

# ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LA PRIMERA INFANCIA. UNA AGENDA DE INVESTIGACIÓN EN LAS REVISTAS DE *WEB OF SCIENCE*

## EARLY CHILDHOOD SCIENCE EDUCATION. A RESEARCH AGENDA IN *WEB OF SCIENCE* JOURNALS

*Mariana Rodríguez-Donoso*

*Universidad de Chile*

*Fernando Fernández Romero*

*Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia*

### Resumen

El presente artículo da cuenta de una investigación que se ubica en el campo de la educación científica y tiene como objetivo identificar las agendas de investigación sobre enseñanza de las ciencias en la primera infancia en revistas publicadas entre los años 2020 y 2022 en la base de datos *Web of Science*. Los resultados muestran que las agendas más desarrolladas durante los años de pandemia del COVID-19 fueron: Educación STEM, Educación para la Sostenibilidad, Participación de las familias, Experimentación Científica y Formación Docente. Se concluye que identificar agendas de investigación en el campo de la Enseñanza de las ciencias, favorece el mapeo de la información y brinda elementos de

análisis para la construcción de antecedentes, metodologías y tipo de experiencias en tendencia. A partir de los hallazgos se recomienda abordar la enseñanza de las ciencias con metodologías activas, considerando de forma transversal la sostenibilidad y los sesgos de género. Así también, desarrollar habilidades de pensamiento científico en las infancias de forma cotidiana, interactuando con fenómenos naturales, y explorando el entorno con curiosidad y creatividad. Por último, fortalecer la producción científica asociada a las primeras edades, en especial desde el territorio latinoamericano, para documentar y mejorar experiencias educativas desde el sur global.

**Palabras clave:** agenda de investigación, enseñanza de las ciencias, primera infancia, educación científica y pandemia del COVID-19.

#### **ABSTRACT**

This article reports on a research Project located in the field of science education. It aims to identify research agendas on early childhood science teaching in journals published between 2020 and 2022 in the *Web of Science* database. The results indicate that the most developed research agendas during the COVID-19 pandemic were STEM Education, Education for Sustainability, Family Participation, Scientific Experimentation, and Teacher Training. It is concluded that identifying research agendas in the field of Science Teaching facilitates information mapping and provides analytical elements for building background knowledge, methodologies, and emerging educational trends. Based on the findings, it is recommended that science teaching be approached through active methodologies, integrating sustainability and gender bias awareness across all areas. Additionally, fostering scientific thinking skills in early childhood through daily interactions with natural phenomena and exploring the environment with curiosity and creativity is essential. Finally, strengthening scientific production related to early childhood education, particularly from the Latin American region, is crucial for documenting and improving educational experiences in the Global South.

**Keywords:** research agenda, science education, early childhood, scientific education, COVID-19 pandemic.

A nivel internacional, la *enseñanza de las ciencias en la primera infancia* (ECPI, en adelante) ha ocupado la agenda política de los diferentes Gobiernos junto a las materias asociadas a las brechas de género y desarrollo sostenible. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), desde el año 2006 ha señalado que todo ciudadano del mundo tiene derecho de educarse en ciencias, asociando conocimientos y habilidades que, a lo largo de la vida, le permita asumir una postura personal frente a los usos de la actividad científica, y sus aplicaciones y repercusiones en el medio ambiente y las comunidades (OCDE, 2006). En esta misma línea Unesco (1999) sostiene que el saber científico es un requisito previo y esencial de la vida en democracia y que se debe procurar su enseñanza principalmente desde la primera infancia.

Las debilidades en el aprendizaje de las ciencias en el sistema escolar en Chile y el resto de los países latinoamericanos representados en la prueba PISA (Unesco, 2024), muestran un problema que podría ser subsanado bajo un sistema que releve su enseñanza desde los primeros años. Tal como ha investigado Torres-Contreras (2015), la enseñanza de las ciencias en edades tempranas propicia construir habilidades de pensamiento fundamentales en la formación del pensamiento crítico, como la observación y el desarrollo de preguntas. A su vez, los estudios de Yildiz y Zengin (2021) han evidenciado que, a través de la observación, el pensamiento científico en las niñas y los niños construye sentido en las relaciones existentes entre los eventos y objetos que son parte de su vida cotidiana.

A pesar de la consensuada opinión sobre la importancia que tiene enseñar y aprender ciencias en las primeras edades, existe un limitado campo de investigación en ECPI sobre la manera en que las niñas construyen sus conocimientos científicos, en general (O'Connor et al., 2021; Rodríguez-Donoso et al., 2023) y, en particular, durante situaciones nuevas y emergentes como lo fue la pandemia del COVID-19 (Spektor-Levy y Shechter, 2024; Foti, 2020). El confinamiento generó desafíos sin precedentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje, obligando a los centros educativos a desarrollar una rápida transición educativa que ha moldeado la enseñanza hasta la actualidad.

Entre los principales efectos del COVID-19 en la ECPI se encuentra la necesidad de incluir de manera sistemática a las familias en la educación de las niñas y aprender a enseñar ciencias mediante la virtualidad en la primera infancia (Spektor-Levy y Shechter, 2024). En

el caso de las familias, fueron ubicadas en el centro de las iniciativas educativas en los colegios y jardines infantiles debido a que eran quienes facilitaban y mediaban el aprendizaje remoto. Sin embargo, Spektor-Levy y Shechter (2024) advierte la falta de apoyo por parte de las familias durante la emergencia sanitaria para que las infancias atendieran a la pantalla, escucharan a sus compañeros/as, siguieran instrucciones y utilizaran la tecnología para aprender ciencias.

Respecto a la manera de enseñar ciencias, se registraron evidencias en el estudio de Rodríguez-Donoso et al. (2023) mediante una sistematización de datos de tres años (2020 a 2022) de implementación del Programa PIPE Explora en Chile. En este estudio se señala que las estrategias trabajadas con un mayor involucramiento de las infancias en modalidad *online* fueron aquellas en las que las familias disponían de preguntas indagatorias para mediar la exploración de las experiencias. Se sostiene también que la presencialidad favorece realizar experiencias de aprendizaje activas y al aire libre, y aquello incrementa las posibilidades de desarrollar habilidades de pensamiento científico en las infancias. Por último, la investigación de Rodríguez-Donoso et al. (2023) destaca que la pandemia ha generado una comunicación fluida entre equipos pedagógicos y familias mediante plataformas virtuales, especialmente a través de WhatsApp. Comunicación que no se asocia a un mayor involucramiento en el ámbito de las ciencias, sino más bien a temas vinculados a los cuidados y el envío de materiales.

Las investigaciones previamente mencionadas ponen de relieve la necesaria inclusión y responsabilidad de las familias o cuidadores/as en la educación de las infancias, y la necesidad de profundizar sobre el qué y el cómo enseñar ciencias en edades tempranas para resolver problemas que surgen en el mundo actual (Simsar, 2021) en contextos de presencialidad y virtualidad, pues, dentro de las posibles consecuencias de la crisis climática, se encuentra el desarrollo de pandemias y epidemias producto de la alteración de los ecosistemas (Arce, 2021). Ante los desafíos sanitarios mencionados, la educación en primera infancia debe estar preparada.

## ***Agendas de investigación en enseñanza de las ciencias***

Las agendas de investigación en ECPI son escasas y su limitada difusión dificulta conocer experiencias prácticas orientadas a que equipos pedagógicos y familias acerquen el conocimiento científico

a las niñeces (Fleer et al., 2024, McWayne y Melzi, 2023). Al respecto, McWayne y Melzi (2023) se refieren a la importancia que tienen las escuelas, las familias y la cultura para orientar a las infancias a reconocer conceptos y prácticas científicas en el contexto naturalista de sus vidas. Además, señalan que la enseñanza de las ciencias es un aspecto esencial de comprender y no solo de potenciar como se observa en otras investigaciones.

Los estudios de Furman (2016), por su parte, visualizaron que el conocimiento de las niñeces depende de las oportunidades que se les brinde para participar socialmente en prácticas auténticas de las ciencias como, por ejemplo, jugar a conocer un fenómeno intrigante, o favorecer que niñas y niños participen en exploraciones y conozcan el mundo más próximo a su contexto. Lo anterior, debido a que el espíritu de exploración de las ciencias ayuda a las infancias a descubrir su entorno y responder a sus preguntas. Ante lo cual, Larimore (2020) señala que las niñeces no solo son capaces de aprender ciencias, sino también de dar sentido a su mundo a través de esta.

Entre las principales causas que han limitado las agendas de investigación en la enseñanza de las ciencias en el nivel inicial, se encuentra la inseguridad disciplinar y pedagógica que identifican los equipos educativos para poder enseñarla, a causa de débil formación en ciencias (Larimore, 2020; Zudaire et al., 2021). Junto a esto, Larimore (2020) afirma que suele dársele poca relevancia a la asignatura de Ciencias, en comparación con las asignaturas de Lenguaje y Matemáticas en la educación inicial en el plan curricular. Así también, la investigación de Gilligan et al. (2020) concluye que la participación de las familias en la asignatura de Ciencias resulta ser poco usual, debido a la desconfianza y falta de motivación que existe en ellas hacia las ciencias.

Estas situaciones, durante la pandemia del COVID-19, proyectaron con mayor fuerza la falta de dedicación en el área, en especial de las familias, cuando los padres, las madres o cuidadores/as eran la única posibilidad de alcance a las infancias para enseñar ciencias (Spektor-Levy y Shechter, 2024). A partir de los distintos antecedentes expuestos, cabe preguntarse, sobre la base del examen de los artículos publicados entre los años 2020 y 2022, ¿cuáles y cómo son las agendas de investigación asociadas a la enseñanza de las ciencias en la primera infancia que ocupan a la comunidad científica?

## Metodología

Este estudio revisa las publicaciones en el ámbito de la enseñanza de las ciencias en la primera infancia desde los años 2020 a 2022 en la base de datos *Web of Science* (WOS). La delimitación de los años está dada por el interés en identificar el tipo de publicaciones que se destacaron en los años en que la pandemia del COVID-19 estuvo presente en el mundo y se desarrollaron nuevas prácticas de enseñanza de las ciencias.

Se eligió la base de datos WOS por ser considerada una de las más amplias e importantes base de datos bibliográfica que aporta citas y referencias de publicaciones indexadas en todas las áreas de las ciencias (Mora-Olate et al., 2021). En ella se encuentran revistas con altos índices de impacto que se refieren a investigaciones realizadas con rigor y calidad académica a nivel internacional.

El estudio se realizó mediante una agenda de investigación que, a partir de la definición de Llinares (2008), es comprendida como un conjunto de estudios pertenecientes a una disciplina en particular, en el cual se plantean problemáticas desde distintos enfoques teóricos y metodológicos. Para Sumonte y Sanhueza (2017), las agendas de investigación permiten caracterizar las tendencias de investigación con la finalidad de agrupar por campos teóricos específicos la comunicación de nuevos saberes. Desde esta perspectiva, los análisis bibliométricos de las revistas, por su alcance a nivel académico, pueden ofrecer importantes indicadores de medición, validación y apropiación de la actividad científica que circula en las revistas a nivel internacional, facilitando con ello comparaciones y el levantamiento de brechas de conocimiento (Ganga-Contreras et al., 2015).

La agenda de investigación evidencia cómo se distribuye el conocimiento y los avances de las temáticas que se consolidan como problema de estudio. De la misma forma, se convierte en un recurso que permite la validación de los saberes y la integración con futuros proyectos que emergen desde la educación terciaria (Ganga-Contreras et al., 2015). Por último, es importante señalar que la agenda de investigación busca hallar una perspectiva holística dentro de un específico campo de estudio, aunque desde metodologías, enfoques teóricos y ubicaciones geográficas distintas (Sumonte y Sanhueza, 2017). Esto requiere que en su búsqueda se consideren palabras clave amplias en el área de interés para reportar tendencias de investigación a partir de las revistas que hayan sido consideradas.

El enfoque adoptado en este estudio es de carácter mixto (Creswell, 2014), debido a que la combinación de datos abiertos y cerrados permite aproximar los resultados y organizarlos dentro de una agenda de investigación. El análisis desarrollado, de tipo cualitativo (Sandín, 2003), tuvo por finalidad recoger los significados de las agendas y sus ámbitos mediante un análisis de contenido (Krippendorff, 1990), el cual permite realizar inferencias directas a través de un texto. De manera complementaria, se han empleado técnicas de análisis cuantitativo de tipo descriptivo (Bisquerria, 2004) para caracterizar y observar el comportamiento de las variables seleccionadas.

### ***Muestra de los datos obtenidos***

La muestra es intencionada, estructurada, no probabilística y de tipo criterial. Los criterios de inclusión considerados en la búsqueda de agendas de investigación fueron los siguientes:

- Publicaciones provenientes de la base de datos *Web of Science* (WOS)
- Publicaciones entre los años 2020 y 2022.
- Revistas con artículos empíricos y teóricos.
- Revistas que contengan artículos publicados en inglés y español.
- Publicaciones de libre acceso.
- Publicaciones que contengan al menos dos palabras clave vinculadas a la educación en ciencias naturales, primeras edades o educación parvularia. Estas características deberán estar presente en el título, resumen o palabras clave de los artículos.

El muestreo multietápico (Cardona, 2002) tuvo una primera fase de inclusión global de los artículos según los criterios descritos previamente lo que permitió definir un campo de análisis de 964 artículos en 107 revistas de investigación. El procedimiento de selección de las publicaciones en la base de datos de *Web of Science* se inició en el campo "*all field*" y las palabras clave utilizadas fueron "*education science*" AND "*early childhood*", en coherencia con el objeto de estudio. En la primera búsqueda general se encontró un total de 964 documentos. Una vez aplicados los filtros en la web se obtuvieron 164 artículos y 107 revistas de investigación.

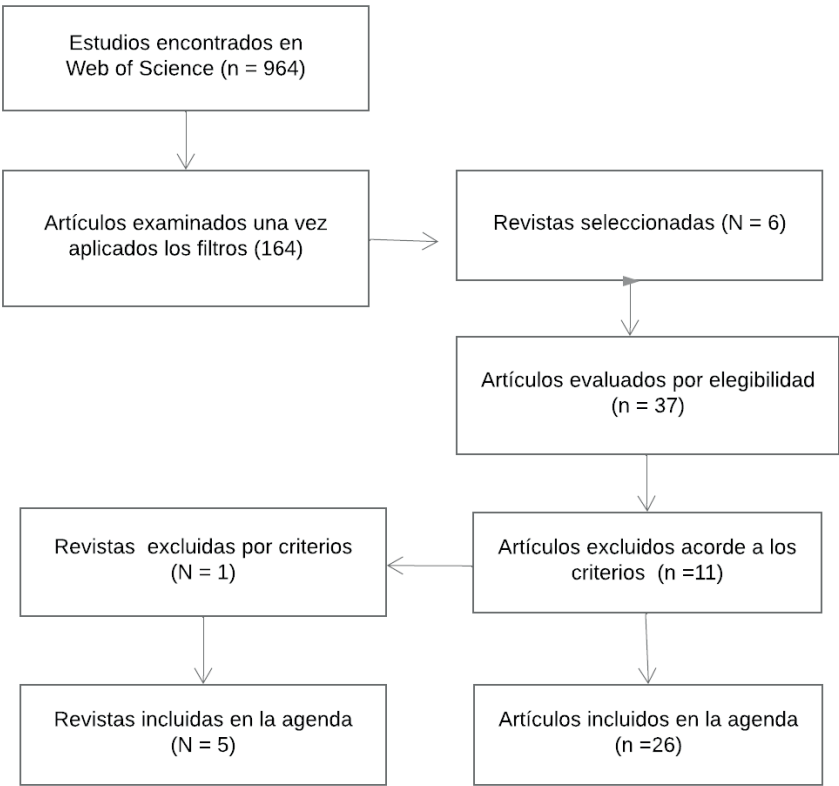
La segunda etapa siguió el criterio de mayor número de artículos que hicieran referencia al tópico "enseñanza de las ciencias" y "primera

infancia” lo que redujo la muestra a 6 revistas con 37 artículos. Las revistas seleccionadas fueron: *Education Sciences* (8 artículos), *Frontiers in Education* (ningún artículo en primera infancia), revista *Eureka* sobre *Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* (5 artículos), *Enseñanza de las Ciencias* (5 artículos), *Research in Science Education* (5 artículos) y *Sustainability* (3 artículos).

La última etapa desestimó los artículos que no se focalizaban exclusivamente en educación de la primera infancia (quedó excluida la revista *Frontiers in Education*) que era uno de los criterios establecidos previamente. Se constituyó, así, una muestra final de 26 artículos en 5 revistas. A continuación, en el diagrama 1 se muestra el proceso de búsqueda de artículos en la base de datos *Web of Science*:

Diagrama 1

Descripción del proceso para la recuperación de artículos



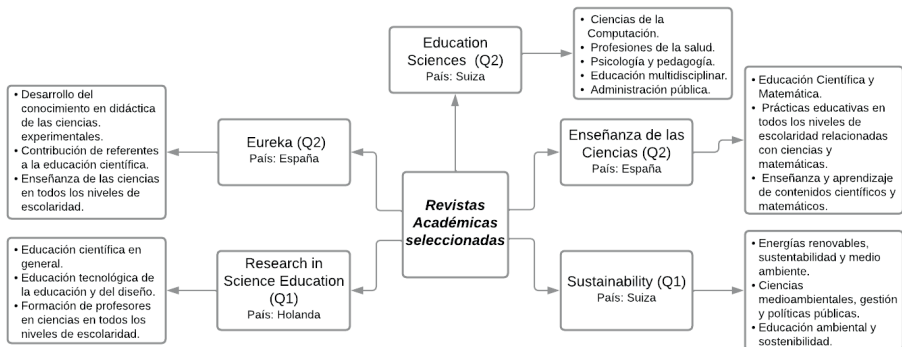
Nota. Elaboración propia (2024).



Las revistas se caracterizan por abordar la enseñanza de las ciencias en otros campos disciplinares, por ejemplo, desde un enfoque intercultural (Molina et al., 2020). Por otro lado, destacan trabajos sobre ciencias, formación y prácticas docentes. En el diagrama 2 se muestran algunos de los campos temáticos más relevantes de cada una de las revistas que se consideraron.

## Diagrama 2

*Caracterización de las revistas trabajadas y sus principales campos de acción*



Nota. Elaboración propia (2024).

## Técnicas y análisis de datos

Para el estudio se ha empleado el análisis de contenido como una técnica que permite levantar categorías de análisis e interpretar el contenido predominante (Sandín, 2003), en este caso de los estudios seleccionados. El proceso de análisis de las publicaciones fue inductivo y sobre el *corpus* se llevaron a cabo los siguientes pasos: (a) la lectura de cada artículo; (b) codificación abierta relacionada con los objetivos, metodología, resultados, conclusiones y aportes de la investigación; (c) delimitación de categorías para la construcción de las agendas; (d) identificación y subrayado, en cada artículo, de párrafos o frases claves que se correspondan a las categorías delimitadas; (e) proceso de interpretación de los datos mediante la construcción y organización de las categorías y análisis de variables emergentes; y (f) triangulación de los datos cualitativos y cuantitativos.

## Resultados

Las agendas de investigación se agruparon a la luz de enfoques temáticos que emergieron en el análisis de contenido. Dichas agendas son conjuntos de campos temáticos que abordan problemáticas comunes dentro del área de estudio; así, se identificaron cinco agendas principales: (1) Educación STEM; (2) Educación para la sostenibilidad; (3) Participación de las familias; (4) Experimentación científica; y (5) Formación docente.

El estudio permitió definir diversas categorías teóricas que facilitan la comprensión de las agendas de investigación asociadas al campo de la ECPI. Dichas categorías permiten agrupar las intenciones investigativas dentro del campo de la educación y, además, ayudan a identificar los vacíos en la literatura. A continuación, se presentan las categorías que emergieron del análisis de contenido de las agendas:

**a) Competencias científicas en la primera infancia:** la enseñanza de las ciencias en edades tempranas busca desarrollar el pensamiento científico mediante la exploración y la indagación (Galán, 2021; Peña et al., 2021; Rodríguez et al., 2022).

De acuerdo con Rodríguez et al. (2022), los pequeños construyen modelos conceptuales primarios sobre fenómenos naturales antes de ingresar a la educación regular o formal. Otras investigaciones, como la de Ampartzaki et al. (2021), resaltan la importancia de proyectos educativos que permitan la inmersión en el entorno natural para fomentar el pensamiento crítico sobre diferentes temáticas que incluyen la explicación temprana de los fenómenos que ocurren en la cotidianidad.

**b) Metodologías de enseñanza en ciencias:** estas perspectivas han evolucionado hacia enfoques activos que promueven el aprendizaje basado en la exploración y la experimentación. Metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) (Blumenfeld et al., 1993), la indagación científica (Llewellyn, 2013) y el aprendizaje por descubrimiento (Bruner, 1961) han demostrado ser estrategias efectivas para fortalecer el pensamiento científico en los niños. Según Harlen (2014), la indagación científica permite que los niños formulen preguntas, resuelvan problemas, generen hipótesis y realicen observaciones que los convierten en agentes activos de su propio aprendizaje, siendo lo anterior, un aspecto central para la resolución de

problemas de las situaciones cotidianas que enfrentan las niñas, en especial, durante el desarrollo de procesos que implican habilidades STEM (Anggoro et al., 2021). Por su parte, Fleer (2019) enfatiza la importancia del aprendizaje en contextos reales, donde los niños interactúan con fenómenos naturales y tecnológicos, integrando sus experiencias cotidianas con el conocimiento científico. En este sentido, estrategias como el uso de cuadernos de campo (Eshach y Fried, 2005), la modelización científica (Ainsworth, 2006), la experimentación práctica en entornos estructurados (Siraj-Blatchford, 2010), la educación científica con perspectiva intercultural (Fernández-Romero y Molina, 2022) han sido identificadas como claves para la enseñanza de las ciencias en la primera infancia.

**c) Perspectiva ambiental y sostenibilidad:** la educación ambiental y para la sostenibilidad en la primera infancia busca el desarrollo de una conciencia ecológica temprana en donde se promuevan valores, conocimientos y habilidades que les permitan a las niñas y a los niños comprender y actuar frente a los desafíos socioambientales que dañan la vida en la tierra (Unesco, 2021). En este sentido, campos de investigación como el desarrollo de la conciencia ecológica (Robles-Piñeros et al., 2018), la justicia ambiental y la equidad social (Villalba et al., 2023), y los enfoques interdisciplinarios (Acosta et al., 2021) permiten estructurar ejes de estudio que favorecen la toma de decisiones en la niñez.

**d) Equidad de género en educación para la sostenibilidad:** se refiere a la necesidad de garantizar la participación equitativa de niñas y niños en experiencias científicas y ambientales desde la primera infancia. Estudios como los de Archer et al. (2018) y Brotman y Moore (2008) han demostrado que los estereotipos de género pueden influir en la percepción de las niñas sobre su capacidad en disciplinas STEM, lo que hace que sea crucial diseñar estrategias educativas que fomenten su inclusión y liderazgo en contextos de sostenibilidad (Ampartzaki et al., 2021).

**e) Impacto positivo en los aprendizajes de las infancias:** la participación de las familias en la escuela, influye positivamente en los resultados educativos y en el desarrollo psicológico de las infancias (Mérida-Serrano et al., 2020; Salvatierra y Cabello, 2022). También, la participación familiar permite generar

seguimiento y continuidad en los aprendizajes de las infancias en el hogar brindando nuevos apoyos (Rodríguez-Melero et al., 2021; Salvatierra y Cabello, 2022).

**f) Apoyo y colaboración de las familias:** se destaca la relevancia que tiene la participación familiar en la consecución de recursos materiales y mediación en la búsqueda de información de las niñeces (Mérida-Serrano et al., 2020). A su vez, Hoang et al. (2024) señalan que las familias pueden propiciar la curiosidad, la creatividad y la independencia aprendiendo a compartir, colaborar, ayudar a otros y resolver problemas de su diario vivir.

**g) Experimentación y construcción de pensamiento científico:** esta categoría se centra en cómo las niñas y los niños construyen conocimiento a través de la observación, la formulación de hipótesis y la manipulación de materiales (Malagón et al., 2013). Bruner (1996) resalta que el aprendizaje por descubrimiento es clave en esta etapa, mientras que Eshach y Fried (2005) afirman que la experimentación temprana desarrolla el razonamiento lógico y la comprensión de causalidad en los niños.

**h) Indagación y representación científica:** abarcan las habilidades cognitivas y procedimentales que los niños desarrollan al interactuar con fenómenos científicos (Calo et al., 2021). Rodríguez et al., (2021) plantean que la ciencia en la educación infantil debe promover la exploración activa y el pensamiento científico a través del juego y la indagación.

**i) Formación y autoeficacia docente:** la confianza del docente en la enseñanza de las ciencias es un factor determinante en la calidad de la educación científica en la infancia. Quintanilla Gatica y Aduriz-Bravo (2020) argumentan que una formación insuficiente en pedagogía de las ciencias limita la capacidad de los/as educadores/as para implementar metodologías efectivas. Además, la elección de estrategias didácticas en educación infantil depende en gran medida de la seguridad que el/la docente tenga en su propia formación científica.

**j) El currículo en la enseñanza de las ciencias:** en la educación infantil se determinan las oportunidades que los niños tienen para desarrollar competencias en ciencias. El aprendizaje se potencia en entornos donde se facilita la interacción con herramientas culturales y el andamiaje del conocimiento (Díaz y Barrón, 2022). Investigaciones recientes como las de Siraj-

Blatchford (2010) y Hedges (2022) indican que un currículo estructurado, combinado con espacios de aprendizaje flexibles, mejora la comprensión científica desde edades tempranas.

En la Tabla 1, se detallan las relaciones entre las agendas de investigación y las categorías emergentes.

**Tabla 1**

*Agendas de investigación, categorías emergentes y citas de los artículos*

Agenda	Categoría emergente	Citas de los artículos
A) Educación STEM (n=3)	Competencias científicas en la primera infancia	<i>Different forms of parental participation were identified, along with their positive and negative effects on shaping children's interests, skills, and self-efficacy in STEM (Salvatierra y Cabello, 2022, p. 7).</i>
	Metodologías de enseñanza en ciencias	<i>Problem-solving can be seen as a particularly important soft skill for digital transformation, as it is a key competency in STEM as well as in digital technology (Hollenstein et al., 2022, p. 2).</i>
B) Educación para la sostenibilidad (n=5)	Perspectiva ambiental y sostenibilidad	<i>Sustainability projects in early childhood require deeper inquiry-based methodologies (Ampartzaki et al., 2021, p. 23).</i>
	Equidad de género	<i>A great number of studies point out that sexist stereotypes and a scarcity of prominent female scientists are the key factors dissuading girls from going into science, which they view as a professional area alien to their gender (Mérida-Serrano et al., 2020, p. 14).</i>
C) Participación de las familias (n=6)	Impacto positivo en los aprendizajes de las infancias	<i>The collaboration of families in inquiries that require follow-up at home is essential, and teachers must inform families about their child's project and share how they work without interference (Rodríguez-Melero et al., 2021, p. 253).</i>
	A p o y o y colaboración de las familias	<i>Dentro de los factores contextuales de la enseñanza, se encuentra la falta de colaboración de las familias (Orozco et al., 2022, p. 15).</i>

D) Experimentación científica (n=8)	Experimentación y construcción de pensamiento científico	<i>Las niñas y niños suelen explorar, observar y manipular en numerosas ocasiones, pero describen, clasifican, comparan, predicen o se cuestionan, comprueban o relacionan en muy pocas. (Pinillas Fernández y Torralba-Burrial, 2021, p.17).</i>
	Indagación y representación científica	<i>La educación infantil es la más adecuada para iniciar en el aprendizaje de las ciencias mediante indagación, al trabajar la ciencia con grupos de niños que colaboran y responden preguntas sobre su medio natural (Rodríguez et al., 2021, p. 232).</i>
F) Formación docente (n=10)	Formación y autoeficacia docente	<i>A lack of self-confidence in science teaching can limit the effectiveness of educators in early childhood settings (Zoupidis et al., 2022, p. 134).</i>
	Currículo en Enseñanza de las ciencias	<i>Teaching science across the curriculum helps improve preschoolers' scientific language and practices (Hsin y Wu, 2022, p. 38).</i>

*Nota. Elaboración propia (2024).*

El análisis de la procedencia de los estudios muestra que España ha producido el 46% de la literatura sobre la ECPI, destacándose en las agendas de experimentación científica (23%), formación docente (15%) y educación para la sostenibilidad (8%). Además, México y Chile son los principales representantes de América Latina, con un 4% y 3% de producción científica, respectivamente, concentrándose en formación docente y educación STEM. El limitado porcentaje de publicación sugiere una necesidad de ampliar la investigación en América Latina, especialmente en áreas como educación STEM y sostenibilidad.

Desde una perspectiva metodológica, se observa un predominio de estudios cualitativos (19%) sobre los cuantitativos o mixtos (19%), con técnicas como entrevistas, diarios de recolección de información y validación de rúbricas. La población investigada se compone principalmente de estudiantes (54%), seguida por estudios que analizan instrumentos y materiales (31%) y, en menor proporción, investigaciones centradas en el profesorado (15%). Este hallazgo sugiere que, aunque hay una fuerte presencia de estudios centrados en las niñeces, aún hay espacio para investigar en profundidad el rol de las y los docentes, y las herramientas pedagógicas utilizadas para la enseñanza de las ciencias.

## ***Discusión***

Las agendas de investigación identificadas en el presente estudio permiten configurar el entorno actual de las pesquisas que surgieron durante los años de la pandemia del COVID-19 y reconocer las tendencias que se ocupan en la configuración de la ECPI como un campo de investigación. A continuación, se relacionan los principales hallazgos de acuerdo con las agendas planteadas:

### ***Educación STEM en el desarrollo de las competencias científicas***

La agenda STEM enfatiza la importancia del desarrollo de competencias científicas que favorezcan la relación entre el estudiantado y los fenómenos que ocurren a su alrededor. Esto permite aplicar metodologías emergentes que estén conectadas con su entorno. Al respecto, Anggoro et al. (2021) destacan que la capacidad de resolver problemas científicos se desarrolla en función del contexto y la cotidianidad de las niñeces. Esto coincide, parcialmente, con la tendencia observada en este estudio. Sin embargo, se identifica una brecha en la literatura sobre cómo incentivar la educación STEM en los contextos educativos de la primera infancia y en la formación del profesorado.

Lo anterior conduce a reflexionar sobre la importancia del aprendizaje situado y basado en problemas (Hmelo-Silver, 2004) y de otras metodologías activas que constituyen el marco actual de las investigaciones en la enseñanza de las ciencias e inclusión de la educación STEM como eje de formación científica en la infancia. Desde allí, se reconocen los aprendizajes contextualizados, el pensamiento crítico y la resolución de problemas que emergen en contextos reales.

Sin embargo, el enfoque STEM debe ir más allá del simple planteamiento de actividades desconectadas que intentan aplicar una *moda* en la didáctica de las ciencias naturales (Toma y García, 2021), es decir, es necesario que se evidencie una conexión curricular en la que todas estas apuestas se integren de manera coherente con los objetivos de aprendizaje, fomentando el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas, matemáticas e ingenierías de forma articulada. Esto implica no solo la aplicación de metodologías activas, sino también una planificación intencionada que vincule los

conocimientos con problemas auténticos, las familias y los contextos significativos para las niñas.

### ***Educación para la sostenibilidad y la conexión con la naturaleza***

Investigaciones actuales en la educación para la sostenibilidad dan cuenta de esta como un campo propio que tiene enfoques pedagógicos específicos que van más allá de la enseñanza tradicional de las ciencias. Desde allí, se reconocen perspectivas socioculturales, éticas y políticas que configuran esta formación como un campo interdisciplinar (Calixto-Flores, 2021). En la configuración de la agenda de investigación, se encuentra que la educación para la sostenibilidad en la primera infancia es abordada desde perspectivas afectivas y experienciales que promueven el desarrollo de una conexión emocional con la naturaleza y fomenta actitudes de respeto y cuidado ambiental a través de experiencias significativas y sensoriales. Por ejemplo, Jančaříková (2021) señala que la percepción de la naturaleza en el estudiantado está vinculada a valores emocionales, estéticos y científicos, lo cual refuerza la necesidad de construir e implementar metodologías que acerquen al estudiantado a entornos más familiarizados con su visión de mundo.

Por otro lado, Wolff et al. (2020) resaltan que la educación para la sostenibilidad debe basarse en experiencias auténticas y holísticas. Sin embargo, en la literatura revisada, se observa una limitada presencia de estudios que abordan la sostenibilidad (y la educación ambiental, en general) desde una perspectiva crítica. En estos estudios se fomenta un desarrollo conceptual débil que no muestra una comprensión profunda de los procesos ecológicos; es decir, que la educación para la sostenibilidad dentro de la primera infancia está enfocada a entornos afectivos y experienciales que la ubica en un campo de aprendizaje superficial.

En cuanto a la categoría asociada a la interacción entre la familia y el aprendizaje de las ciencias, dentro de la educación para la sostenibilidad, se encuentran tanto beneficios como desafíos. Por un lado, el involucramiento familiar refuerza el aprendizaje escolar, motiva a los estudiantes y contextualiza el conocimiento, así, se favorece la creación de hábitos sostenibles y el intercambio intergeneracional de saberes (Quintero y Solano, 2023). No obstante, también puede generar desigualdades, ya que no todas las familias cuentan con los



mismos recursos o conocimientos que se asocian a la sostenibilidad (Rodríguez-Donoso et al., 2024). Además, la desinformación, tal como refieren Rodríguez-Donoso et al. (2022), la falta de tiempo y la resistencia al cambio pueden limitar el impacto de la educación sostenible en el hogar. Para que esta interacción sea efectiva, es necesario aumentar la participación de las familias en la formación de las infancias a través de la conexión entre los equipos pedagógicos y la comunidad local.

Los estudios que se revisaron muestran que dentro del componente de la enseñanza para la sostenibilidad rara vez se incorpora un análisis sobre género. Lo anterior, se convierte en un desafío investigativo ya que las infancias desde los 4 a 5 años ya tienen interiorizados sesgos de género en su diario vivir y es relevante visualizarlo para que pueda ser trabajado (Azúa et al., 2019). Por otra parte, Camacho et al. (2023) señala que abordar temáticas de género en la enseñanza de las ciencias contribuye a evitar prejuicios y establecer un ambiente igualitario durante los procesos educativos en el aula que fomenten expectativas y oportunidades alejadas de los estereotipos de género. A pesar de lo previamente dicho, se encuentra que el profesorado de la primera infancia no cuenta con la preparación suficiente para incluir esta perspectiva en el aula (Azúa et al., 2019).

### ***Participación de las familias en la enseñanza de las ciencias***

El rol de la familia y su participación en la ECPI es clave para potenciar o limitar la enseñanza de las ciencias en el estudiantado. Los estudios rescatados para la construcción de la agenda de investigación muestran que los seguimientos a los procesos de aprendizaje que se gestan en la escuela pocas veces son reforzados en el hogar (Friedman et al., 2022). Según Price et al., (2022), la desconexión entre la escuela y los hogares puede deberse a múltiples razones, como la falta de tiempo, el desconocimiento sobre cómo apoyar el aprendizaje científico o la ausencia de estrategias institucionales que fomenten una comunicación efectiva con las familias. Como resultado, se aumentan las brechas del aprendizaje, ya que algunos/as estudiantes pueden reforzar las experiencias académicas en casa con apoyo familiar, mientras que otros/as enfrentan mayores dificultades debido a la falta de seguimiento en su entorno doméstico.

## ***Experimentación y desarrollo del pensamiento científico***

El desarrollo del pensamiento científico en la infancia está estrechamente vinculado a la experimentación, ya que permite a las niñas explorar fenómenos, formular preguntas y construir explicaciones a partir de la observación y la manipulación de materiales (Ibarra-Vargas, 2022; Su y Yang, 2023). Investigaciones como las de Mosquera et al. (2021) y Havu-Nuutinen et al. (2022) destacan que el desarrollo de la indagación desde las primeras edades promueve el razonamiento y la comprensión de los fenómenos científicos y naturales, consolidando aprendizajes contextualizados que podrán aplicar durante su vida.

Sin embargo, a pesar del reconocimiento del valor de la experimentación, existen limitaciones en su implementación dentro del aula. Marrero y Hernández (2022) señalan que, si bien los niños tienen acceso a actividades de exploración, en muchos casos estas experiencias se limitan a la manipulación de materiales sin procesos de reflexión profunda. Esto significa que habilidades clave como la clasificación, la comparación, la argumentación y la formulación de hipótesis siguen estando poco desarrolladas.

Todo ello permite reconocer la importancia de diseñar estrategias que vayan más allá de la simple interacción con los materiales. Es fundamental que la experimentación científica en la primera infancia incorpore momentos de análisis y comunicación de resultados, donde el estudiantado pueda expresar sus observaciones, debatir sus ideas y construir explicaciones fundamentadas. De esta manera, la enseñanza de las ciencias no solo fortalecerá su capacidad de indagación, sino que también contribuirá a la formación de un pensamiento crítico desde las primeras etapas del aprendizaje (Rodríguez-Donoso et al., 2023).

## ***Formación docente***

El rol del docente en la ECPI es fundamental, ya que su capacidad para diseñar experiencias contextualizadas influye directamente en la construcción del pensamiento científico en los y las estudiantes. No obstante, las investigaciones rescatadas evidencian que la formación en metodologías activas sigue siendo un desafío. Christodoulakis et al. (2021) destacan la importancia del concepto de *Perezhivanie*, el cual resalta que la dimensión emocional y social del aprendizaje es clave para que la enseñanza de las ciencias sea efectiva. En esta

misma línea, López-Luengo et al. (2020) enfatizan la necesidad de fortalecer la formación de los docentes en indagación científica para que puedan implementar estrategias más dinámicas y participativas.

A pesar de estos avances teóricos, los hallazgos de este estudio sugieren que, en la práctica, la enseñanza de las ciencias en la primera infancia aún enfrenta dificultades en la aplicación de metodologías exitosas. Si bien existe un reconocimiento del valor de la exploración y la experimentación, la interacción entre docentes y estudiantes sigue dependiendo en gran medida de estructuras de clase tradicionales que limitan la autonomía de las niñas en el proceso de indagación. Paños et al. (2022) sostienen que la enseñanza debe facilitar experiencias intuitivas y exploratorias en las que las infancias puedan participar activamente en la construcción de su conocimiento.

Estos resultados subrayan la necesidad de desarrollar estrategias que respalden a los y las docentes en la implementación de metodologías más participativas, flexibles y centradas en los y las estudiantes (Acosta et al., 2021). Además, se requiere mayor investigación sobre cómo la formación docente puede incorporar enfoques interdisciplinarios y experiencias situadas (Fleisner et al., 2019), permitiendo que los equipos pedagógicos adopten un rol facilitador que estimule la curiosidad científica en la primera infancia.

## **Conclusiones**

Las revistas científicas se han convertido en el escenario fundamental para la publicación de resultados de investigaciones en los diferentes campos del saber ya que conforman un espacio de intercambio activo donde la comunidad científica puede poner en valor los resultados, ver su utilidad y tomar decisiones. A partir de los resultados se identificaron las agendas que se encuentran más desarrolladas; además, se establecieron aquellos ámbitos que no han tenido la atención suficiente desde la investigación científica que se recoge en las publicaciones durante los años de pandemia.

En relación con el origen de los artículos, las contribuciones provienen principalmente de Europa y Norteamérica. Los trabajos en la Latinoamérica son escasos y menos visibilizados, además, se agrega la limitación con el idioma que restringe el público interesado. Los

trabajos analizados fueron escritos principalmente por investigadoras, lo que podría explicarse por el campo de actuación.

Respecto a la identificación de agendas de investigación, los análisis nos muestran un aumento en la producción de artículos en el campo de las ciencias, destacándose algunos estudios sobre educación para la sostenibilidad. Al respecto, Jiménez y Moorhead (2021) indican que la investigación en estos campos es muy necesaria como recurso para iluminar las políticas públicas de los Estados y para instalar capacidad de agencia de cambio para enfrentar la crisis climática, propósitos que se encuentran presentes en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Además, Rodríguez-Donoso et al. (2024) señalan que educar para la sostenibilidad desde la primera infancia contribuye a pensar de forma crítica el sistema del mundo que les rodea y entrega herramientas para enfrentar desafíos socioambientales y económicos de la vida.

Un aspecto de interés es que, independientemente de las agendas de investigación, la formación docente es transversal a los problemas investigados. De esta manera, podemos encontrar estudios sobre las competencias que requiere el profesorado en STEM, la necesidad de la formación interdisciplinaria en el desarrollo sostenible o las estrategias de indagación científica en la formación docente para la enseñanza de las ciencias. Al respecto, McNerney y Hall (2017) afirman que los profesores no se atreven a enseñar ciencias en la educación inicial debido a su poco conocimiento disciplinar. Además, Larimore (2020) reconoce que los docentes requieren desarrollar mayor autoconfianza para incluir metodologías que conduzcan a la observación de fenómenos que ocurren en la naturaleza desde un enfoque crítico.

Las agendas menos investigadas son de tipo curriculares, ambientales y el diseño de programas y políticas públicas en enseñanza de las ciencias en los primeros años. Estas brechas dejan en evidencia la necesidad de ampliar las investigaciones que fomenten la educación científica y sostenible desde los primeros años de edad. Quintanilla (2017) ya había expuesto el escaso interés por incorporar el desarrollo de habilidades científicas para relacionarse con los fenómenos naturales, la exploración de la curiosidad y la creatividad (Gutiérrez Gómez, 2012), así como la alfabetización científica (Guevara et al., 2020).

Los hallazgos de este estudio evidencian que las agendas de investigación en enseñanza de las ciencias en la infancia han evolucionado hacia enfoques más interdisciplinarios y contextualizados. Sin embargo, persisten vacíos en la investigación, particularmente en la integración del enfoque de género, la formación docente en metodologías activas y la educación para la sostenibilidad desde una perspectiva crítica. Además, la concentración de estudios en ciertos contextos geográficos refuerza la necesidad de promover investigaciones en regiones menos representadas, especialmente en América Latina.

En este sentido, futuras investigaciones deberían explorar cómo las metodologías activas pueden adaptarse a diferentes realidades educativas, cómo la equidad de género puede ser transversal en la enseñanza de las ciencias y de qué manera la formación docente puede fortalecerse para enfrentar los desafíos actuales en la educación científica infantil. La discusión aquí presentada permite no solo comprender el estado actual de la investigación en este campo, sino también proyectar nuevas líneas de estudio que contribuyan al desarrollo de una enseñanza de las ciencias más inclusiva, equitativa y efectiva.

Como limitaciones del estudio, se recomienda tener presente los cuestionamientos que circulan en el campo de la divulgación científica, donde la producción en revistas no ha estado exenta de críticas. Además, es importante considerar una mayor amplitud de bases de datos para futuras investigaciones.

**Agradecimientos:** se agradece el apoyo de ANID BECAS/DOCTORADO NACIONAL 21241617 y, también, el apoyo de la Dra. Susan Sanhueza por promover y enseñar a investigar un campo de estudio a partir de la construcción de una agenda de investigación.

## Referencias

- ACOSTA, A., MORALES, T. Y CORTÉS, B. (2021). Metodologías activas y enseñanza de las ciencias en la formación inicial de educación parvularia. *Revista Electrónica de Investigación en Docencia Universitaria*, 3(1), Artículo 1. <https://doi.org/10.54802/r.v3.n1.2021.63>
- AINSWORTH, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and instruction*, 16(3), 183-198. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.03.001>

- AMPARTZAKI, M., KALOGIANNAKIS, M. Y PAPADAKIS, S. (2021). Deepening our knowledge about sustainability education in the early years: Lessons from a water project, *Education Sciences*, 11(6), 251. <https://doi.org/10.3390/educsci11060251>
- ANGGORO, F. K., DUBOSARSKY, M. Y KABOUREK, S. (2021). Developing an Observation Tool to Measure Preschool Children's Problem-Solving Skills, *Education Sciences*, 11(12), 779. <https://doi.org/10.3390/educsci11120779>
- ARCE, R. (2021). Pandemias, bosques y ciencias forestales. *Revista Forestal del Perú*, 36(1), 4-21. <http://dx.doi.org/10.21704/rfp.v1i36.1702>
- ARCHER, C. L., VASEL-BE-HAGH, A., YAN, C., WU, S., PAN, Y., BRODIE, J. F., & MAGUIRE, A. E. (2018). Review and evaluation of wake loss models for wind energy applications. *Applied Energy*, 226, 1187-1207. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.05.085>
- AZÚA, X., LILLO, D. Y SAAVEDRA, P. (2019). El desafío de una educación no sexista en la formación inicial: prácticas docentes de educadoras de párvulos en escuelas públicas chilenas. *Calidad en la Educación*, (50), 40-82. <http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n50.721>
- BISQUERRA, R. (2004). *Metodología de la Investigación Educativa*. Dialnet.
- BLUMENFELD, A., SLAUGENHAUPT, S. A., AXELROD, F. B., LUCENTE, D. E., MAAYAN, C., LIEBERT, C. B., ... & GUSELLA, J. F. (1993). Localization of the gene for familial dysautonomia on chromosome 9 and definition of DNA markers for genetic diagnosis. *Nature genetics*, 4(2), 160-164. <https://doi.org/10.1038/ng0693-160>
- BROTMAN, J. S., & MOORE, F. M. (2008). Girls and science: A review of four themes in the science education literature. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(9), 971-1002. <https://doi.org/10.1002/tea.20241>
- BRUNER, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21-32.
- BRUNER, J. (1996). *The culture of education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- CAMACHO, J., AZÚA, X., BARRÍA, D. Y LILLO, D. (2023). *Orientaciones Didácticas para una Educación Científica No Sexista*. Fondecyt Regular 1201229. Santiago: Chile.
- CALIXTO-FLORES, R. (2021). Representaciones sociales y prácticas pedagógicas en educación ambiental. *Educação e Pesquisa*, 47. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202147234768>
- CALO, N., GARCÍA-RODEJA-GAYOSO, I. Y SESTO, V. (2021). Construyendo conceptos sobre electricidad en infantil mediante actividades de indagación. *Enseñanza de las ciencias*, 39(2), 223-240. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3238>
- CARDONA MOLTÓ, M. C. (2002). *Introducción a los métodos de investigación en educación*. EOS.

- GANGA, F., PAREDES, L., Y PEDRAJA-REJAS, L. (2015). Importancia de las publicaciones académicas: algunos problemas y recomendaciones a tener en cuenta. *Idesia (Arica)*, 33(4), 111-119. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292015000400014>
- CRESWELL, J. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE.
- CHRISTODOULAKIS, N., VIDAL CARUÑA, C. Y ABDO, K. (2021). Perezhivanie and Its Application within Early Childhood Science Education Research, *Education Sciences*, 11(12), 813. <https://doi.org/10.3390/educsci11120813>
- DÍAZ, F. Y BARRÓN, M. (2022). Desafíos del currículo en tiempo de pandemia: innovación disruptiva y tecnologías para la inclusión y justicia social. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 24. <https://doi.org/10.24320/redie.2022.24.e10.4500>
- ESHACH, H., & FRIED, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336. <https://doi.org/10.1007/s10956-005-7198-9>
- FERNÁNDEZ-ROMERO, F. Y MOLINA, A. (2022). Concepciones de profesores respecto a su sensibilidad intercultural en el contexto migratorio. *Encuentro Nacional de Investigaciones en Educación en Ciencias*, 2(1). <https://www.scielo.cl/pdf/pel/v59n1/0719-0409-pel-59-01-00108.pdf>
- FURMAN, M. (2016), *Educating curious minds: the formation of scientific and technological thinking in childhood* [Libro electrónico]. Fundación Santillana.
- FLEISNER, A., VIERA, L. Y RAMÍREZ, S. (2019). El lenguaje de las ciencias: su importancia en la formación de docentes de carreras científico tecnológicas. *Actas V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata.
- FLEER, M. (2019). *Scientific Playworlds: a model of teaching science in playbased settings*. *Research in Science Education*, 49(5), 1257-1278. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9653-z>
- FRIEDMAN, S., IMRIE, S., FINK, E., GEDIKOGLU, M. Y HUGHES, C. (2022). Understanding changes to children's connection to nature during the COVID-19 pandemic and implications for child well-being. *People and Nature*, 4(1), 155-165. <https://doi.org/10.1002/pan3.10270>
- FOTI, P. (2020). Research in distance learning in Greek kindergarten schools during the pandemic of COVID-19: possibilities, dilemmas, limitations. *European Journal of Open Education and E-learning Studies*, 5(1), 19-40. <https://oapub.org/edu/index.php/ejoe/article/view/3080/5717>
- FLEER, M., MARCH, S. Y SURYANI, A. (2024). A cultural-historical study of how educators create conditions for infant and toddler learning in science. *Science Education*, 108(6), 1495-1518. <https://doi.org/10.1002/sce.21886>

- GALÁN, C. (2021). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Un análisis del contexto de educación básica primaria. *Revista Boletín Redipe*, 10(10). <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i10.1481>
- GUEVARA HERRERO, I., BRAVO TORIJA, B. Y PERÉZ MARTÍN, J. M. (2020). Océanos vivos: una propuesta para trabajar la Educación Ambiental en Educación Infantil desde una perspectiva de Justicia Ambiental, *ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación y Docencia Creativa*, 9(14), 192-211.
- GILLIGAN, T., LOVETT, J., MCLOUGHLIN, E., MURPHY, C., FINLAYSON, O., CORRIVEAU, K. Y McNALLY, S. (2020). 'We practise every day': parents' attitudes towards early science learning and education among a sample of urban families in Ireland. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28(6), 898-910. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2020.1836588>
- GUTIÉRREZ GÓMEZ, G. (2012). La enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en la escuela: realidades y desafíos. *Praxis & Saber*, 3(5), 9-13.
- HARLEN, W. (2014). Helping children's development of inquiry skills. *Inquiry in primary science education*, 1(1), 5-19.
- HAVU-NUUTINEN, SARI ET AL. (2022), "Understanding early childhood science education: comparative analysis of Australian and Finnish curricula," en *Research in Science Education*, vol. 52, núm. 4, Holanda: Springer.
- HEDGES, H. (2022). *Children's interests, inquiries and identities: Curriculum, pedagogy, learning and outcomes in the early years*. Routledge.
- HMELO-SILVER, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- HOANG, A., SANDERS, M. R., TURNER, K. M., MORALUSKA, A., COBHAM, V., CHAINEY, C. Y SIMMONS, E. (2024). Connecting families, schools, and communities: A systems-contextual approach to sustainable futures for children. *Sustainable Development*, 32(5), 4505-4517. <https://doi.org/10.1002/sd.2911>
- HOLLENSTEIN, L., THURHEER, S. Y VOGT, F. (2022). Problem Solving and Digital Transformation: Acquiring Skills through Pretend Play in Kindergarten, *Education Sciences*, 12(2), 92. <https://doi.org/10.3390/educsci12020092>
- HSIN, CH-T Y WU, H-K (2022), Implementing a project-based learning module in urban and indigenous areas to promote young children's scientific practices, *Research in Science Education*, 53(1), 37-57.
- IBARRA-VARGAS, E. (2022). Necesidades de capacitación de profesionales unidocentes costarricenses para el desarrollo del pensamiento científico en el estudiantado. *Actualidades Investigativas en Educación*, 22(2), 66-99. <https://doi.org/10.15517/aie.v22i2.48843>
- JANČAŘIKOVÁ, K. (2021). Czech Preschool Children's Conceptions about Nature. *Sustainability*, 13(19). <https://doi.org/10.3390/su131910962>



- JIMENEZ, J., & MOORHEAD, L. (2021). 'Don't say it's going to be okay': how international educators embrace transformative education to support their students navigating our global climate emergency. *Education Sciences*, 11(10), 593. <https://doi.org/10.3390/educsci11100593>
- KRIPPENDORFF, K. (1990). *Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica*. Paidós.
- LARIMORE, R. (2020). Preschool science education: A vision for the future. *Early Childhood Education Journal*, 48(6), 703-714.
- LÓPEZ-LUENGO, M. A., GONZÁLEZ DÍAZ, E., PAÑOS, E. Y RUIZ-GALLARDO, J. R. (2021). Microorganismos y hábitos de higiene. ¿Se aprende más en la Educación Infantil mediante fichas? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(2). 10.25267/Rev\_Eureka\_ensen\_divulg\_cienc.2021.v18.i2.2302
- LLEWELLYN, J. (2013). Truth commissions and restorative justice. In *Handbook of restorative justice* (pp. 351-371). Willan.
- LLINARES, S. (2008). Agendas de investigación en educación matemática en España: una aproximación desde "ISI-web of knowledge y ERIH". En R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho y L. Blanco (Eds.). *Investigación en educación Matemática XII* (pp. 25-54). SEIEM.
- MALAGÓN, F., SANDOVAL, S. Y AYALA, M. (2013). La actividad experimental: construcción de fenomenologías y procesos de formalización. *Praxis Filosófica Nueva serie*, 36, 119-138.
- MARRERO, J. J. Y HERNÁNDEZ, M. (2022). La trascendencia de la realidad virtual en la educación STEM: una revisión sistemática desde el punto de vista de la experimentación en el aula. *Bordón: Revista de Pedagogía*, 74(4), 45-63.
- MÉRIDA-SERRANO, R., GONZÁLEZ-ALFAYA, M. E., OLIVARES-GARCÍA, M. A., RODRÍGUEZ-CARRILLO, J. Y MUÑOZ-MOYA, M. (2020). Sustainable Development Goals in Early Childhood Education. Empowering Young Girls to Bridge the Gender Gap in Science. *Sustainability*, 12(22).
- MOLINA ANDRADE, A., PEDREROS MARTÍNEZ, R. I. Y VENEGAS SEGURA, A. (2020). Interculturalidad, conglomerados de relevancia y formación de profesores de ciencias. En *Investigación y formación de profesores en ciencias: diálogos y perspectivas latinoamericanas* (pp.221-247). Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- MORA-OLATE, M. L., SANHUEZA, S. Y FRIZ, M. (2021). Educación e inmigración en web of science: descripción de una agenda de investigación. *Varona. Revista Científico Metodológica*, (72), 75-80.
- McNERNEY, K. Y HALL, N. (2017), Developing a framework of scientific enquiry in early childhood: an action research project to support staff development and improve science teaching. *Early Child Development and Care*, 187(2), 206-220.

- McWAYNE, C. M. Y MELZI, G. (2023). Young children co-constructing science: The importance of their families and cultural communities. *Science Education*, 107(6), 1655-1669.
- O'CONNOR, G., FRAGKIADAKI, G., FLEER, M. Y RAI, P. (2021). Early childhood science education from 0 to 6: A literature review. *Education Sciences*, 11(4), 178. <https://doi.org/10.3390/educsci11040178>
- Organization for Economic Co-operation and Development (2006), *Assessing scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*, [https://www.oecd-ilibrary.org/education/assessing-scientific-reading-and-mathematical-literacy\\_9789264026407-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/assessing-scientific-reading-and-mathematical-literacy_9789264026407-en)
- PAÑOS, E., MARTÍNEZ RODENA, P. Y RUIZ-GALLARDO, J. R. (2022). La flotabilidad a examen en las aulas de infantil: evaluación del nivel de guía del docente. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(1), 161-177.
- PEÑA, R., SILVA, T. Y CERDA, B. (2021). Metodologías activas y enseñanza de las ciencias en la formación inicial de educación parvularia. *Revista Electrónica de Investigación en Docencia Universitaria*, 3(1). <https://doi.org/10.54802/r.v3.n1.2021.63>
- PINILLAS FERNÁNDEZ, S. Y TORRALBA BURRIAL, A. (2021). El cuaderno de campo como eje del aprendizaje de naturaleza cercana en Educación Infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(3).
- PRICE, E., MAGUIRE, S., FIRTH, C., LUMBER, R., RICHARDSON, M. Y YOUNG, R. (2022). Factors associated with nature connectedness in school-aged children. *Current Research in Ecological and Social Psychology*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.cresp.2022.100037>
- QUINTANILLA, M. (2017). Fundamentos, estatus y proyecciones de la enseñanza de las ciencias Naturales en la Educación Infantil. En M. Quintanilla (Comp.), *Enseñanza de las ciencias e infancia: Problemáticas y avances de teoría y campo desde Iberoamérica*. Bellaterra. Sociedad Chilena de Didáctica, Historia y Filosofía de las Ciencias.
- QUINTANILLA GATICA, M. Y ADURIZ-BRAVO, A. (2020). *Enseñanza de las ciencias para una nueva cultura docente. Desafíos y oportunidades*. Ediciones Uc.
- QUINTERO, C. Y SOLANO, J. M. (2023). Educación ambiental en cambio climático, una tarea desde la primera infancia. *Educación y Educadores*, 26(2). <https://doi.org/10.5294/edu.2023.26.2.2>
- ROBLES-PÍÑEROS, J., BAPTISTA, G. Y MOLINA, A. (2018). Producción de una innovación educativa en la enseñanza de la ecología en un contexto agrícola para el diálogo intercultural. *Tecne, Episteme y Didaxis. Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología*, (Número extraordinario).
- RODRIGUEZ-DONOSO, M., CABRERA, P., MANUEL, J. Y SÁNCHEZ, J. (2022). Social Media and Disinformation in a Chilean School Context During the Pandemic of COVID-19: A Case Study. En J. Sánchez (Ed.). *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, 16 (pp.50-61).

- RODRÍGUEZ-DONOSO, M., SUÁREZ, C., CHIONG, M., TORRES-CONTRERAS, M., INHEN, B. Y VIVIANI, M.J. (2023). Data Systematization of an Inquiry Based Science Teaching Program in Early Childhood Education: A Three-Year Longitudinal Study. En G. Kaya, M. Sardag e I. Donmez (Eds.). *The 15<sup>th</sup> European Science Education Research Association* (pp. 494-505). 10.13140/RG.2.2.21791.37286
- RODRÍGUEZ-DONOSO, M., QUEZADA RAMÍREZ, C. Y CÁRCAMO-SOLAR, E. (2024). Educar para la sostenibilidad a través de una propuesta de experimentación curricular en la primera infancia. *Revista Enfoques Educativos*, 21(1), 48-73. <https://doi.org/10.5354/2735-7279.2024.75070>
- RODRÍGUEZ, C., SISO, Z. Y RUBILAR, M. (2022). Formulación de preguntas para promover habilidades de pensamiento científico en la primera infancia. *Investigación y Postgrado*, 37(2), 39-65.
- RODRÍGUEZ-MELERO, A. M., CÁCERES RUIZ, M. J., & FRANCO-MARISCAL, A. J. (2021). ¿Cómo hacemos crecer una planta? Una indagación con niños de 3 años de educación infantil. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3345>
- RODRÍGUEZ, A., CÁCERES, M. Y FRANCO-MARISCAL, A. (2021). ¿Cómo hacemos crecer una planta? Una indagación con niños de 3 años de educación infantil. *Enseñanza de las ciencias*, 39, 231-253. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3345>
- SALVATIERRA, L. Y CABELLO, V. (2022). Starting at Home: What Does the Literature Indicate about Parental Involvement in Early Childhood STEM Education? *Education Sciences*, 12(3), 218. <https://doi.org/10.3390/educsci12030218>
- SANDIN, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación: fundamentos y tradiciones*. McGraw Hill.
- SIMARS, A. (2021). Preschool Teachers' Views on In-Class Science Activities with Minority Children. *International Journal on Social and Education Sciences*, 3(2), 216-236.
- SIRAJ-BLATCHFORD, I. (2010). Learning in the home and at school: How working class children 'succeed against the odds'. *British educational research journal*, 36(3), 463-482. <https://doi.org/10.1080/01411920902989201>
- SPEKTOR-LEVY, O. Y SHECHTER, T. (2024). Distance teaching, science teaching, and preschoolers' reactions during the COVID-19 pandemic—A comparison of the first and third lockdowns. *International Journal of Science Education*, 1-26. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2410419>
- SUMONTE, V. Y SANHUEZA, S. (2017). Agenda investigativa en educación: revistas escritas en inglés de la *Web of Science*. *Innovare*, 1(2), 1-22.
- SU, J. Y YANG, W. (2023). A systematic review of integrating computational thinking in early childhood education. *Computers and Education Open*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100122>

- TOMA, R. B. Y GARCÍA, A. (2021). De STEM nos gusta todo menos STEM. Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. *Enseñanza de las ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 39(1), 65-80. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3093>
- TORRES-CONTRERAS, H. (2015). La importancia de realizar investigación en ciencias naturales en el nivel preescolar: la biofilia como una oportunidad. *Revista Enfoques Educativos*, 12(1), 105-126.
- Unesco (1999). *Declaración sobre la Ciencia y la utilización del Conocimiento Científico y Programa en Pro de la Ciencia: Marco General de Acción*. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116994\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116994_spa)
- Unesco (2021). *Teaching sustainability from the youngest age*. <https://www.unesco.org/en/articles/teaching-sustainability-youngest-age>
- Unesco (2024). PISA 2022: el panorama de los países de América Latina y el Caribe. <https://www.unesco.org/es/articles/pisa-2022-el-panorama-de-los-paises-de-america-latina-y-el-caribe>
- VILLALBA, M., MIRANDA, O. Y OUAGA, R. (2023). Conciencia, concientización y educación ambiental: triada que se afianza en la primera infancia. *Ingeniería e Innovación*, 11(2). <https://doi.org/10.21897/rii.3416>
- WOLFF, L.-A., SKARSTEIN, T. H. Y SKARSTEIN, F. (2020). The Mission of Early Childhood Education in the Anthropocene. *Education Sciences*, 10(2).
- YILDIZ, S. Y ZENGİN, R. (2021). Effect of Science Education Provided with Digital and In-Class Games on the Scientific Process Skills of Preschool Children. *Journal of Science Learning*, 4(4), 385-393.
- ZOUPIDIS, A., TSELFES, V., PAPADOPOULOU, P. Y KARIOTOGLOU, P. (2022). Study of Kindergarten Teachers' Intentions to Choose Content and Teaching Method for Teaching Science. *Education Sciences*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/educsci12030198>
- Zudaire, I., Buil, R., Uriz, I., & Napal, M. (2021). Mars Explorers: A Science Inquiry-505 Based Learning Project in Preschool. *International Journal of Early Childhood*, 1-24. <https://doi.org/10.1007/s13158-021-00308-5>