

Aprendizaje permanente: utopía para la educación N.0 en la cuarta revolución industrial*

Fourth industrial revolution: lifelong learning towards education N.0

Quarta revolução industrial: aprendizagem ao longo da vida rumo à
educação N.0

Jane Yasmín Rojas Almonacid † Wilson Hernando Soto Urrea ‡
Julio Ernesto Rojas Mesa §



Fecha de recepción: 25 de julio de 2023
Fecha de aprobación: 16 de marzo de 2024

Citar como: Rojas Almonacid, J. Y., Soto Urrea, W. H., & Rojas Mesa, J. E. (2024). Aprendizaje permanente: utopía para la educación N.0 en la cuarta revolución industrial. *Análisis*, 56(106), 13-28. <https://doi.org/10.15332/21459169.8724>

Resumen

Este estudio expone la prospectiva del aprendizaje permanente en la cuarta revolución industrial con las transformaciones derivadas de las tecnologías digitales, en especial para la educación formal, en el nivel de enseñanza primaria. La presente revisión tiene como objetivo identificar la apropiación del aprendizaje permanente en el profesorado de este nivel educativo, así como sus tendencias, entre 2019 y 2022. Se realiza una revisión sistemática de la literatura, a partir de criterios de búsqueda preestablecidos, en publicaciones indexadas a nivel global. Con esto, se establecen categorías y se identifican tendencias y vacíos explícitos referidos al aprendizaje permanente, los ecosistemas de aprendizaje y la actualización del

*El presente artículo hace parte de la Tesis Doctoral “Aprender por Aprender: Ecosistemas de Aprendizaje para la Docencia de la Educación Básica Primaria en la Segunda Infancia”.

†Secretaría de Educación. Correo: jane.rojas@gmail.com. ORCID: [0000-0003-0004-7493](https://orcid.org/0000-0003-0004-7493).

‡Universidad Santo Tomás. Correo: wilsonsoto@usta.edu.co. ORCID: [0000-0002-0139-0544](https://orcid.org/0000-0002-0139-0544).

§Universidad Santo Tomás. Correo: juliorojas@usta.edu.co.

profesorado. Los resultados permiten definir al aprendizaje permanente como un principio nodal para el aprendizaje en prospectiva del siglo XXI, que concatena sistemáticamente con la educación no formal e informal. Se plantean transformaciones importantes para el profesorado relacionadas con la competencia digital y la apuesta por los ecosistemas de aprendizaje desde la perspectiva de las tecnologías digitales para la potenciación del aprendizaje especialmente en la educación formal y liderada por la transformación desde el profesorado.

Palabras clave:

aprendizaje permanente, tecnología educacional, formación de docentes, cambio social.

Clasificación JEL: I28

Abstract

This study exposes the prospect of lifelong learning in the fourth industrial revolution with the transformations brought about by digital technologies, especially for formal education, focusing on primary education. The objective of this review is to identify the appropriation of lifelong learning at this educational level, as well as the trends framed in this prospective in the context of teachers between 2019 and 2022. A systematic review is carried out based on pre-established search criteria, in research indexed globally, categorizing and identifying explicit trends and gaps related to lifelong learning, learning ecosystems and updating teachers. The results point towards lifelong learning as a nodal principle for prospective learning in the 21st century, which systematically connects with non-formal and informal education, proposing important transformations for teachers related to digital competence and the commitment to learning ecosystems. from the perspective of digital technologies for the enhancement of learning, especially in formal education and led by the transformation from the teaching staff.

Keywords:

lifelong learning, educational technology, teacher training, social change.

JEL classification: I28

Resumo

Este estudo expõe a perspectiva da educação permanente na quarta revolução industrial com as transformações trazidas pelas tecnologias digitais, especialmente para a educação formal, com foco no ensino fundamental. O objetivo desta revisão é identificar a apropriação da aprendizagem ao longo da vida neste nível educacional, bem como as tendências enquadradas nesta perspectiva no contexto dos professores entre 2019 e 2022. É realizada uma revisão sistemática com base em critérios de pesquisa pré-estabelecidos, em pesquisas indexadas globalmente, categorizando e identificando tendências e lacunas explícitas relacionadas à aprendizagem ao longo da vida, ecossistemas de aprendizagem e atualização de professores. Os resultados apontam para a aprendizagem ao longo da vida como um princípio nodal para a aprendizagem prospectiva no século XXI, que se conecta sistematicamente com a educação não formal e informal, propondo transformações importantes para os professores relacionadas à competência digital e ao compromisso com os ecossistemas de aprendizagem. tecnologias para a valorização da aprendizagem, especialmente na educação formal e liderada pela transformação do corpo docente.

Palavras-chave:

aprendizagem ao longo da vida, tecnologia educacional, formação de professores, mudança social

Classificação JEL: I28

Introducción

El presente artículo tiene como objetivo presentar el estado de la cuestión respecto a la política del Aprendizaje Permanente de la UNESCO (1973), en el marco contextual de la cuarta revolución industrial en la perspectiva global y en el marco de la educación básica primaria en la segunda infancia, posicionando la agenda del cambio educativo de manera histórica y su devenir hacia las transformaciones para la sociedad.

Las transformaciones necesarias en la educación para alcanzar su equilibrio interno y para su interrelación han sido esquivas. A pesar de marcos globales de desarrollo como los planteados en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) o las directrices de la UNESCO, desde 1973, hay déficit para alcanzar criterios mínimos de calidad de vida a nivel global y están directamente relacionados con la educación (UNESCO, 1973, 2022). El crecimiento social está directamente conectado con el crecimiento de otros sistemas como la economía y la educación. Esta interrelación se explica en que el sistema educativo se fundamenta en la expansión cualitativa y cuantitativa del sistema económico que, a su vez, favorece el crecimiento exponencial de la sociedad como sistema supra ordenado.

La expansión cualitativa del sistema económico tiene su piedra angular en el crecimiento de la tecnología y la ciencia. La optimización o revolución en los sistemas de producción y económicos trae transformaciones que benefician a la población global y que, ineludiblemente, impactan en nuevas y formas en el nivel de vida de la sociedad. Así, las revoluciones industriales, desde el motor a vapor hasta las inteligencias artificiales o la computación cuántica, plantean dicotomías en cuanto a la accesibilidad a estructuras más eficientes para actividades cotidianas y exigencias frente a nuevos conocimientos para ámbitos laborales que reestructuran en diversas dimensiones a la humanidad.

El ciclo de transformación de la sociedad tiene su inicio y fin en la educación. Los avances científicos y tecnológicos de las revoluciones industriales se adelantan a través de la educación de sus gestores, asimismo su puesta en práctica requiere de mano de obra capacitada, que en mayor o menor medida mecanice o innove en su operación. Así, la educación constituye un elemento central en el fortalecimiento económico, cultural y social para la población global.

El progreso exponencial de las naciones se fundamenta en el desarrollo y crecimiento del sistema educativo. Las posibilidades son directamente proporcionales en relación con el acceso a sistemas de educación que proporcionen experiencias significativas y perdurables de aprendizaje para todas las personas. Las relaciones internas de la educación formal, no formal e informal constituyen ensamblajes subestimados para el crecimiento en el capital educativo, laboral, cultural de los futuros ciudadanos y de la misma sociedad.

Este ensamblaje se fue planteado por la UNESCO, desde 1973. El aprendizaje permanente es una perspectiva educativa que globaliza y potencia exponencialmente la trama del sistema educativo. La necesidad de elevar las posibilidades educativas frente a la demanda de la imparable industrialización global es consecuente con la propuesta de aprendizaje permanente. La interacción constante entre los ámbitos formal, no formal e informal que involucre las diferentes edades evolutivas en el aprendizaje amplio y diverso de temáticas en perspectiva de ubicuidad, permite potenciar los sistemas educativos.

Desde la década de los noventa, el aprendizaje permanente es complementado con la utilización de las tecnologías. En la declaración de Jomtiem se hace referencia a la tecnología para el aprendizaje permanente,

los ecosistemas de aprendizaje y, con esto, la promoción de la autonomía del aprendizaje en línea y presencial, lo cual da protagonismo al estudiante y favorece el cierre de las brechas digitales, culturales y educativas (UNESCO, 1990).

Los ecosistemas de aprendizaje en la cuarta revolución industrial parecen una tendencia prometedora. El uso de tecnologías en la enseñanza primaria, a través de los ecosistemas, se hace necesario en el desarrollo de la sociedad, en general, y de las propias políticas globales. Sin embargo, también es necesario evidenciar las grandes carencias que superan estas directrices: el acceso a dispositivos, conectividad y/o velocidad, las cuales pueden considerarse como pequeñeces al lado del basto camino pedagógico por construir.

La formación de los estudiantes de primaria está aletargada en la organización curricular, didáctica y metodológica, en el marco de las tecnologías digitales. Justamente, esta carencia constituye un eje de análisis para las construcciones teóricas y conceptuales sobre este nivel educativo. Por lo tanto, representa un nicho vacío en el marco de las tecnologías digitales. De ahí, la importancia de reflexionar, construir en red, vincular las tecnologías digitales en la escuela, para materializar la posibilidad de enseñar con un horizonte tecnológico que permita no solo sobrevivir en la sociedad del futuro, sino pertenecer de manera consciente, comunicativa, creativa, colaborativa y crítica.

Metodología

Este estudio se orienta por un enfoque cualitativo, que interconecta y hace retroalimentación constante entre sus componentes (Maxwell, 2019). Desde la perspectiva hermenéutica se caracterizan elementos teóricos y conceptuales de los ecosistemas de aprendizaje para la docencia de la educación básica primaria, en la segunda infancia. La hermenéutica permite comprender e interpretar el lenguaje escrito, tanto lo tangible como lo oculto (Ricoeur, 2019).

La presente revisión se realiza mediante los siguientes criterios de inclusión para los estudios seleccionados: 1) resultados de investigación, 2) publicados en revistas indexadas en Scimago Journal & Country Rank (SJR) y, finalmente, 3) que tuvieran su publicación entre 2019 y 2022. En este periodo, se encontró la mayor productividad en este campo en el año 2021. Las ecuaciones de búsqueda contemplaron la identificación de los siguientes términos en los resúmenes: “ecologías aprendizaje”, “docencia”, “primaria”, “aprendizaje permanente”. Se revisaron ocho bases de datos: Eric, Dialnet, Elsevier, Google Scholar, Jstor, Springer, Taylor and Francis y SciELO .

La distribución geográfica de la producción de las investigaciones está liderada por: España con 42 % de los artículos, posicionándose en primer lugar siendo destacada por su relación idiomática con Colombia. Otros continentes con referencias identificadas son: Resto de Europa y Asia cada uno con 18 %, Oceanía (8 %), América se analiza dando relevancia a la afinidad idiomática, identificando así: Norte América (6 %) y América Latina (8 %). Esta última, el 4 % corresponde a estudios colombianos que no se encuentran indexados y que son incluidos en la presente investigación, teniendo en cuenta el interés contextual de este estudio (figura 1).

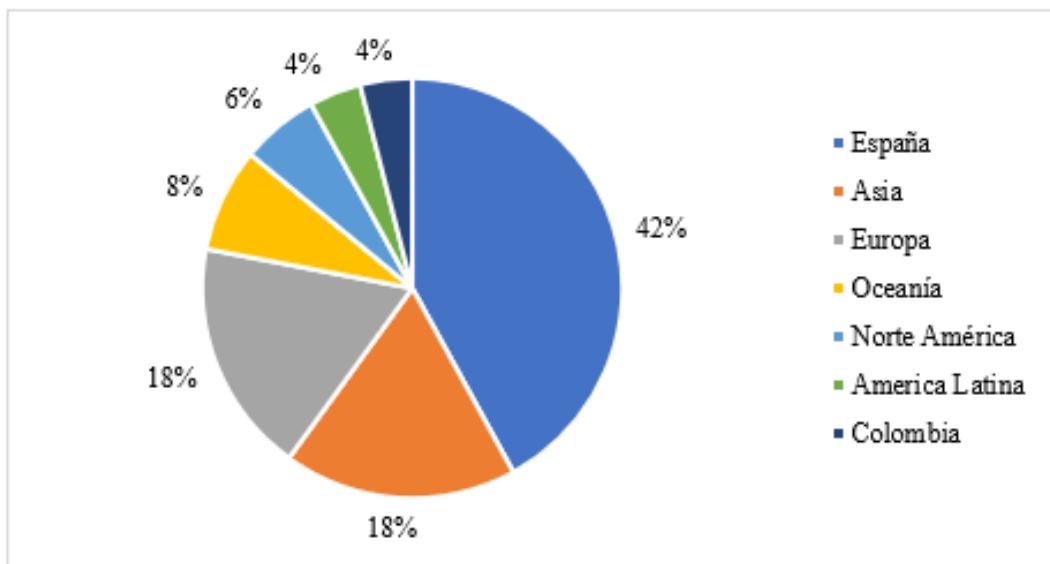


Figura 1. Distribución geográfica de investigaciones revisadas

Fuente: Elaboración propia.

El 42 % de las referencias están publicadas en *Teaching and Teacher Education*, *Knowledge Management & E-Learning* y *British Journal of Educational Technology*, *Educational Technology & Society*, *Comunicar* y *Revista de Educación a Distancia*. Predomina la publicación en inglés (72 %), seguido por el español (28 %).

Con relación al diseño de investigación, el 44 % de los estudios son de cohorte cuantitativo, enfocados en experiencias con tecnologías digitales de corto tiempo que involucran la aplicación en red con docentes, estudiantes y familias. El 32 % son de carácter cualitativo, con análisis de percepciones y experiencias de docentes referentes a la necesidad y uso de las tecnologías digitales para el profesorado. El 24 % utilizan una metodología mixta, con el objetivo de evidenciar la necesidad de vincular las tecnologías a la labor docentes y la importancia de su estructuración para que sea un proceso significativo en la educación formal.

Se identifican tres tendencias temáticas principales en las investigaciones consultadas: la competencia digital con el 26 %, los ecosistemas de aprendizaje con el 22 % y la actualización del profesorado con el 12 %. La revisión de las investigaciones permitió reconocer tendencias en las categorías en prospectiva del aprendizaje para la educación N.º, estas son: el aprendizaje de innovación, la gamificación y el pensamiento computacional, con el 10 % cada una, el enfoque Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) con el 8 %, y analítica de aprendizaje con el 2 %. Es importante destacar que todas las tendencias mantienen un interrelacionamiento sistémico.

Resultados

La perspectiva del aprendizaje permanente y el aprendizaje para la segunda infancia, en la enseñanza primaria, se considera como una transformación educativa. Dentro de las tendencias identificadas se encuentra la gamificación, el STEM, el pensamiento computacional y el aprendizaje con tecnologías. También se identifican los ecosistemas de aprendizaje, las competencias digitales y la actualización del profesorado como parte del aprendizaje permanente.

Aprendizaje para la educación N.0

Esta perspectiva contempla tendencias de metodologías, medios y contenidos de aprendizajes articulados en torno a las transformaciones propias de la cuarta revolución industrial, en prospectiva de los cambios del sistema económico, perfiles laborales y proyecciones transformativas del sistema social. Según Yaşar et ál. (2020), el concepto de gamificación está centrado en la implementación de componentes y estrategias del juego para incentivar compromiso e interés por el aprendizaje. Los elementos más relevantes para los profesores de primaria son las tablas de clasificación y las insignias. De acuerdo con Marín-Suelves et ál. (2022b) y Zainuddin et ál. (2020), la gamificación tuvo sus primeros desarrollos en contextos anglosajones, donde se enfocó principalmente en adultos, con lo cual abrió un nicho para el abordaje investigativo.

La gamificación debe ser comprendida inicialmente por los docentes. El profesor como guía en el aprendizaje debe comprender el concepto para promover, de manera efectiva, entre estudiantes, familias, directivas e instituciones (Chen et ál., 2020; Xie et ál., 2021; Zainuddin et ál., 2020). De esta forma, se identifica la importancia del rol docente en la articulación de lo formal, no formal e informal, en torno al aprendizaje permanente.

La motivación y la gamificación tienen un relacionamiento divergente. En primera medida, Yaşar et ál. (2020) y Zainuddin et ál. (2020) plantean alta motivación relacionada con la sana competencia, colaboración y persistencia. De manera contradictoria, Yaşar et ál. (2020) y Xie et ál. (2021); Zainuddin et ál. (2020) argumentan que existe un riesgo de baja motivación vinculado con el exceso de competitividad, regresión del aprendizaje e incluso sentimientos de tristeza y rencor.

El segundo elemento identificado es el enfoque STEM. Los estudios concluyen que cuando hay motivación, también se potencia el desempeño académico alto (Castro Rodríguez y Montoro Medina, 2021; Sáiz Manzanares et ál., 2020; Sun, L. et ál., 2020). El enfoque STEM en la enseñanza primaria impacta a lo largo de la vida. Al iniciar el aprendizaje en este nivel, se logra que haya más niñas interesadas y que, en general, aumente el desarrollo de habilidades (So, et ál., 2022). No obstante, este enfoque se ha implementado poco en la enseñanza primaria (Sáiz Manzanares et ál., 2020).

El tercer elemento es el pensamiento computacional como habilidad requerida para la resolución de problemas cotidianos y tecnológicos. Esta clase de pensamiento promueve habilidades como: el análisis en la solución de situaciones problemáticas, la mirada crítica y creativa del pensamiento, la motivación y el trabajo en equipo (Macann y Carvalho, 2021; Sotelo, 2022; Uzumcu y Bay, 2020; Zapata-Cáceres et ál., 2021).

Finalmente, las experiencias de aprendizaje con tecnologías potencian habilidades metacognitivas desde el trabajo en equipo y la retroalimentación del profesor. Los recursos utilizados se relacionan cada vez más con la virtualidad, la realidad aumentada, la robótica, las herramientas de la web 2.0, las plataformas de libre acceso y los juegos digitales (Damian y Buchanan, 2021; Georgiou y Ioannou, 2019; Ioannou y Ioannou, 2020; Sun, D. et ál., 2020; Wu et ál., 2021).

Sin embargo, el acceso a equipos y la conectividad se muestran como impedimentos. La brecha se encuentra, especialmente, en la escasa investigación en la enseñanza primaria sumado a la falta de estrategias prácticas (Damian y Buchanan, 2021; Georgiou y Ioannou, 2019; Ioannou y Ioannou, 2020; Mateus et ál., 2022; Sun, D. et ál., 2020; Wu et ál., 2021)

Estas cuatro tendencias tienen alta importancia para el aprendizaje permanente en la enseñanza primaria (figura 2). A pesar de que estas aportan al mejoramiento del rendimiento académico y desarrollo de habilidades fundantes; en América Latina se identifica una baja implementación, limitada a ciertos sectores poblacionales y períodos de tiempo (Quiroz-Vallejo et ál., 2021; Sotelo, 2022).

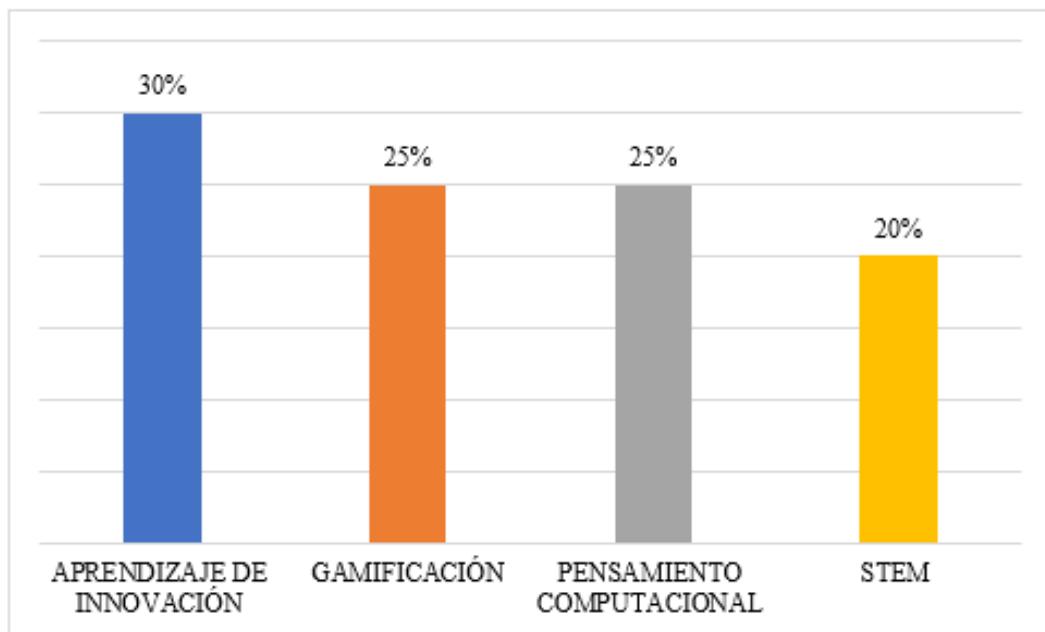


Figura 2. Distribución de estudios revisados sobre aprendizaje para la educación N.0 según tendencias

Fuente: Elaboración propia.

Ecosistemas

Otro de los resultados en la revisión muestra la tendencia al aprendizaje por ecosistemas, los cuales se basan en la implementación de las tecnologías y el autoaprendizaje. En coherencia con los principios del aprendizaje permanente, los ecosistemas atienden su desarrollo a todas las edades, en lo presencial y lo virtual, y vinculan contenidos desde la educación formal, no formal y la informal (Cabrera Lanzo et ál., 2021; González-Sanmamed et ál., 2020; González-Sanmamed et ál., 2019; Romeu-Fontanillas et ál., 2020).

Se evidencia que un bajo número de investigaciones sobre ecosistemas para la actualización del profesorado. Esta carencia se relaciona con la escaso desarrollo teórico que fortalezca las prácticas (Georgiou y Ioannou, 2019; Sangrá et ál., 2019). Los ecosistemas son una posibilidad para la actualización del profesorado, dado que prioriza la articulación de lo formal, no formal e informal. Asimismo, retoma apuestas sincrónicas y asincrónicas, interactivas y colaborativas que mejoran las prácticas de aprendizaje (Aguilar-Forero y Cifuentes, 2020; Cabrera Lanzo et ál., 2021; González-Sanmamed et ál., 2019; Leal Ureña, 2020; Sangrá et ál., 2021; Sangrá et ál., 2019).

Los ecosistemas promueven cambios en las prácticas tradicionales del aula, en favor de innovaciones metodológicas. La revisión de la literatura permite identificar prácticas fundamentadas en chats colaborativos, espacios makers, ciencia de datos, metodologías basadas en retos, problemas y juegos digitales, en diferentes países (figura 3) (Fuentes Cabrera et ál., 2019; Yaşar et ál., 2020; Marín-Suélves et ál., 2022b; Sangrá et ál., 2021; Stevenson et ál., 2019; Sun, L. et ál., 2020; Wu et ál., 2021; Zainuddin et ál., 2020).

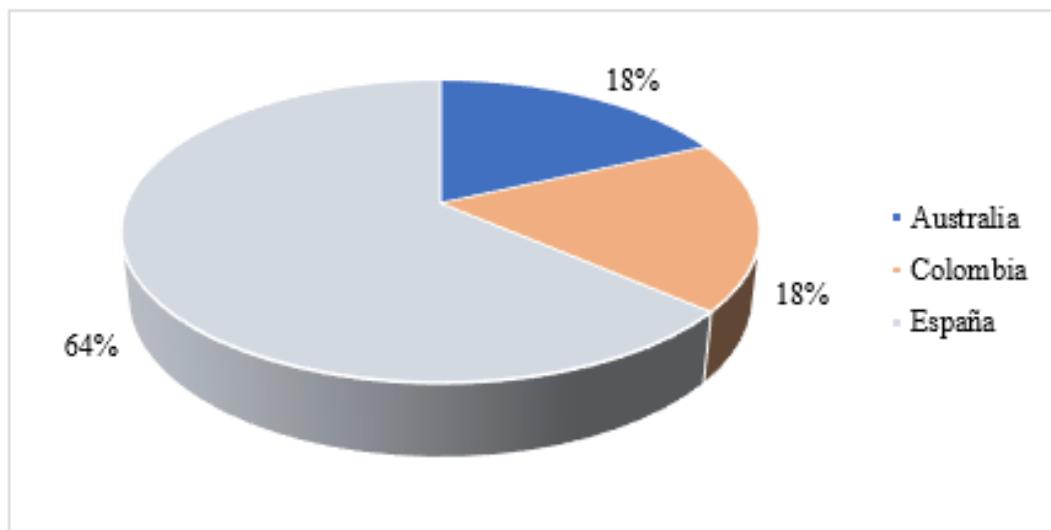


Figura 3. Distribución geográfica de estudios sobre ecosistemas

Fuente: Elaboración propia.

Actualización del profesorado

Otro aporte relevante de la revisión de la literatura es que los ecosistemas tienen un punto nodal en el profesorado y el autoaprendizaje. De esta manera, la actualización del profesorado se consolida, mediante la accesibilidad en cuanto a lugar y tiempo y vincula diferentes ámbitos de la educación, el trabajo en equipo en red y recursos contextuales, necesidades e intereses (Carpenter y Willet, 2021; Dille y Røkenes, 2021; Guàrdia-Ortiz et ál., 2022; Howard, 2021; Hu et ál., 2021; Tang, 2021).

En la actualización del profesorado y los ecosistemas de aprendizaje, la autoeficacia se caracteriza como segundo elemento nodal. La autoeficacia del profesorado es un elemento centrado en las tecnologías, su percepción y conocimiento. Este elemento permite el desarrollo de habilidades sociales, autorreflexión, apropiación de conocimientos nuevos, valoración de contenidos de aprendizaje, así como potenciación del pensamiento creativo, crítico y colaborativo (Dille y Røkenes, 2021; González-Sanmamed et ál., 2020; Howard, 2021; Leal Ureña, 2020; Moreira-Fontán et ál., 2019; Stevenson et ál., 2019).

El tercer elemento nodal para la actualización es la identidad que se fortalece a través de la motivación. Los reconocimientos, recompensas institucionales, la autonomía en la actualización del profesorado promueven mayor compromiso afectivo y cognitivo para el aprendizaje y la implementación de la actualización (Castañeda et ál., 2021; Guàrdia-Ortiz et ál., 2022; Hidalgo Cajo y Gisbert-Cervera, 2022; Howard, 2021; Hu et ál., 2021; Stevenson et ál., 2019).

El autoaprendizaje, autoeficacia y la identidad profesional son una estructura nodal en los ecosistemas de los profesores líderes. El mejoramiento del quehacer del profesorado se relaciona con: liderazgo en la enseñanza y el aprendizaje, apoyo en tecnologías, pensamiento crítico y creativo, autoconfianza, habilidad para resolver problemas, conciencia organizacional, comprensión de la comunidad y accionar proactivamente con las políticas educativas (Cabrera Lanzo et ál., 2021; Hu et ál., 2021; Hutchison et ál., 2020; Leal Ureña, 2020; Romeu-Fontanillas et ál., 2020; Santos-Caamaño et ál., 2021).

El impacto de la actualización del profesorado es proporcional a la retroalimentación. En los ecosistemas de actualización del profesorado, ésta debe dirigirse a la implementación de la tecnología y pedagogía desde el reconocimiento de saberes y, de esta forma, la motivación intrínseca junto a la apropiación y utilización de los contenidos de aprendizaje (Dille y Røkenes, 2021; Guàrdia-Ortiz et ál., 2022; Howard, 2021; Hu et ál., 2021; Leal Ureña, 2020).

Las apuestas por la actualización del profesorado de manera formal y continua son escasas. A nivel global son pocos los países que registran estos procesos de actualización haciendo seguimiento estructurado e intencionado, así se evidencia en los estudios analizados sobre la actualización del profesorado con georreferenciación en Estados Unidos, China, Noruega, Reino Unido y Turquía (figura 4).

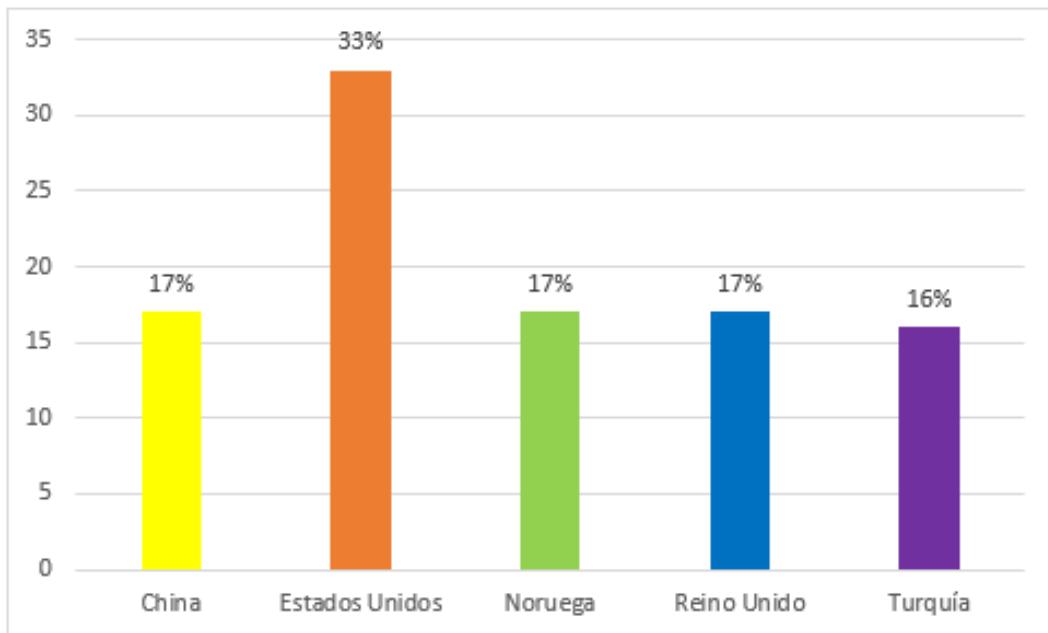


Figura 4. Distribución geográfica de estudios analizados sobre actualización del profesorado, en 2021

Fuente: Elaboración propia.

Competencia digital

La competencia digital contempla las habilidades para la utilización y apropiación de los recursos de aprendizaje. El dominio de esta competencia incluye: la alfabetización para la utilización de estos recursos, la colaboración y comunicación, la creación de contenidos para el aprendizaje, el manejo seguro de recursos y, finalmente, la resolución de problemas (Fuentes Cabrera et ál., 2019; Martín-Martínez et ál., 2020; Moreno-Guerrero et ál., 2021).

La revisión documental evidencia que las tecnologías viabilizan aprendizajes de mayor impacto. Otros factores asociados al impacto de las competencias digitales son: el trabajo en redes profesionales o institucionales, los reconocimientos en contexto y la actualización en prospectiva ecosistémica, es decir, la vinculación de estudiantes y sus familias (Castañeda et ál., 2021; El-hamamsy et ál., 2021; Hidalgo Cajo y Gisbert-Cervera, 2022; Moreira-Fontán et ál., 2019; Moreno-Guerrero et ál., 2021; Sailer et ál., 2021).

En este mismo sentido, las investigaciones revisadas muestran una baja apropiación por parte de los profesores con expresiones reactivas, temerosas y con baja valoración de su labor, lo cual aumenta con las dificultades de obtención de equipos, accesibilidad y conectividad, especialmente, en América Latina. Desde esta perspectiva, las políticas públicas deben definir la importancia de las tecnologías en el aprendizaje y apoyar su implementación (Aguilar-Forero y Cifuentes, 2020; Castañeda et ál., 2021; El-hamamsy et ál., 2021; Mateus et ál., 2022).

Las creencias, la formación y el reajuste respecto a las tecnologías tienen una relación directamente proporcional con las competencias digitales. La apropiación o los vacíos en las competencias digitales del profesorado están vinculadas con la falta de conocimiento y de autoeficacia. Por lo tanto, resulta indispensable estructurar programas de actualización del profesorado que sean efectivos y pertinentes en el ámbito de las tecnologías (El-hamamsy et ál., 2021; Fuentes Cabrera et ál., 2019; Guàrdia-Ortiz et ál., 2022; Hidalgo Cajo y Gisbert-Cervera, 2022; Martín-Martínez et ál., 2020; Mateus et ál., 2022; Moreira-Fontán et ál., 2019; Sailer et ál., 2021).

Precisamente, la actualización tiene el objetivo de aumentar el conocimiento y rol de los profesores en la educación formal, a través de los recursos y el contexto real. La apropiación de innovaciones depende principalmente de la actualización, por encima del apoyo institucional o las condiciones sociomateriales del profesorado (Aguilar-Forero y Cifuentes, 2020; Cabrera Lanzo et ál., 2021; González-Sanmamed et ál., 2020; Romeu-Fontanillas et ál., 2020).

A partir de las investigaciones revisadas, también se pudo constatar que las tecnologías digitales son necesarias para los procesos de actualización que se encuentran en proceso. La necesidad de este relacionamiento se teje con los cambios de la sociedad derivados del uso de las tecnologías. Las investigaciones resaltan la pertinencia de conocerlas, utilizarlas y apropiarlas desde la actualización del profesorado, en perspectiva metodológica y de contenido, lo cual fortalece simultáneamente el trabajo en redes (Cabrera Lanzo et ál., 2021; Hutchison et ál., 2020; Romeu-Fontanillas et ál., 2020; Santos-Caamaño et ál., 2021).

La implementación de innovaciones tecnológicas actualmente se desarrolla con recursos físicos y digitales. El aprendizaje permanente se expande y fortalece, a través del acceso híbrido que junto a las tecnologías se consolidan en una estructura que aporta al cambio social. La política pública ha iniciado la promoción de las tecnologías para el aprendizaje, especialmente en relación con el profesorado (UNESCO, 2019). La alfabetización digital se promulga mediante la confianza y motivación para su utilización (Castañeda et ál., 2021; González-Sanmamed et ál., 2020; Hu et ál., 2021; Leal Ureña, 2020; Raffaghelli y Stewart, 2020; Romeu-Fontanillas et ál., 2020)

Según las investigaciones, la actualización del profesorado es más significativa a partir de entornos híbridos. La utilización de las tecnologías digitales amplía las interacciones y facilita el acceso del profesorado, en términos espaciotemporales, debido a que incluye espacios sincrónicos y asincrónicos. Es importante acompañar desde intervalos de aprendizaje reflexivos que permitan discusiones cómodas que se proyecten hacia la divulgación formal (Carpenter y Willet, 2021; Dille y Røkenes, 2021; Hu et ál., 2021; Sangrá et ál., 2021; Tang, 2021).

Finalmente, algunos estudios refieren que tecnologías de alta incorporación —como video juegos, inteligencia artificial, robótica, realidad aumentada y virtual— requieren mayor investigación teórica y práctica, lo que permitiría ampliar la perspectiva técnica que promueva el avance del profesorado hacia la alfabetización digital (Marín Suelves et ál., 2022a; Negahban y Zarifsanaiey, 2020; Raffaghelli y Stewart, 2020). En relación a la competencia digital para el presente artículo (figura 5) se revisan investigaciones indexadas con georreferenciación en España (69%), América Latina (7%), Suiza (8%), Alemania (8%) e Irán (8%).

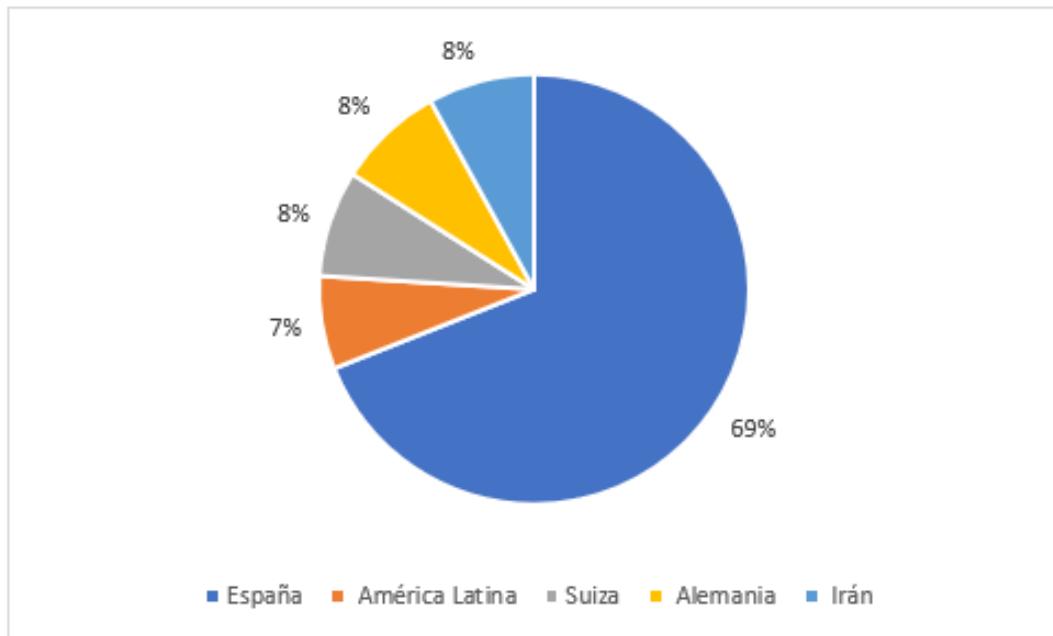


Figura 5. Distribución geográfica de los estudios revisados sobre competencia digital

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Esta revisión permitió identificar apuestas desde la perspectiva del aprendizaje permanente en la educación formal. Se identifican componentes sistémicos que estructuran transformaciones y optimizaciones dirigidas al aprendizaje permanente y se complementan con apuestas no formales e informales, articuladas en torno a las tecnologías digitales, propias de la cuarta revolución industrial.

En la década de los setenta inició la conceptualización del aprendizaje permanente, a partir de los planteamientos acerca del sistema educativo global de la UNESCO. En ese sentido, los marcos normativos y conceptuales sobre este aprendizaje se emitieron desde hace cincuenta años y siguen vigentes (UNESCO, 1973, 2022). A partir de los desarrollos tecnológicos de la presente revolución industrial, se aviva este aprendizaje y se convierte en una oportunidad para materializar la utopía. Sin embargo, la brecha digital se pone como principal obstáculo para el acceso a las innovaciones tecnológicas recientes.

El aprendizaje permanente postula a los ecosistemas como uno de los ejes de dicha materialización. Los ecosistemas permiten interrelacionar equilibradamente variedad de elementos humanos y no humanos para el aprendizaje en perspectiva de la autodirección, lo cual mantiene al profesorado como un elemento nodal en el crecimiento potencial de la educación. Así, el aprendizaje permanente implica, ineludiblemente, al profesorado. El reconocimiento de las múltiples transformaciones en los sistemas de la sociedad requiere la actualización del profesorado, en especial en el manejo y vinculación de las tecnologías digitales desde la perspectiva de los ecosistemas.

El aprendizaje permanente se constituye en el camino hacia el crecimiento exponencial para reducir brechas y promover nuevos retos en la educación. Por lo tanto, es necesario que este aprendizaje se consolide a través de los ecosistemas de aprendizaje digital, como la propuesta que permite la interacción de

los diferentes niveles educativos y, con esto, logra superar la apatía y el desconocimiento de los recursos que provee la cuarta revolución industrial. La carencia de investigación en el ámbito del aprendizaje permanente y de los ecosistemas, especialmente en América Latina, amplía las brechas de desarrollo cultural, social y económico de esta región. Asimismo, la falta de políticas, aportes teóricos y actualización del profesorado limitan el camino hacia la revolución N.0 en la educación.

Referencias

- Aguilar-Forero, N. y Cifuentes, G. (2020). Rastreando ensamblajes y controversias en un ecosistema de innovación educativa. *Sociedade e Estado*, 35(3), 935-956.
<https://doi.org/10.1590/s0102-6992-202035030012>
- Cabrera Lanzo, N., Maina, M. F. y Sangrà Morer, A. (2021). Desarrollo profesional para el liderazgo escolar: un enfoque desde las ecologías del aprendizaje. *Educatio Siglo XXI*, 39(2), 101-122.
<https://doi.org/10.6018/educatio.463851>
- Carpenter, J. P. y Willet, K. B. S. (2021). The teachers' lounge and the debate hall: Anonymous self-directed learning in two teaching-related subreddits. *Teaching and Teacher Education*, 104(103371), 2-13. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103371>
- Castañeda, L., Esteve-Mon, F. M., Adell, J. y Prestridge, S. (2021). International insights about a holistic model of teaching competence for a digital era: The digital teacher framework reviewed. *European Journal of Teacher Education*. <https://doi.org/10.1080/02619768.2021>
- Castro Rodríguez, E. y Montoro Medina, A. B. (2021). STEM education and primary teacher training in Spain. *Revista de Educación*, 2021(393), 353-378.
<https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-393-497>
- Chen, S., Zhang, S., Qi, G. Y. y Yang, J. (2020). Games literacy for teacher education: Towards the implementation of game-based learning. *Educational Technology & Society*, 23(2), 77-92.
<https://www.jstor.org/stable/26921135>
- Damian Maher y John Buchanan. (2021). 360-degree representation: Desktop virtual reality combined with analytics in the primary school classroom. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(4), 609-622.
<https://doi.org/10.1080/1475939X.2021.1939770>
- Dille, K. B. y Røkenes, F. M. (2021). Teachers' professional development in formal online communities: A scoping review. *Teaching and Teacher Education*, 105(2021).
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103431>
- El-Hamamsy, L., Bruno, B., Roy, D., Cahlikova, T., Chevalier, M., Parriaux, G., Pellet, J., Zufferey, J. D. y Mondada, F. (2021). A computer science and robotics integration model for primary school: Evaluation of a large-scale in-service K-4 teacher-training program. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10355-5>
- Fuentes Cabrera, A., López Belmonte, J., López Núñez, J. A. y Pozo Sánchez, S. (2019). Creación de contenidos y flipped learning: Un binomio necesario para la educación del nuevo milenio. *Revista Española de Pedagogía*, 77(274), 535-555. <https://doi.org/10.22550/rep77-3-2019-07>

Georgiou, Y., Ioannou, A. y I. M. (2019). Investigating children's immersion in a high-embodied versus low-embodied digital learning game in an authentic educational setting. En *International Conference on Immersive Learning* (pp. 222-233). Springer, Cham.

https://doi.org/10.1007/978-3-030-23089-0_17

González-Sanmamed, M., Estévez, I., Souto Seijo, A. y Muñoz Carril, P. C. (2020). Digital learning ecologies and professional development of university professors. *Comunicar*, 62, 9-18.

<https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>

González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C. y Santos-Caamaño, F. J. (2019). Key components of learning ecologies: A Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>

Guàrdia-Ortiz, L., Romero Carbonell, M. y Raffaghelli, J. E. (2022). Desarrollo profesional docente más allá de la pandemia: un estudio Delphi sobre el potencial del concepto de ecologías de aprendizaje. *Educación*, 31(60), 79-112. <https://doi.org/10.18800/educacion.202201.004>

Hidalgo Cajo, B. G. y Gisbert-Cervera, M. (2022). Factores determinantes que permiten establecer tipologías de profesorado en el contexto de la innovación tecnológica educativa. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 22(69). <https://doi.org/10.6018/red.499171>

Howard, N. J. (2021). Barriers and drivers in online micro-course professional development: Navigating issues of teacher identity and agency. *Teaching and Teacher Education*, 105(103397), 2-12. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103397>

UNESCO. (s.f.). *La educación encierra un tesoro: Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127583_spa

UNESCO. (s.f.). *Educación para todos: El imperativo de la calidad*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000132980>

Hu, D., Yuan, B., Luo, J. y Wang, M. (2021). A review of empirical research on ICT applications in teacher professional development and teaching practice. *Knowledge Management & E-Learning*, 13(1), 1-20. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2021.13.001>

Hutchison, K., Paatsch, L. y Cloonan, A. (2020). Reshaping home-school connections in the digital age: Challenges for teachers and parents. *E-Learning and Digital Media*, 17(2), 167-182. <https://doi.org/10.1177/2042753019899527>

Ioannou, M. y Ioannou, A. (2020). Technology-enhanced embodied learning: Designing and evaluating a new classroom experience. *Educational Technology & Society*, 23(3), 81-94. <https://www.jstor.org/stable/26926428>

Leal Ureña, L. (2020). *La formación inicial en competencias digitales del profesorado de secundaria: una lectura desde las ecologías de aprendizaje*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

Macann, V. y Carvalho, L. (2021). Teachers' use of public makerspaces to support students' development of digital technology competencies. *New Zealand Journal of Educational Studies*, 56(1), 125-142. <https://doi.org/10.1007/s40841-020-00190-0>

Marín-Suelves, D., Esnaola-Horacek, G. y Donato, D. (2022b). Videojuegos y educación: análisis de tendencias en investigación. *Revista Colombiana de Educación*, 1(84), 1-17.
<https://doi.org/10.17227/rce.num84-12125>

Marín-Suelves, D., Gabarda Méndez, V. y Ramón-Llin Mas, J. A. (2022a). Análisis de la competencia digital en el futuro profesorado a través de un diseño mixto. *Revista de Educación a Distancia*, 22.
<https://doi.org/10.6018/red.523071>

Martín-Martínez, L., Sainz, V. y Rodríguez-Legendre, F. (2020). Evaluation of a blended learning model for pre-service teachers. *Knowledge Management & E-Learning*, 12(2), 147-164.
<https://doi.org/10.34105/j.kmel.2020.12.008>

Mateus, J., Andrada, P., González-Cabrera, C., Ugalde, C. y Novomisky, S. (2022). Teachers' perspectives for a critical agenda in media education post COVID-19: A comparative study in Latin America. *Comunicar*, 70, 9-18. <https://doi.org/10.3916/C70-2022-01>

Maxwell, J. A. (2019). *Diseño de investigación cualitativa*. Editorial Gedisa.

Moreira-Fontán, E., García-Señorán, M., Conde-Rodríguez, Á. y González, A. (2019). Teachers' ICT-related self-efficacy, job resources, and positive emotions: Their structural relations with autonomous motivation and work engagement. *Computers and Education*, 134, 63-77.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.007>

Moreno-Guerrero, A.-J., López-Belmonte, J., Pozo-Sánchez, S. y López-Núñez, J.-A. (2021). Usability and prospective of distance learning in Vocational Training determined by digital competence. *Aula Abierta*, 50(1), 471-480. <https://doi.org/10.17811/RIFIE.50.1.2021.471-480>

Negahban, M. B. y Zarifsanaiey, N. (2020). Análisis de redes y mapeo científico del e-learning literatura de 1995 a 2018. *Knowledge Management & E-Learning*, 12(3), 268-279.

Quiroz-Vallejo, D. A., Carmona-Mesa, J. A., Castrillón-Yepes, A. y Villa-Ochoa, J. A. (2021). Integración del pensamiento computacional en la educación primaria y secundaria en Latinoamérica: una revisión sistemática de literatura. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(68).
<https://doi.org/10.6018/red.485321>

Raffaghelli, J. E. y Stewart, B. (2020). Centering complexity in 'educators' data literacy' to support future practices in faculty development: A systematic review of the literature. *Teaching in Higher Education*, 25(4), 435-455. <https://doi.org/10.1080/13562517.2019.1696301>

Ricoeur, P. (2019). *Hermenéutica. Escritos y conferencias 2*. Editorial Trotta.

Romeu-Fontanillas, T., Guitert-Catasús, M., Raffaghelli, J. y Sangrà, A. (2020). Mirroring learning ecologies of outstanding teachers to integrate ICTs in the classroom. *Comunicar*, 62, 31-42.
<https://doi.org/10.3916/C62-2020-03>

Sailer, M., Murböck, J. y Fischer, F. (2021). Digital learning in schools: What does it take beyond digital technology? *Teaching and Teacher Education*, 103.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103346>

- Sáiz Manzanares, M. C., Rodríguez Arribas, S., Pardo Aguilar, C. y Queiruga Dios, M. Á. (2020). Effectiveness of self-regulation and serious games for learning STEM knowledge in primary education. *Psicothema*, 32(4), 516-524. <https://doi.org/10.7334/psicothema2020.30>
- Sangrá, A., Raffaghelli, J. E. y Guitert-Catasús, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of literature. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 1619-1638. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>
- Sangrá, A., Raffaghelli, J. E., González-Sanmamed, M. y Muñoz-Carril, P. C. (2021). Primary school teachers' professional development through the learning ecologies lens: New ways for keeping up to date in uncertain times. *Publicaciones de la Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla*, 51(3), 21-45. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.20790>
- Santos-Caamaño, F. J., Vázquez-Cancelo, M. J. y Rodríguez-Machado, E. R. (2021). Tecnologías digitales y ecologías de aprendizaje: Desafíos y oportunidades. *Educatio Siglo XXI*, 39(2), 19-40. <https://doi.org/10.6018/educatio.466091>
- So, W. W. M., Chen, Y. y Chow, S. C. F. (2022). Primary school students' interests in STEM careers: How conceptions of STEM professionals and gender moderation influence. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(1), 33-53. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09599-6>
- Sotelo, M. (2022). Alfabetización y pensamiento computacional en docentes: Un estudio descriptivo. *Revista Prisma Social*, 38, 137-157. <https://revistaprismasocial.es/article/view/4781>
- Stevenson, M., Bower, M., Falloon, G., Forbes, A. y Hatzigianni, M. (2019). By design: Professional learning ecologies to develop primary school teachers' makerspaces pedagogical capabilities. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1260-1274. <https://doi.org/10.1111/bjet.12743>
- Sun, D., Looi, C.-K., Yang, Y. y Sun, J. (2020). Design and implementation of the Boundary Activity Based Learning (BABL) principle in science inquiry: An exploratory study. *Educational Technology & Society*, 23(4), 147-162. <https://www.jstor.org/stable/26981749>
- Sun, L., Hu, L., Yang, W., Zhou, D. y Wang, X. (2020). STEM learning attitude predicts computational thinking skills among primary school students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(2), 346-358. <https://doi.org/10.1111/jcal.12493>
- Tang, H. (2021). Teaching teachers to use technology through massive open online course: Perspectives of interaction equivalency. *Computers and Education*, 174. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104307>
- UNESCO. (1973). *Aprender a ser. La educación del futuro*. UNESCO.
- UNESCO. (1990). *Declaración de Jomtien sobre Educación para Todos*. UNESCO.
- UNESCO. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024/PDF/371024spa.pdf.multi>
- UNESCO. (2022). *Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381560>

Uzumcu, O. y Bay, E. (2020). The effect of computational thinking skill program design developed according to interest driven creator theory on prospective teachers. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10268-3>

Wu, J., Guo, R., Wang, Z. y Zeng, R. (2021). Integrating spherical video-based virtual reality into elementary school students' scientific inquiry instruction: Effects on their problem-solving performance. *Interactive Learning Environments*, 29(3), 496-509. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1587469>

Xie, J., Wang, M. y Hooshyar, D. (2021). Student, parent, and teacher perceptions towards digital educational games: How they differ and influence each other. *Knowledge Management & E-Learning*, 13(2), 142-160. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2021.13.008>

Yaşar, H., Kiyıcı, M. y Karatas, A. (2020). The views and adoption levels of primary school teachers on gamification, problems and possible solutions. *Participatory Educational Research*, 7(3), 265-279. <https://doi.org/10.17275/per.20.46.7.3>

Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., Shujahat, M. y Perera, C. J. (2020). The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review*, 30. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100326>

Zapata-Cáceres, M., Martín, E. y Román-González, M. (2021). Collaborative game-based environment and assessment tool for learning computational thinking in primary school: A case study. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 14(5), 576-589. <https://doi.org/10.1109/TLT.2021.3111108>

Reseña de autores

† Doctora en Educación, Universidad Santo Tomás. Magíster en Educación, Universidad Santo Tomás. Licenciada en Psicología y Pedagogía, Universidad Pedagógica Nacional. Docente en la Secretaría de Educación, Bogotá.

‡ Doctor en Educación, Universidad Pedagógica Nacional. Profesor de la Universidad Santo Tomás. Integrante del Grupo de Investigación Aletheia, Universidad Santo Tomás.

§ Doctor en Educación, Universidad Nacional de Educación a Distancia. Docente Doctorado en Educación - Director de la línea investigativa Educación, Cultura y Sociedad.