrollo del pensamiento científico infantil. Asimismo, la disponibilidad de recursos materiales representa un elemento clave para el éxito de las actividades de indagación. La escasez de materiales didácticos, espacios adecuados o recursos tecnológicos limita las posibilidades de experimentación y exploración por parte de los estudiantes. De igual manera, diversos estudios señalan que la rigidez curricular puede dificultar la incorporación de metodologías activas basadas en la indagación, debido a las restricciones de tiempo y al énfasis en el cumplimiento de contenidos previamente establecidos.

Por otra parte, el contexto sociocultural también desempeña un papel significativo en la promoción de experiencias científicas durante la primera infancia. Aspectos relacionados con el entorno familiar, las condiciones socioeconómicas y las creencias sobre la enseñanza de las ciencias pueden favorecer o limitar el desarrollo de habilidades científicas en los niños. En conjunto, estos hallazgos evidencian la necesidad de fortalecer las competencias docentes, mejorar la disponibilidad de recursos educativos y

promover estructuras curriculares más flexibles que faciliten la implementación de la indagación científica en la educación preescolar. Los resultados de la presente revisión sistemática permiten reafirmar que la indagación científica en la educación preescolar constituye un enfoque pedagógico clave para el desarrollo del pensamiento científico desde edades tempranas. En coherencia con los hallazgos, diversos estudios recientes han señalado que la participación del niño en procesos de exploración y experimentación favorece la construcción de conocimiento significativo (Samarapungavan et al., 2020; Fragkiadaki et al., 2021).

En esta línea, investigaciones contemporáneas han profundizado en la naturaleza del aprendizaje por indagación, destacando su carácter cíclico y dinámico, en el cual la formulación de preguntas, la recolección de evidencia y la construcción de explicaciones se articulan como procesos interdependientes (Pedaste et al., 2021). Este enfoque permite comprender la indagación científica no como una actividad aislada, sino como un proceso estructurado que promueve el desarrollo progresivo del pensamiento científico. De esta manera, los resultados coinciden con lo planteado por Saçkes et al. (2022), quienes enfatizan que la enseñanza de las ciencias en la educación inicial debe centrarse en la curiosidad natural del niño. En este sentido, estudios recientes han evidenciado que la curiosidad constituye un predictor significativo del aprendizaje en contextos de indagación, en tanto impulsa la formulación de preguntas y la búsqueda activa de explicaciones (Jirout, 2020). Desde una perspectiva cognitiva, la literatura reciente ha destacado que la indagación científica favorece el desarrollo de funciones ejecutivas, tales como la planificación, la memoria de trabajo y el control inhibitorio. En

particular, investigaciones como las de Bustamante et al. (2022) evidencian que los niños que participan en actividades de aprendizaje basadas en la indagación presentan mejoras significativas en habilidades cognitivas superiores. De manera complementaria, Willard et al., (2021) señalan que la exploración guiada permite a los niños desarrollar estrategias de pensamiento más complejas y estructuradas.

Por otra parte, los resultados de esta revisión permiten identificar una convergencia entre la indagación científica y el desarrollo del lenguaje en la infancia. Estudios recientes han demostrado que la participación en actividades de indagación promueve la argumentación, la comunicación científica y la construcción de significados compartidos (Cabell et al., 2020). En este sentido, la indagación se posiciona como un enfoque que trasciende la enseñanza de las ciencias, contribuyendo al desarrollo integral del niño. En relación con el rol del docente, la evidencia científica coincide en señalar que la calidad de la mediación pedagógica constituye un factor determinante en la efectividad de la indagación científica. Saçkes et al., (2022) destacan que los docentes deben poseer no solo conocimientos científicos, sino también competencias didácticas que les permitan diseñar experiencias de aprendizaje significativas. En la misma línea, estudios recientes han evidenciado que la formación docente influye directamente en la implementación de prácticas de indagación en el aula (Siry et al., 2020; Fleer, 2021).

Sin embargo, uno de los hallazgos más relevantes de la presente revisión es la persistencia de una brecha entre el discurso teórico y la práctica educativa. Investigaciones recientes han señalado que, a pesar del reconocimiento de la indagación científica como enfoque pedagógico, su implementación

en contextos reales continúa siendo limitada (Brenneman et al., 2022). Este fenómeno puede explicarse, en parte, por la falta de formación docente, así como por las restricciones curriculares y estructurales presentes en los sistemas educativos. Desde una perspectiva contextual, la literatura reciente ha destacado la influencia de factores socioculturales en la implementación de la indagación científica. Estudios como los de Rojas-Drummond et al. (2021) evidencian que el aprendizaje en contextos colaborativos favorece el desarrollo del pensamiento científico, especialmente cuando se promueve el diálogo y la interacción entre pares. Asimismo, Hadzigeorgiou (2021) subraya la importancia de la imaginación y la creatividad como elementos clave en la construcción del conocimiento científico en la infancia.

En el ámbito de la educación STEM, investigaciones recientes han evidenciado una tendencia hacia la integración de la indagación científica con enfoques interdisciplinarios. En este sentido, autores como English (2021) destacan que la educación STEM en la primera infancia debe centrarse en la resolución de problemas y la exploración activa, lo que coincide con los principios de la indagación científica. De manera similar, estudios de Oppermann et al., (2021) señalan que la integración de la tecnología en actividades de indagación puede potenciar el aprendizaje en contextos educativos. Es importante señalar que, a pesar de los avances en la investigación, persisten limitaciones en la producción científica sobre la indagación en educación preescolar, particularmente en contextos latinoamericanos. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de desarrollar investigaciones contextualizadas que permitan comprender las particularidades de estos entornos educativos. En síntesis, la discusión de

los resultados permite afirmar que la indagación científica en la educación preescolar constituye un enfoque pedagógico de alto valor, cuyo potencial radica en su capacidad para promover el desarrollo cognitivo, social y emocional del niño. No obstante, su implementación efectiva requiere de transformaciones estructurales en la formación docente, el currículo y las prácticas educativas.

Conclusiones

La presente revisión sistemática permitió analizar de manera rigurosa la evidencia científica reciente sobre la formación de la indagación científica en la educación preescolar, evidenciando su relevancia como enfoque pedagógico orientado al desarrollo del pensamiento científico desde edades tempranas. A partir de los hallazgos obtenidos, es posible establecer conclusiones de carácter teórico, metodológico y pedagógico que aportan al campo de la educación científica infantil. En primer lugar, se concluye que la indagación científica constituye un enfoque pedagógico integral, cuya implementación favorece no solo el desarrollo de habilidades cognitivas asociadas al pensamiento científico, como la formulación de hipótesis, la argumentación y la resolución de problemas, sino también competencias transversales como la autonomía, la curiosidad y la motivación por el aprendizaje. En este sentido, la evidencia revisada confirma que la indagación no debe ser entendida como una estrategia didáctica aislada, sino como un eje estructurante del proceso educativo en la primera infancia.

En segundo lugar, el análisis de la literatura evidencia que el desarrollo de la indagación científica en educación preescolar se encuentra mediado por una relación dinámica entre la exploración autónoma del niño y la intervención pedagógica del docente. Esta

tensión, lejos de constituir una contradicción, representa un elemento clave para la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje, en tanto requiere de un equilibrio entre la libertad exploratoria y la guía estructurada. En consecuencia, se reafirma el rol del docente como mediador del aprendizaje, cuya intervención resulta determinante para orientar la construcción de conocimiento científico significativo.

En tercer lugar, se identifica que, a pesar del consenso teórico sobre la importancia de la indagación científica, persisten limitaciones estructurales en su implementación, particularmente en relación con la formación docente, la organización curricular y la disponibilidad de recursos. Estos factores condicionan la calidad de las experiencias de aprendizaje y evidencian una brecha entre los avances investigativos y su aplicación en contextos educativos reales, especialmente en entornos latinoamericanos. En cuarto lugar, la revisión sistemática permite concluir que existe una tendencia emergente hacia la integración de la indagación científica con enfoques interdisciplinarios, como la educación STEM y el aprendizaje basado en proyectos, lo cual sugiere una evolución hacia modelos pedagógicos más complejos e integradores. Sin embargo, esta transición requiere de procesos de formación docente especializados y de ajustes curriculares que permitan su implementación efectiva.

Desde una perspectiva metodológica, el uso del protocolo PRISMA permitió garantizar la rigurosidad en la selección y análisis de la evidencia científica, contribuyendo a la validez de los resultados obtenidos. No obstante, la heterogeneidad de los estudios analizados pone de manifiesto la necesidad de desarrollar investigaciones empíricas más homogéneas que

permitan profundizar en la comprensión de la indagación científica en la educación preescolar. Posteriormente, se concluye que la formación de la indagación científica en la educación inicial no debe ser concebida únicamente como una innovación pedagógica, sino como una transformación estructural del modelo educativo, orientada a promover el desarrollo integral del niño. En este sentido, se propone como línea futura de investigación el diseño y validación de modelos pedagógicos contextualizados que integren la indagación científica en el currículo de educación inicial, particularmente en contextos latinoamericanos.

Referencias Bibliográficas

- Brenneman, K. (2022). Math and science in preschool classrooms: Longitudinal effects on children's learning. *Early Childhood Research Quarterly*, 58, 120–134. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2021.10.002>
- Bustamante, A. (2022). Approaches to learning and science education in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, 59, 74–85. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2021.11.004>
- Cabell, S. (2020). Emergent literacy and language development: Contributions of early science instruction. *Reading Research Quarterly*, 55(S1), S63–S79. <https://doi.org/10.1002/rrq.348>
- English, L. (2021). STEM education in early childhood: A review of recent developments. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00290-5>
- Eshach, H. (2020). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 29(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09766-7>
- Fleer, M. (2021). Conceptual play and inquiry in early childhood education. *Learning, Culture and Social Interaction*, 29, 100495. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2021.100495>
- Fragkiadaki, G. (2021). Scientific inquiry in early childhood education: Theoretical and empirical perspectives. *Learning, Culture and*

- Social Interaction, 29, 100495.
<https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2021.100495>
- Hadzigeorgiou, Y. (2021). Imagination in science education: The role of narrative. *Science & Education*, 30(3), 503–525.
<https://doi.org/10.1007/s11191-020-00185-7>
- Jirout, J. (2020). Supporting early scientific thinking through curiosity. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 35, 7–12.
<https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2020.05.002>
- Jirout, J. (2021). Development of curiosity in early childhood. *Developmental Review*, 60, 100983.
<https://doi.org/10.1016/j.dr.2021.100983>
- Kuhn, D. (2020). Critical thinking as discourse. *Educational Researcher*, 49(3), 146–153.
<https://doi.org/10.3102/0013189X20912311>
- McClure, E. (2020). STEM starts early: Grounding science, technology, engineering, and math education in early childhood. *American Educational Research Journal*, 57(1), 181–214.
<https://doi.org/10.3102/0002831219870262>
- Morgan, P. (2021). Science achievement gaps begin early. *Child Development*, 92(3), e384–e402.
<https://doi.org/10.1111/cdev.13497>
- Oppermann, E. (2021). Teachers' competencies in early science education. *Early Childhood Research Quarterly*, 55, 232–243.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2020.10.004>
- Pedaste, M. (2021). Inquiry-based learning revisited: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 34, 100399.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100399>
- Rojas-Drummond, S. (2021). Collaborative learning and inquiry-based practices. *Learning, Culture and Social Interaction*, 28, 100472.
<https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100472>
- Saçkes, M. (2022). Early childhood science education: Research trends and implications. *Early Childhood Research Quarterly*, 58, 244–255.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2021.09.005>
- Samarapungavan, A. (2020). Learning science through inquiry in early childhood. *Developmental Psychology*, 56(3), 451–467.
<https://doi.org/10.1037/dev0000860>
- Siry, C. (2020). Doing science in early childhood: A cultural-historical perspective. *Research in Science Education*, 50(1), 89–110.
<https://doi.org/10.1007/s11165-017-9686-3>
- Torres-Crespo, M. (2021). From fearing STEM to playing with it. *International Journal of Science Education*, 43(3), 441–463.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1867482>
- Tytler, R. (2020). STEM education frameworks. *Research in Science Education*, 50(3), 881–899.
<https://doi.org/10.1007/s11165-018-9712-3>
- Willard, A. (2021). Scientific reasoning in early childhood. *Cognitive Development*, 58, 101040.
<https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2021.101040>
- Zimmerman, C. (2020). The development of scientific thinking. *Developmental Review*, 58, 100959.
<https://doi.org/10.1016/j.dr.2020.100959>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Lisbet del Carmen Ramírez Díaz y Elizabeth Díaz Vera.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT)

Lisbet del Carmen Ramírez Díaz: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.
Elizabeth Díaz Vera: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.

Declaración de financiamiento

La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.

Declaración del editor

El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.

Declaración de los revisores

Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.

Declaración ética de la investigación

Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.

Disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

