



Revista Innova Educación

www.revistainnovaeducacion.com

ISSN: 2664-1496 ISSN-L: 2664-1488

Editada por: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Educación científica en educación infantil mediada por las tecnologías: una revisión sistemática

Science education in early childhood education mediated by technologies: a systematic review

Educação científica na educação infantil mediada por tecnologias: uma revisão sistemática

Felipe Pino-Perdomo¹

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Ibagué – Tolima, Colombia

 <https://orcid.org/0000-0001-5646-9893>
felipe.pino@uniminuto.edu (correspondencia)

DOI: <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.03.003>

Recibido: 02/04/2023 Aceptado: 29/06/2023 Publicado: 04/07/2023

PALABRAS CLAVE

educación infantil,
educación científica,
tecnología de la
educación, revisión
sistemática.

RESUMEN. Introducción: El desarrollo de las competencias científicas en educación infantil permite la comprensión del mundo que rodea al infante, históricamente se ha realizado desde la exploración del medio, sin embargo, el uso de las tecnologías es una necesidad actual en los procesos de aprendizaje, mejora continua y contextualización de la práctica pedagógica en educación infantil. **Objetivo:** identificar las tendencias de formación en competencias científicas en educación infantil enfocándose en las estrategias de enseñanza y los recursos didácticos mediados por la tecnología educativa. **Metodología:** parte de un enfoque cualitativo, se realizó una búsqueda en la base de datos SCOPUS caracterizándose título del artículo, resumen y palabras claves con los siguientes criterios de búsqueda: *early AND childhood AND science AND education AND educational AND technology*, aplicando el filtro *Source type: Journal* en el periodo comprendido entre 2007 y 2022 para un posterior análisis hermenéutico teniendo en cuenta las categorías de estrategias de enseñanza y los recursos didácticos. **Resultados:** se encontró una fuerte tendencia a los modelos *Science, Technology, Engineering and Mathematics -STEM-*, en el caso de los recursos didácticos se destaca el uso de robots, aplicaciones educativas en línea e interactivas, sitios web, uso de dispositivos móviles y software de uso táctil y equipos de cómputo. **Conclusiones:** es importante tener en cuenta las limitaciones tecnológicas, pedagógicas y de contenido al implementar estrategias de enseñanza en educación infantil, ya que estas limitaciones pueden afectar el éxito de las prácticas educativas y la capacidad de los docentes para enseñar las competencias científicas.

KEYWORDS

early childhood
education, science
education, educational

ABSTRACT. Introduction: The development of scientific skills in early childhood education allows understanding the world that surrounds the infant, historically it has been done from the exploration of the environment, however, the use of technologies is a current need in learning processes, improvement continuous and contextualization of the pedagogical practice in early childhood education. **Objective:** to identify training trends in scientific skills in early childhood education, focusing on teaching strategies and didactic resources mediated by educational technology. **Methodology:** part of a qualitative approach, a search was carried out in the SCOPUS database,

¹ Docente investigador en Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia.



technology, systematic review.

characterizing the title of the article, abstract and keywords with the following search criteria: early AND childhood AND science AND education AND educational AND technology, applying the Source filter. type: Journal in the period between 2007 and 2022 for a subsequent hermeneutical analysis taking into account the categories of teaching strategies and didactic resources. **Results:** a strong trend towards Science, Technology, Engineering and Mathematics -STEM- models was found, in the case of teaching resources the use of robots, online and interactive educational applications, websites, use of mobile devices and tactile use software and computer equipment. **Conclusions:** it is important to take into account the technological, pedagogical and content limitations when implementing teaching strategies in early childhood education, since these limitations can affect the success of educational practices and the ability of teachers to teach scientific competences.

PALAVRAS-CHAVE

educação infantil, educação científica, tecnologia educacional, revisão sistemática.

RESUMO. Introdução: O desenvolvimento de habilidades científicas na educação infantil permite a compreensão do mundo que cerca o infante, historicamente tem sido feito a partir da exploração do ambiente, porém, o uso de tecnologias é uma necessidade atual nos processos de aprendizagem, aperfeiçoamento contínuo e contextualização da prática pedagógica na educação infantil. **Objetivo:** identificar tendências de formação em habilidades científicas na educação infantil, com foco em estratégias de ensino e recursos didáticos mediados por tecnologia educacional. **Metodologia:** parte de uma abordagem qualitativa, foi realizada uma busca na base de dados SCOPUS, caracterizando o título do artigo, resumo e palavras-chave com os seguintes critérios de busca: *early AND childhood AND science AND education AND educational AND technology*, aplicando-se o filtro Fonte Tipo: Periódico no período de 2007 a 2022 para posterior análise hermenêutica tendo em conta as categorias de estratégias de ensino e recursos didáticos. **Resultados:** constatou-se uma forte tendência para modelos de *Science, Technology, Engineering and Mathematics -STEM-*, no caso dos recursos didáticos o uso de robôs, aplicativos educacionais online e interativos, websites, uso de dispositivos móveis e softwares e equipamentos de informática de uso tátil. **Conclusões:** é importante levar em consideração as limitações tecnológicas, pedagógicas e de conteúdo ao implementar estratégias de ensino na educação infantil, pois essas limitações podem afetar o sucesso das práticas educativas e a capacidade dos professores de ensinar competências científicas.

1. INTRODUCCIÓN

La ciencia concebida como constructo social humano busca mejorar la comprensión del mundo, es así como esa comprensión del mundo que rodea al infante en la educación preescolar se concibe por sí misma en un primer acercamiento al conocimiento científico teniendo en cuenta el nivel de desarrollo biopsicosocial. De tal forma que, la educación científica se concibe de manera explícita e implícita en el proceso de formación en preescolar y al mismo tiempo debe estar dirigida a la “Concepción de propuestas educativas para los primeros años de vida que potencien espacios de exploración y relacionamiento con temáticas de alimentación, salud, energía, entre otros aspectos claves de la vida cotidiana” (Macedo, 2016. p.15).

Lo primero que se debe abordar con respecto al uso de tecnologías digitales es la accesibilidad, para 2020 en promedio en Latinoamérica solo el 59% de la población tenía acceso a internet (CEPALSTAT, 2023), ello sumado a las diferencias significativas entre las ciudades y las áreas rurales y que el grupo de menor conectividad son los niños y niñas en edades de 5 a 12 años (CEPAL, 2020). La mencionada y evidente brecha si bien es cierto debe ser resuelta desde a la institucionalidad de los estados se ha convertido en una excusa en la formación del profesorado para mantener propuestas tradicionales de enseñanza de las ciencias ignorando el potencial y el uso de las tecnologías digitales en la formación en la infancia.

El uso de las tecnologías en los niños y niñas ha suscitado interrogantes e imaginarios, incluso resistencias con respecto al manejo y la aplicabilidad en la educación. Tal como lo evidencia Kardefelt-Winther (2017) el uso del tiempo libre y la fascinación por la tecnología digital no puede ser confundido ni generalizado como alguna

adicción sin analizar los casos particulares a profundidad. Se debe aprovechar la mencionada fascinación y atracción por el uso de las tecnologías para potenciar los procesos de aprendizaje en la educación infantil y a su vez mejorar los procesos de formación del profesorado. Aunque en la educación infantil el uso de internet ha aumentado con el tiempo, aun se da prioridad a metodologías y estrategias tradicionales en los procesos de enseñanza y en la selección de recursos didácticos (Prtljaga & Savić, 2017). Preradović et al. (2017) destacan que si bien es cierto existe una experiencia adquirida empíricamente por el profesor para la selección y uso de material educativo mediado por las tecnologías y acorde al nivel de desarrollo del estudiante, los educadores necesitan orientación para tomar decisiones sobre cómo apoyar la educación a través de las TIC. En el campo del uso de las tecnologías en educación infantil Mertala (2017) recalca el papel marcado de las tecnologías como reforzador del aprendizaje con métodos tradicionales y el uso del juego desde softwares con potencial educativo.

Estimular las competencias científicas en la educación preescolar, implica que el educador cree escenarios, donde los niños y niñas puedan plantear hipótesis, proponer inferencias y puedan categorizar, permitiendo mejorar habilidades propias del nivel de desarrollo del estudiante, en otras palabras, estas interacciones con el mundo posibilitan la adaptación al medio y a realizar acciones coordinadas, y de esta manera garantizar el desarrollo de la autonomía. Los preescolares generalmente tienden a plantear estrategias causales, que conectan dos hechos, variables o ideas asignando un valor a una de las causas y el otro al valor del efecto o resultado, generalmente cuando el infante se enfrenta a un hecho observable o cuando ocurre un nuevo evento, o a su vez buscan en su memoria similitudes que tengan características similares a lo que están percibiendo para poder generar una explicación a partir de la analogía (Macgregor-Ferrera, 2018).

Se convierte la presente revisión sistemática en una caracterización de las tendencias de estrategias de enseñanza recursos didácticos usados en educación científica mediada por las tecnologías en la educación infantil. Dando respuesta a la pregunta problema: ¿cuáles son las tendencias de la educación científica mediada por las tecnologías en la educación infantil?

2. MÉTODO

Metodológicamente la investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo, el cual se caracteriza por la comprensión del fenómeno (Hernández & Mendoza, 2018) desde el estudio de caso particular (Creswell & Poth, 2016). Se utilizó como método la revisión sistemática en fases y con base en el modelo PRISMA (Page et al., 2021). Se realizó una búsqueda en la base de datos SCOPUS caracterizándose entre los años 2007 y 2022 sin discriminar idioma o ámbito geográfico, teniendo en cuenta título del artículo, resumen y palabras claves (TITLE-ABS-KEY) con los siguientes criterios de búsqueda (*early AND childhood AND science AND education AND educational AND technology*), a su vez se filtró por el tipo de documento definiendo que fueran solo artículos publicados en revistas (*Source type: Journal*).

A partir de los documentos seleccionados se realizó un análisis bibliométrico de los artículos teniendo en cuenta que se relacionen con educación infantil, educación científica y tecnología educativa. De los documentos seleccionados se categorizó hermenéuticamente cada documento a partir de las categorías definidas “Estrategias de enseñanza” y “recursos didácticos” desde el programa Atlas Ti para su representación a través de redes semánticas. Como segunda fase se procedió a exportar la información en formato .CSV de citación, de resúmenes y palabras claves de los documentos incluyendo referencias para el posterior análisis a través del software de construcción y visualización VOSVIEWER para generar las redes bibliométricas a partir de la coocurrencia y año de publicación.

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Fase 1

La exploración en la base de datos SCOPUS se dio en la búsqueda de título del artículo, resumen y palabras claves con los siguientes criterios de búsqueda TITLE-ABS-KEY (early AND childhood AND science AND education AND educational AND technology). Se obtuvieron 93 documentos a los cuales se les aplicó el filtro “Source type” excluyendo todos aquellos documentos que no fueran publicados en revista científica quedando así 55 documentos para el inicio del proceso de sistematización descrito a continuación:

Tabla 1

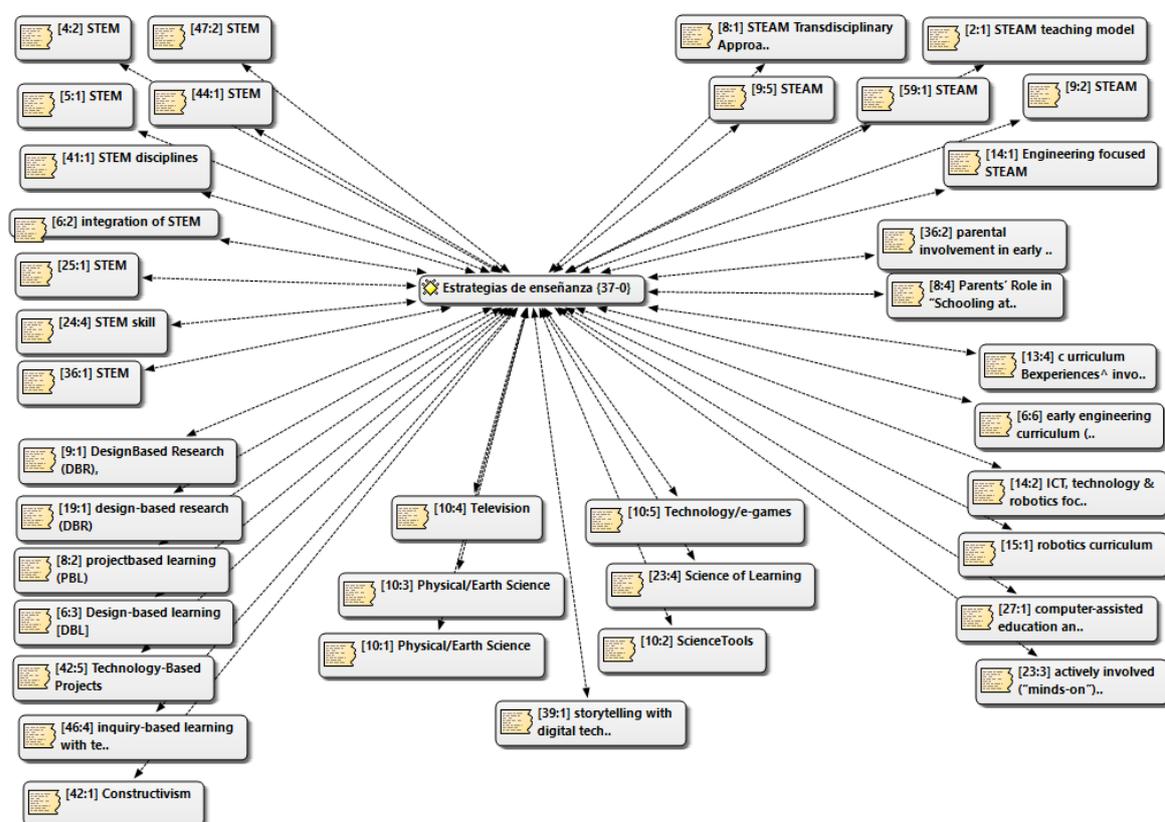
Proceso de revisión sistemática

Fase	Inclusión	Exclusión
Elegibilidad	Registros o citas identificadas Bases de datos: (n:1) Registros: (n:55) Registros o citas cribados: (n:55) Publicaciones buscadas para su recuperación: (n:55) Publicaciones evaluadas para su elegibilidad: (n:51)	Citas eliminadas antes del cribado: (n:0) Publicaciones no recuperadas: (n:4) Publicaciones excluidas: (n:21) Razón 1 .la población objeto no coincide. Razón 2. No cumple con los criterios de relación educación infantil, educación científica y tecnologías educativas.
Inclusión	Publicaciones analizadas: (n: 30)	

A partir de los resultados obtenidos se realizó un análisis hermenéutico de los 30 documentos categorizados. En el proceso de caracterización se definieron las categorías “Estrategias de enseñanza”, y “recursos didácticos” caracterizados en las siguientes redes semánticas:

Figura 1

Análisis categórico de estrategias de enseñanza



Con respecto al análisis realizado se evidencia una fuerte tendencia a el uso de las estrategias STEM en la educación infantil (MacDonald et al., 2021; Stephenson et al., 2022; Çetin & Demircan, 2020; Jamali et al., 2022; Jung & Won, 2018; Bagiati & Evangelou, 2015; Flear, 2021; Aladé et al., 2016; López & Cabello, 2022) seguida de estrategias enfocadas en el modelo STEAM (Haas et al., 2022; Kim & Song, 2017; Espigares-Gámez et al., 2020; Cabello et al., 2021). Las estrategias STEM como metodología buscan articular de forma inter o transdisciplinariamente los contenidos y las formas de la enseñanza de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, STEAM agrega el arte al proceso. Desde la didáctica de las ciencias naturales es importante evidenciar que mientras no se dé la mencionada articulación no podría diferenciarse la metodología STEM/STEAM del aprendizaje basado en proyectos, o de procesos de enseñanza basados en un enfoque ciencia, tecnología y sociedad -CTS- y que, si bien es cierto se habla de un enfoque STEM/STEAM carece aún de fundamentos pedagógicos y de un marco de conceptualización claro que den línea de lo que a nivel metodológico del acto didáctico se categorizaría o no como STEM/STEAM (Toma & García-Carmona, 2021). El asumir STEM/STEAM como metodología permite caracterizar y proponer en la educación infantil articulaciones contextualizadas sin presunciones de innovación y dirigidas al proceso de enseñanza.

Se destacan estrategias curriculares enfocadas en la innovación con e-portafolios (Habeeb & Ebrahim, 2019), robótica (Ng et al., 2022; Sullivan & Bers, 2019) y tecnología educacional con base en aplicaciones o e-books (Hirsh-Pasek et al., 2015; Wu, 2019). Es importante resaltar que no debe entenderse la innovación como aquello “que nadie ha hecho y no existía” dado que esa visión reduccionista y muchas veces mercantilizada distorsiona el foco del proceso de enseñanza y aprendizaje. La innovación en el ámbito educativo debe asumirse como alternativas didácticas para la apropiación del conocimiento en un contexto definido en este caso mediado por

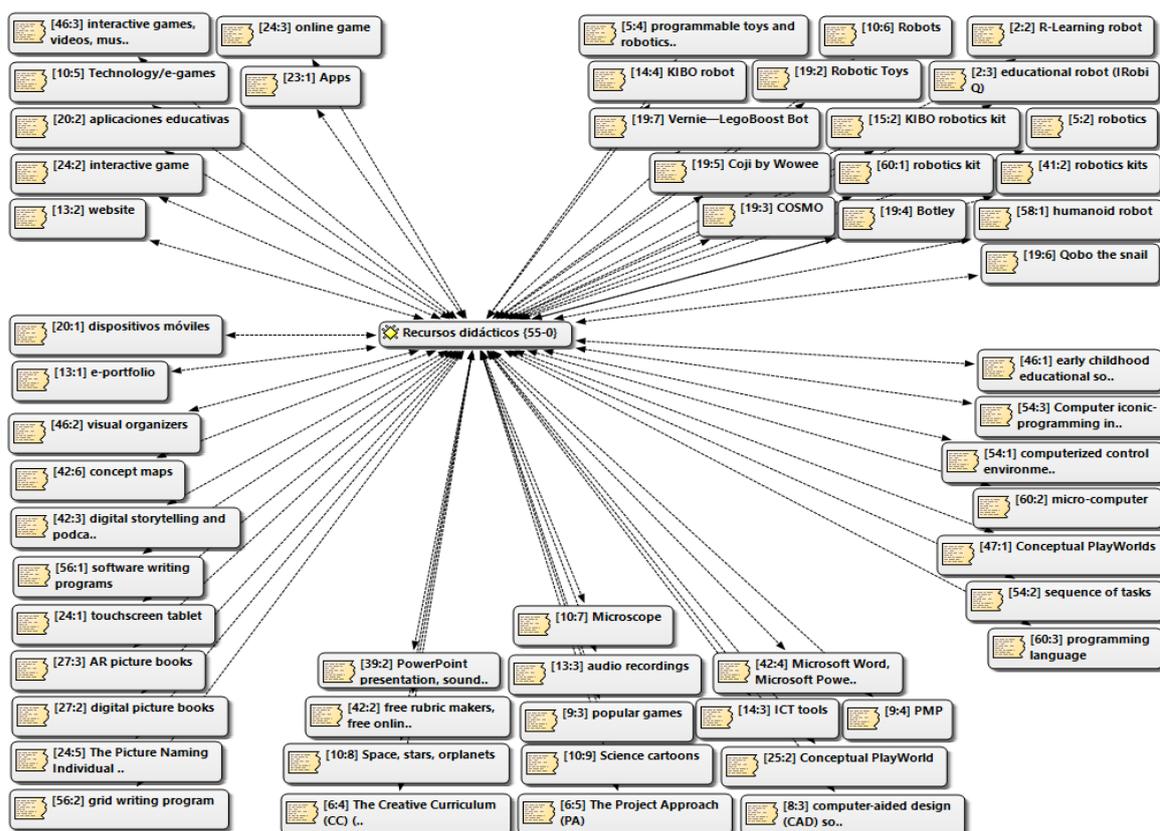
la tecnología. A su vez, el uso de la robótica y aplicaciones a través de tabletas o teléfonos móviles son parte de estrategias innovadoras mediadas por la tecnología, su uso con fines didácticos específicos permite aprovechar el interés y atención de los estudiantes para su proceso de aprendizaje.

También desde el enfoque pedagógico se destacan los diseños basados en la investigación (Espigares-Gámez et al., 2020 ; Kewalramani & Veresov, 2022), los proyectos y diseños basados en el aprendizaje (Haas et al., 2022 ; Bagiati & Evangelou, 2015) así como la tecnología basada en proyectos y los modelos constructivistas de formación (Keengwe & Onchwari, 2009). Es importante mencionar que en la educación infantil los modelos de enseñanza y aprendizaje constructivistas, los diseños basados en investigación y el aprendizaje basado en proyectos promueven la indagación, la elaboración de inferencias e hipótesis, así como el trabajo en equipo y colaborativo de los niños y las niñas.

En menor medida se observan herramientas de la ciencia propiamente dicha con base en temas específicos (Gerde et al., 2021; Hirsh-Pasek et al., 2015) y los espacios de historias construidas a partir de la tecnología (Rahiem, 2021). Finalmente es de resaltar el papel de los padres y/o figuras parentales en los procesos de apropiación científica a través de la tecnología en diversos espacios (Haas et al., 2022 ; Cabello et al., 2021).

Figura 2

Análisis categórico de recursos didácticos



Con respecto a los recursos didácticos utilizados para el desarrollo de las competencias científicas en educación infantil a través de la tecnología educativa se destaca el uso de la robótica (Gerde et al., 2021; Jung & Won, 2018; Kim & Song, 2017; Sullivan & Bers, 2019; Tanaka et al., 2007) y juguetes robóticos (Çetin & Demircan, 2020; Kim & Song, 2017; Ng et al., 2022; Sullivan & Bers, 2019).

Aparecen a su vez aplicaciones educativas en línea e interactivas, así como sitios web que mejoran el proceso de apropiación del conocimiento (Aladé et al., 2016; Dorouka et al., 2021; Gerde et al., 2021; Habeeb & Ebrahim, 2019; Hirsh-Pasek et al., 2015; Wang et al., 2010). Existe una tendencia con respecto al uso de dispositivos móviles y software de uso táctil que permiten el desarrollo de actividades psicomotrices y de aprendizaje basadas en la interacción y percepción (Aladé et al., 2016; Dorouka et al., 2021; Habeeb & Ebrahim, 2019; Keengwe & Onchwari, 2009; Parette et al., 2009; Wu, 2019). Se destaca el uso de equipos de cómputo, software y lenguajes de programación acordes a la edad infantil (Bers, 2007; Levy & Mioduser, 2008; Stephenson et al., 2022; Wang et al., 2010). Se evidencia el uso de recursos educativos digitales y de acceso abierto, objetos virtuales de aprendizaje y de ambientes de aprendizaje interactivos.

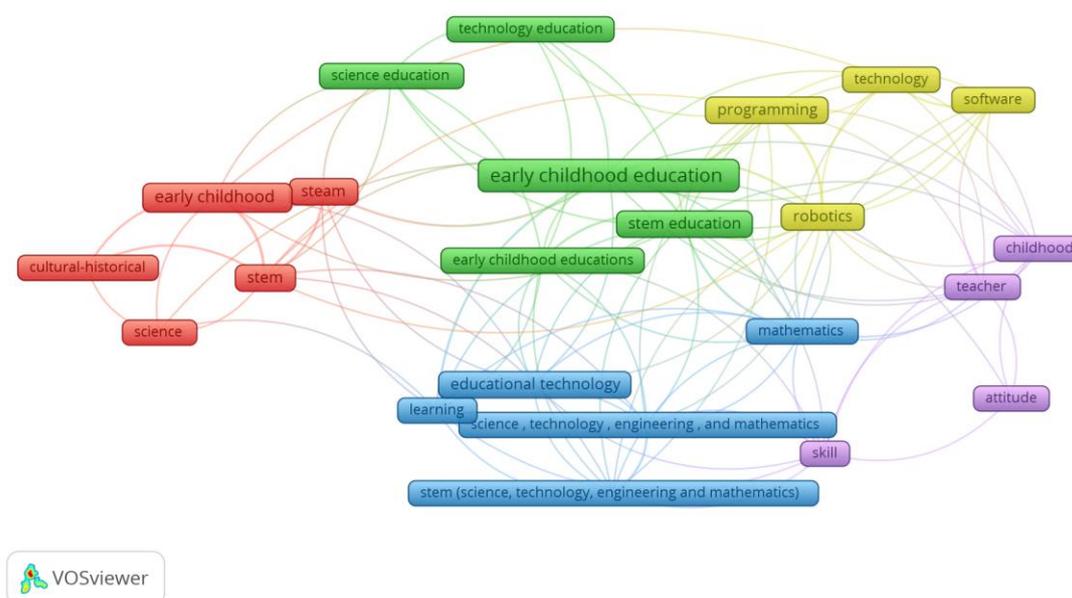
Finalmente se puede evidenciar que existen recursos propios del campo científico como microscopios y equipos de modelación (Gerde et al., 2021), así como recursos utilizados frecuentemente y de fácil acceso como las diapositivas (Keengwe & Onchwari, 2009; Rahiem, 2021) audios y podcast (Habeeb & Ebrahim, 2019), documentos e imágenes, gráficos recurrentes de temáticas científicas, vídeos animados entre otros (Bagiati & Evangelou, 2015; Espigares-Gámez et al., 2020; Fleeer, 2021; Gerde et al., 2021; Haas et al., 2022; Keengwe & Onchwari, 2009; Ng et al., 2022) que facilitan la apropiación del conocimiento relacionado a la educación científica.

Fase 2

A partir del software de construcción y visualización VOSVIEWER se realizó un análisis por coocurrencia analizando todas las palabras claves como unidad de análisis y bajo el método de conteo total. Se selecciona un nivel de ocurrencia de mínimo 2 palabras. encontrando 23 de 127 palabras que cruzan el umbral. Se excluyen las siguientes palabras por no ser de relevancia para el estudio: *human, child, education, article, infant, male, human experiment, gender, humans*.

Figura 3

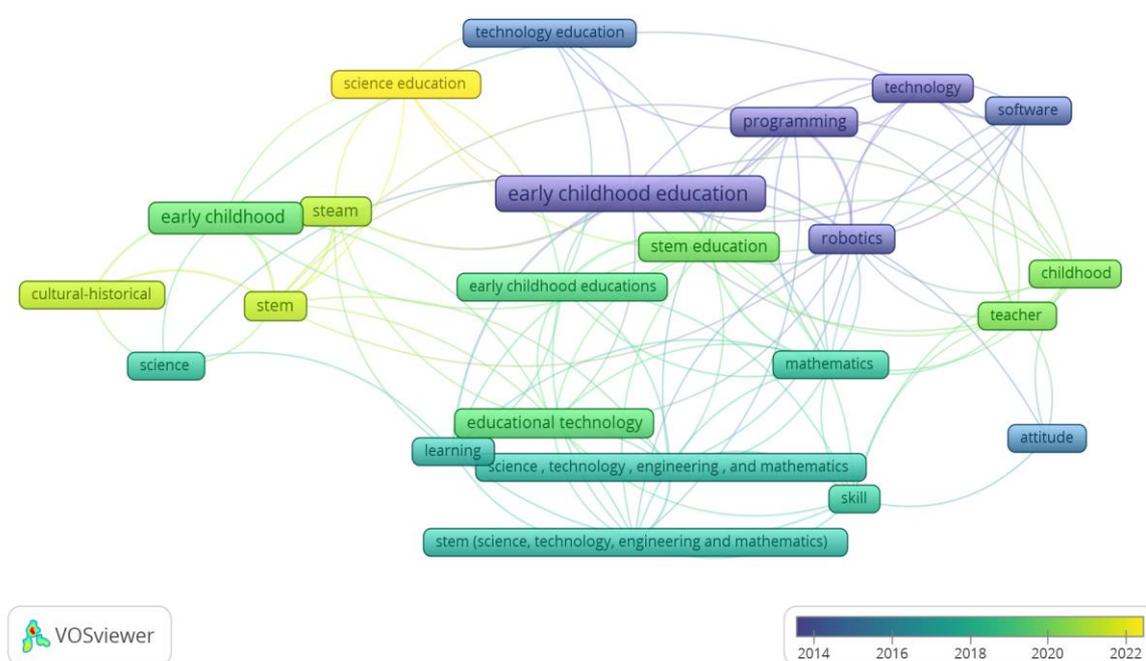
Red bibliométrica de coocurrencia



Se identifican 5 clústeres, en el clúster verde se relaciona fuertemente la educación infantil con la metodología STEM la educación científica y la educación en tecnología. En el clúster azul se evidencia la relación de la tecnología educacional con los procesos de aprendizaje y la metodología STEM. En el clúster rojo se relaciona fuertemente la educación infantil con los modelos STEM y STEAM, la ciencia y su contexto histórico. El clúster amarillo permite evidenciar la relación robótica, programación, tecnología y software con los avances en la enseñanza de la ciencia en educación infantil. Finalmente, el clúster púrpura relaciona las actitudes con el papel del docente y el desarrollo de competencias en la educación infantil.

Figura 4

Red bibliométrica de coocurrencia relacionada con año de publicación



Se analizaron los clústeres de coocurrencia con respecto a la publicación en el tiempo en los últimos 8 años, se puede interpretar que en la actualidad existe una fuerte tendencia a la educación científica con base en el modelo STEM y STEAM teniendo en cuenta el contexto y basado en el desarrollo de competencias. Se evidencia que, si bien es cierto los trabajos de enseñanza científica con base en la robótica, el lenguaje de programación y el uso de software han sido publicados anteriores al año 2016, su volumen y aportes siguen siendo de significancia.

4. CONCLUSIONES

A nivel de estrategias de enseñanza en educación infantil se identifican 5 categorías predominantes como lo son: a) el uso de estrategias STEM, b) aplicación del modelo STEAM, c) innovación con e-portafolios, d) aplicaciones y uso de la robótica y, e) el uso de la tecnología educacional con base en aplicaciones o e-books. Se hace también evidente como se ha dado un giro en los últimos 10 años con respecto a las estrategias usadas para el desarrollo de las competencias científicas, siendo en un principio ligado a las ciencias computacionales y la robótica, en la actualidad dirigido a modelos interdisciplinarios de base constructivista como lo son las

Felipe Pino-Perdomo



metodologías STEM y STEAM. Es de resaltar a su vez que el uso de aplicaciones con fines específicos y e-books se fortalece, yendo más allá del imaginario de los maestros expertos en programación y brindando una nueva visión enmarcada en maestros alfabetizados digitalmente que diseñan e implementan recursos educativos digitales de aprendizaje centrados en los objetos de conocimiento y los niveles de desarrollo de los niños y niñas. En el caso de los recursos didácticos se destaca el uso de robots, aplicaciones educativas en línea e interactivas, sitios web, uso de dispositivos móviles y software de uso táctil y equipos de cómputo, software y lenguajes de programación acordes a la edad.

Se evidencian limitaciones tecnológicas, pedagógicas y de contenido para el desarrollo de las competencias científicas en la educación infantil que deben ser tenidas en cuenta en los contextos socioculturales particulares. A su vez sin la superación de las brechas de accesibilidad es imposible que en el desarrollo de la docencia se potencie la educación científica a través de las tecnologías. Además de las limitaciones de acceso, también existen limitaciones de contenido que impiden el proceso de transformación pedagógica, sin una distinción clara entre el conocimiento científico y el conocimiento propio enseñable en el aula, se limitará el proceso desde una visión tradicionalista de la enseñanza. Finalmente, la limitación pedagógica ante los niveles de desarrollo de competencias digitales y el uso de estrategias de enseñanza, así como recursos didácticos mediados por la tecnología, se convierte en un reto a superar por el docente en la actualidad.

El educador es un mediador en los procesos de enseñanza y aprendizaje, por esta razón es necesario que prepare a los educandos para la sociedad y estos puedan asumir los retos o las realidades que deben afrontar en la actualidad. Es decir, cuando los docentes se enfocan al desarrollo de las competencias digitales, pueden utilizar estrategias de enseñanza o recursos didácticos mejorando los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por las tecnologías digitales.

Conflicto de intereses / Competing interests:

El autor declara que no incurre en conflictos de intereses.

Rol de los autores / Authors Roles:

No aplica.

Fuentes de financiamiento / Funding:

El autor declara que no recibieron un fondo específico para esta investigación.

Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:

El autor declara no haber incurrido en aspectos antiéticos, ni haber omitido aspectos legales en la realización de la investigación.

REFERENCIAS

- Aladé, F., Lauricella, A. R., Beaudoin-Ryan, L., & Wartella, E. (2016). Measuring with Murray: Touchscreen technology and preschoolers' STEM learning. *Computers in Human Behavior*, 62. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.080>
- Bagiati, A., & Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: the teacher's experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1). <https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.991099>
- Bers, M. U. (2007). Project InterActions: A Multigenerational Robotic Learning Environment. *Journal of Science Education and Technology*, 16(6), 537–552. <https://doi.org/10.1007/s10956-007-9074-2>

Felipe Pino-Perdomo



- Cabello, V. M., Martínez, M. L., Armijo, S., & Maldonado, L. (2021). Promoting STEAM learning in the early years: “Pequeños Científicos” Program. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(2). <https://doi.org/10.31129/lumat.9.2.1401>
- CEPAL. (2020). *Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19*. <https://cutt.ly/LwuHbG4V>
- CEPALSTAT. (2023, January 13). *Porcentaje de hogares que tienen acceso a Internet*. CEPALSTAT. Base de Datos y Publicaciones Estadísticas. <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=1&lang=es>
- Çetin, M., & Demircan, H. Ö. (2020). Empowering technology and engineering for STEM education through programming robots: a systematic literature review. *Early Child Development and Care*, 190 (9). <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1534844>
- Creswell, J., & Poth, C. (2016). *Qualitative inquiry & research design. Choosing Among Five Approaches*. SAGE Publications.
- Dorouka, P., Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2021). Nanotechnology and mobile learning: Perspectives and opportunities in young children’s education. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 13(3). <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2021.115975>
- Espigares-Gámez, M. J., Fernández-Oliveras, A., & Oliveras, M. L. (2020). Games as STEAM learning enhancers. Application of traditional Jamaican games in Early Childhood and Primary Intercultural Education. *Acta Scientiae*, 22(4). <https://doi.org/10.17648/ACTA.SCIENTIAE.6019>
- Fleer, M. (2021). Re-imagining play spaces in early childhood education: Supporting girls’ motive orientation to STEM in times of COVID-19. *Journal of Early Childhood Research*, 19(1). <https://doi.org/10.1177/1476718X20969848>
- Gerde, H. K., Pikus, A. E., Lee, K. S., Van Egeren, L. A., & Quon Huber, M. S. (2021). Head Start children’s science experiences in the home and community. *Early Childhood Research Quarterly*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2020.09.004>
- Haas, B., Lavicza, Z., Houghton, T., & Kreis, Y. (2022). Evaluating Technology-Enhanced, STEAM-Based Remote Teaching With Parental Support in Luxembourgish Early Childhood Education. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.872479>
- Habeeb, K. M., & Ebrahim, A. H. (2019). Impact of e-portfolios on teacher assessment and student performance on learning science concepts in kindergarten. *Education and Information Technologies*, 24(2). <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9846-8>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.
- Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Golinkoff, R. M., Gray, J. H., Robb, M. B., & Kaufman, J. (2015). Putting Education in “Educational” Apps: Lessons From the Science of Learning. *Psychological Science in the Public Interest, Supplement*, 16(1). <https://doi.org/10.1177/1529100615569721>
- Jamali, S. M., Ale Ebrahim, N., & Jamali, F. (2022). The role of STEM Education in improving the quality of education: a bibliometric study. *International Journal of Technology and Design Education*. 33, 819–840. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09762-1>
- Jung, S. E., & Won, E. S. (2018). Systematic review of research trends in robotics education for young children. *Sustainability*, 10 (4). <https://doi.org/10.3390/su10040905>

- Kardefelt-Winther, D. (2017). *How does the time children spend using digital technology impact their mental well-being, social relationships and physical activity? An evidence-focused literature review.* <https://cutt.ly/xwuHbOCE>
- Keengwe, J., & Onchwari, G. (2009). Technology and early childhood education: A technology integration professional development model for practicing teachers. *Early Childhood Education Journal*, 37(3). <https://doi.org/10.1007/s10643-009-0341-0>
- Kewalramani, S., & Veresov, N. (2022). Multimodal Creative Inquiry: Theorising a New Approach for Children's Science Meaning-Making in Early Childhood Education. *Research in Science Education*, 52(3). <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10029-3>
- Kim, H. J., & Song, M. S. (2017). Development of a teaching model for STEAM using R-learning educational robot to promote young children's creative problem solving ability. *Advanced Science Letters*, 23(10). <https://doi.org/10.1166/asl.2017.10471>
- Levy, S. T., & Mioduser, D. (2008). Does it "want" or "was it programmed to..."? Kindergarten children's explanations of an autonomous robot's adaptive functioning. *International Journal of Technology and Design Education*, 18(4). <https://doi.org/10.1007/s10798-007-9032-6>
- López, L. S., & Cabello, V. M. (2022). Starting at Home: What Does the Literature Indicate about Parental Involvement in Early Childhood STEM Education? In *Education Sciences* (Vol. 12, Issue 3). <https://doi.org/10.3390/educsci12030218>
- MacDonald, A., Danaia, L., Sikder, S., & Huser, C. (2021). Early Childhood Educators' Beliefs and Confidence Regarding STEM Education. *International Journal of Early Childhood*, 53(3). <https://doi.org/10.1007/s13158-021-00295-7>
- Macedo, B. (2016). *Educación científica*. Repositorio MINEDU.
- Macgregor-Ferrera, A. F. (2018). La importancia de enseñar ciencia en preescolar. *I.C. Investig@cción Revista Electrónica Multidisciplinaria de Investigación y Docenci*, 15, 84–91. <https://revistaic.instcamp.edu.mx/volumenes/volumen15#revista15-7>
- Mertala, P. (2017). Wag the dog – The nature and foundations of preschool educators' positive ICT pedagogical beliefs. *Computers in Human Behavior*, 69. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.037>
- Ng, A., Kewalramani, S., & Kidman, G. (2022). Integrating and navigating STEAM (inSTEAM) in early childhood education: An integrative review and inSTEAM conceptual framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(7). <https://doi.org/10.29333/ejmste/12174>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9). <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Parette, H. P., Hourcade, J. J., Dinelli, J. M., & Boeckmann, N. M. (2009). Using clicker 5 to enhance emergent literacy in young learners. *Early Childhood Education Journal*, 36(4). <https://doi.org/10.1007/s10643-008-0288-6>
- Preradović, N. M., Lešin, G., & Boras, D. (2017). The role and attitudes of kindergarten educators in ICT-supported early childhood education. *TEM Journal*, 6(1). <https://doi.org/10.18421/TEM61-24>



- Prtljaga, P., & Savić, Z. (2017). The Use of the Internet Sources in the Professional Development of Preschool Teachers. *Croatian Journal of Education*, 19(2).
- Rahiem, M. D. H. (2021). Storytelling in early childhood education: Time to go digital. *International Journal of Child Care and Education Policy*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s40723-021-00081-x>
- Stephenson, T., Fleer, M., Fragkiadaki, G., & Rai, P. (2022). “You Can be Whatever You Want to be!”: Transforming Teacher Practices to Support Girls’ STEM Engagement. *Early Childhood Education Journal*, 50(8). <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01262-6>
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2019). Investigating the use of robotics to increase girls’ interest in engineering during early elementary school. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(5). <https://doi.org/10.1007/s10798-018-9483-y>
- Tanaka, F., Cicourel, A., & Movellan, J. R. (2007). Socialization between toddlers and robots at an early childhood education center. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(46). <https://doi.org/10.1073/pnas.0707769104>
- Toma, R. B., & García-Carmona, 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>
- Wang, F., Kinzie, M. B., McGuire, P., & Pan, E. (2010). Applying technology to inquiry-based learning in early childhood education. *Early Childhood Education Journal*, 37(5). <https://doi.org/10.1007/s10643-009-0364-6>
- Wu, J. F. (2019). Research on picturebooks: A comparative study of Asia and the World. *Malaysian Journal of Library and Information Science*, 24(2). <https://doi.org/10.22452/mjlis.vol24no2.5>

