

REVISTA SABERES EDUCATIVOS

Nº 14, ENERO-JULIO 2025, PP. 1-27

DOI. <https://doi.org/10.5354/24525014.2024.73622>

ISSN 24525014

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL AULA: UN MAPEO SISTEMÁTICO DE LA LITERATURA SOBRE COMPETENCIAS DIGITALES, DESAFÍOS Y APLICACIONES PRÁCTICAS DESDE LA PERSPECTIVA DOCENTE

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CLASSROOM: A SYSTEMATIC LITERATURE MAPPING ON DIGITAL COMPETENCIES, CHALLENGES, AND PRACTICAL APPLICATIONS FROM THE TEACHING PERSPECTIVE

Paulina Cecilia Cáceres Pino

Universidad del Desarrollo

Resumen

Este artículo da cuenta de un mapeo sistemático de la literatura sobre la relación entre los/as docentes y la IA en el contexto educativo. El objetivo de este mapeo es explorar las competencias digitales de los/as docentes, las dificultades que enfrentan en el uso de la IA y algunas de sus aplicaciones prácticas en el aula. Con este propósito se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en una base de datos académica, seleccionando estudios publicados entre 2020 y 2024. Los

resultados destacan la necesidad de alfabetizar digitalmente a los/as docentes para lograr las competencias digitales que les permitan incorporar eficazmente la IA en el aula. En base a la literatura revisada, se adjunta, además, una propuesta de estrategias para la incorporación pedagógica de recursos IA en el aula para los distintos niveles escolares.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, educación, habilidades didácticas digitales, alfabetización digital, mapeo sistemático.

ABSTRACT

Keywords: Artificial Intelligence, education, digital teaching skills, digital literacy, systematic mapping.

El uso de Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo ha sido revelado recientemente como una necesidad que la sociedad demanda y la escuela, por tanto, debe asumir la tarea de incorporar. (Roose, 2023; Langreo, 2023; Kleiman, 2023; Pham y Sampson, 2022; Zawacki-Richter et al, 2019).

No obstante, incluirla en el trabajo pedagógico constituye un desafío puesto que las habilidades para el uso de recursos tecnológicos se encuentran desarrolladas de manera dispar en el amplio y diverso cuerpo docente actualmente en ejercicio (Usart et al., 2024). Al respecto, la plataforma educativa de la Unión Europea menciona la competencia digital como una de las competencias claves para el desarrollo e integración social, y la describe como el uso seguro y crítico de una amplia gama de tecnologías para la información, comunicación y resolución de problemas básicos que afectan diversos aspectos de la vida (European School Education Platform, 2020). Por tanto, elaboró un marco educativo común dentro de la Unión Europea para el desarrollo de la competencia digital de educadores/as (DigCompEdu) en el que, en su versión actualizada el 2022, se distinguen 5 áreas de desarrollo para 21 competencias digitales: Búsqueda y gestión de información y datos, Comunicación y colaboración, Creación de contenidos digitales, Seguridad, y Resolución de problemas. Este hito respalda el hecho ampliamente reconocido sobre el impacto positivo que la tecnología tiene en el

compromiso del/la estudiante con su propio aprendizaje, siempre y cuando el docente haga un uso eficiente, inclusivo e innovador de los recursos empleados (Cowling et al., 2023, Khulbe & Tammets, 2021; Rajaraman et al., 2024).

Justificación del mapeo sistemático en este campo

En los estudios que abordan la relación entre docentes e IA en el contexto educativo, el acento se ha puesto en las percepciones docentes sobre el tema (Kim & Kim, 2022; Hatlevik & Hatlevik (2018) o bien en experiencias puntuales del uso de recursos IA en un contexto determinado (Abdelmoneim, 2024; Alanazi, 2023; Elgohary, 2023). Por tanto, hace falta una revisión que conecte específicamente la perspectiva docente con el uso de IA dentro de la práctica pedagógica. Al respecto, un mapeo sistemático de la literatura es una estrategia apropiada ya que permite desglosar y categorizar los diferentes aspectos de un mismo tema, lo cual contribuye a lograr una visión general respecto al cómo se está investigando dicho tópico y favorece la identificación de tendencias que van surgiendo y que ya han sido abordadas en investigaciones (Múzquiz-Flores & Ramírez-Montoya, 2022). Se espera que los resultados de este mapeo contribuyan a la discusión que se está llevando a cabo sobre este tema y sea un aporte para la toma de decisiones que favorezcan los procesos de aprendizaje.

Es en este marco que el presente artículo se propone realizar un mapeo sistemático de la literatura sobre la relación entre los/as docentes y la IA en el contexto educativo, explorando sus competencias digitales, dificultades en el uso de IA y algunas aplicaciones prácticas en el aula con el fin de identificar tendencias, brechas y áreas de investigación futura en la integración de la IA en las prácticas pedagógicas. En la Tabla 1 se presentan las preguntas de investigación y la información que se busca recabar.

Tabla 1
Preguntas de investigación

Preguntas de investigación	Información buscada
1. ¿Qué dificultades presentan los/as docentes respecto al uso de IA en el aula?	Barreras que limitan el uso de IA en el aula.

2. ¿Qué tipo de uso le han dado los/as docentes a recursos IA con fines educativos?	Tipo de uso que se le da a recursos IA en el aula.
3. ¿Qué características tienen las competencias digitales de los/as docentes en la actualidad?	Características de competencias digitales de docentes.

Metodología

Estrategia de búsqueda

El proceso de búsqueda se realizó utilizando la base de datos WOS (Web of Science) y se desglosó en dos etapas:

Búsqueda preliminar

A modo de prueba se ingresaron conceptos para tener una referencia general sobre el tipo de artículos que la base de datos arrojaba. Se utilizaron los conceptos: *teachers*, *artificial intelligence* y *digital competence*, empleando los boleanos *or*, *not* y *and*, para conocer el tipo y cantidad de artículos que arrojaba cada combinación.

Búsqueda definitiva

La Tabla 2 presenta la cadena de conceptos utilizados en la búsqueda definitiva.

Tabla 2

Cadena de conceptos de la búsqueda definitiva

Title	Title	Topic	All fields
<i>Teachers</i>	<i>(and) Artificial Intelligence</i>	<i>(and) Digital competence</i>	<i>(or) Strategies for AI in the classroom</i>

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios utilizados para filtrar y refinar la información a analizar fueron los siguientes:

Open access

Años de publicación: 2020-2024

Research Areas: Education, Educational Research

Tipos de documento: todos

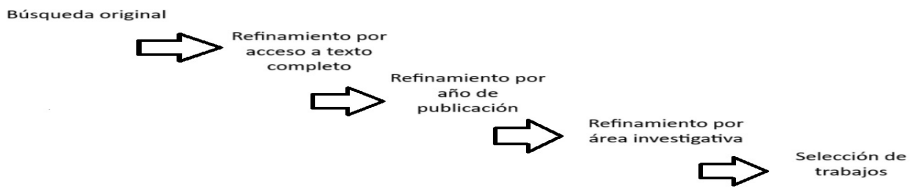
Proceso de selección de estudios

Se procedió a hacer una primera revisión en base al título y *abstract* de los 32 textos disponibles. En base a esta lectura, se descartaron aquellos textos que no tuvieran relación con el objetivo del estudio, en total 17 artículos.

La Figura 1 permite apreciar el proceso de refinamiento que condujo a obtener la cantidad definitiva de textos a analizar.

Figura 1

Proceso de selección de estudios



Ya identificados los textos, se elaboró una base de datos a partir de los datos proporcionados por WOS la cual consideraba título, autor, año de publicación, resumen, revista, país e idioma.

Esquema de clasificación

Tabla 3:

Tipos de estudios encontrados

Año	Tipos de estudios encontrados
2024	Artículos
2023	Artículos/artículo de revisión

2022	Artículo/artículo de revisión/documento de conferencia
2021	-
2020	-

Tabla 4

Categorías temáticas identificadas

Año	Temáticas identificadas	Principales hallazgos
2024	IA como recurso de apoyo en evaluación/ Alfabetización digital/ Percepción docentes en formación/ Factores actitudinal y escuela en competencias digitales docentes/ Asignatura y género influyen en percepción docente sobre IA	<p>-IA puede contribuir a ofrecer retroalimentación inmediata.</p> <p>-Profesores en formación pueden visualizar el uso de ChatGPT dentro de las instrucciones en la enseñanza, pero no logran concebir su uso pedagógico en su máximo potencial.</p> <p>- La cultura escolar influye en las competencias digitales de los/as docentes.</p> <p>-Altas competencias digitales se relacionan con una actitud positiva hacia la IA. El primero antecede al segundo.</p> <p>-Docentes hombres del área científica tienen la más alta percepción respecto a conocimientos sobre IA.</p>
2023	Incorporación de IA en la esfera curricular / Alfabetización digital	<p>-IA se puede integrar en la educación para la primera infancia mediante robótica y aprendizaje basado en juego.</p> <p>-Percepción de estudiantes de pedagogía sobre IA es positiva.</p>
2022	Alfabetización digital/ Empoderamiento docente con IA/ Mitos sobre IA/ Uso práctico de IA	<p>-IA se puede utilizar y planificar, a nivel docente, como recurso de apoyo para atender diversidad.</p> <p>-Es fundamental orientar e informar a los/as docentes sobre IA, rompiendo mitos cuando sea necesario.</p> <p>-No solo se deben considerar las percepciones y comportamientos de los/as docentes sobre IA sino también el uso que hacen de ella.</p>
2021	-	-
2020	-	-

Tabla 5
Distribución de estudios por año

Año	Número de estudios
2024	siete
2023	tres
2022	cinco
2021	-
2020	-

Resultados

Visión general de los estudios incluidos

Los estudios revisados abarcan principalmente el ámbito de las competencias digitales, con foco en Inteligencia Artificial, a nivel escolar. Siete fueron publicados en 2024, tres en 2023 y cinco en 2022. Catorce de quince están escritos en idioma inglés y uno en español.

Resultados por cada pregunta de investigación

Dificultades de los/as docentes en el uso de IA en el aula

La alfabetización digital surge como la necesidad más mencionada y urgente de atender seguida por un currículum que no se ha adaptado a la incorporación de IA en el ámbito del aprendizaje. En particular, se menciona la importancia de elaborar un currículum que sea accesible al uso educativo de IA desde la primera infancia.

Respecto a la alfabetización digital, en 5 de los 15 textos revisados (Walter, 2024; Nazaretsky, et al., 2022; Lee y Zhai, 2024; Goenechea y Valero-Franco, 2024; Lozano y Fontao, 2023) se advierte sobre la necesidad de enfocarse en el conocimiento y ejercitación de habilidades y contenidos que permitan extraer la mayor utilidad y potencial educativo de los recursos AI.

En relación con el currículum actualizado, Su y Yang (2023) destacan que al incluir el uso de IA en la planificación curricular de la educación primaria se refuerza la curiosidad de los/as estudiantes y la comprensión de un mundo cada vez más inmerso en tecnologías de este tipo.

En síntesis, las dificultades identificadas en la literatura revisada se concentran en las competencias tecnológicas y el conocimiento sobre tecnología en los/as docentes, y en cómo estos nuevos conocimientos adquiridos se traducen en la práctica pedagógica mediante su incorporación en la organización de la enseñanza.

Tipos de uso de recursos IA con fines educativos

El tipo de uso que los/as docentes les han dado a recursos IA con fines educativos es funcional y de baja exigencia, lo cual refuerza el concepto de una débil alfabetización digital en los/as docentes que expresa en la falta de una comprensión cabal acerca de en qué consiste la IA y su potencial educativo.

Al respecto, al consultar la percepción de los/as docentes, se ha identificado una alta disposición al uso de IA pero escasas experiencias personales con recursos de este tipo. Dentro de este aspecto, llama la atención el vínculo que los/as docentes establecen entre IA, ámbito digital y competencias matemáticas, científicas, tecnológicas y de la ingeniería, y, por otro lado, la insuficiente asociación entre competencias cívicas y las de tipo digital (Goenechea y Valero-Franco, 2024).

Nazaretsky et al. (2022), en tanto, advierten que la confianza de los/as docentes en el rol de recursos educativos IA en el aula aumenta si es que se atienden sus preocupaciones y se rompen los mitos en torno al tema. Así, con el propósito de potenciar el uso innovador y educativo de estos recursos, abordaron el desafío de la enseñanza personalizada en el aula incorporando un proyecto de planificación colaborativa estratégica con profesores de ciencias el cual incluyó un algoritmo IA con el fin de crear una herramienta de análisis de aprendizaje para atender las necesidades educativas individuales de los/as estudiantes. Por su parte, Lee y Zhai (2024) investigaron a docentes en formación e identificaron que poseen conocimientos avanzados respecto a cómo integrar recursos tipo *chatbot*, como por ejemplo ChatGPT, dentro de estrategias de enseñanza, pero no

demuestran comprender a cabalidad el potencial educativo de este tipo de recursos.

En síntesis, los usos de recursos IA con fines educativos, por parte de docentes, se caracterizan por mantenerse en un nivel complementario a la enseñanza, sin intervenir drásticamente en ella, aun cuando existan aspectos donde, según resultados de estudios revisados, esta tecnología podría constituir un aporte positivo al proceso de aprendizaje. En este sentido, las disciplinas científicas muestran mayor intervención de IA en su docencia que las humanistas.

Características de las competencias digitales de los/as docentes

A partir de la revisión bibliográfica realizada, se puede afirmar que los/as docentes en este ámbito son descritos con escaso conocimiento para crear herramientas tecnológicas por sí solos. A su vez, se observa una relación entre el desarrollo de habilidades socioemocionales, de aprendizaje colaborativo en los/as docentes e ideas sobre los aportes de IA en educación. Del mismo modo, se encontró una relación entre el apoyo de la comunidad educativa y las competencias digitales de los/as profesores/as, lo cual destaca el aporte de la cultura escolar en este sentido.

En relación con el impacto del entorno y del ámbito actitudinal en este tema, Lucas et al., (2024) identificaron una relación entre un mayor desarrollo de competencias digitales y una actitud más positiva frente al uso de IA, y una relación positiva significativa entre la confianza en la IA, el conocimiento sobre IA y las competencias digitales de los/as docentes. El conocimiento sobre IA, entonces, es predictor de confianza en IA. Del mismo modo, en ausencia de conocimiento sobre IA, se desvanece la relación entre competencia digital y confianza en IA.

En tanto, el estudio de Lee y Zhai (2024) con estudiantes de pedagogía encontró un alto potencial de uso del Chat GPT en estrategias para el aprendizaje de las ciencias, pero un bajo análisis sobre el potencial educativo de este recurso en prácticas pedagógicas que no abarcan desafíos educativos para los estudiantes y que se apoyan en material que puede incluir *alucinaciones*, es decir, errores basados en información que arroja el recurso, la cual se sustenta en datos que no son veraces sino más bien en asociaciones y patrones

que *chatbots*, tales como ChatGPT, han aprendido de sus datos entrenados (Siontis, 2024), pero que se presta para usos inapropiados al ser utilizado, en este caso, con fines formativos.

En síntesis, las competencias digitales de los/as docentes se caracterizan, según la literatura revisada, por estar influenciadas por la interacción con otros, donde una alta valoración y confianza en la IA sucede cuando el entorno escolar así lo promueve. No obstante, se encuentra pendiente el fortalecer la aplicación crítica y efectiva de este tipo de recursos para fines educativos. Para ello, es necesario cimentar desde la formación inicial docente tanto habilidades técnicas para poder liderar proyectos tecnológicos como pensamiento crítico para ser capaces de evaluar las implicancias pedagógicas de la incorporación de IA en educación.

Discusión

Los resultados obtenidos coinciden en señalar la urgencia de la necesidad de alfabetización digital de docentes para así poder enriquecer las instancias de uso de los recursos IA con fines educativos. En este sentido, y recordando la primera pregunta de investigación que guía este estudio, el escaso uso de la tecnología en la cotidianeidad docente (Pham y Sampson, 2022; Ng et al., 2023; Unesco, 2023) ha sido reconocido como uno de los factores que dificulta la incorporación de la IA en educación. Así, al aumentar la frecuencia de uso se podrían fortalecer los conocimientos y habilidades tecnológicas en el docente lo cual favorecería la comprensión acerca de los alcances que la IA puede tener en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, esto no resulta sencillo debido a que el nivel de competencias digitales de los/as docentes es muy dispar.

Velander et al. (2024) realizaron un estudio cualitativo respecto al conocimiento de un grupo de docentes y formadores/as de educadores/as suecos/as sobre IA y sus implicancias en el proceso de enseñanza aprendizaje. Una de las principales conclusiones coincide con los resultados del presente estudio al identificar una comprensión leve respecto al alcance de la IA en el proceso de aprendizaje y por consecuencia dificultades para incorporar su uso dentro del currículum.

Del mismo modo, respecto al tipo de uso asignado a recursos IA, se ha enfatizado la relevancia de las creencias y conocimientos de

profesores/as que enseñan esta disciplina en los niveles K-12 en la calidad y enfoque de enseñanza con que orientan la asignatura (Lim, 2023; Wang et al., 2021), punto también identificado en este estudio en términos de la influencia de aspectos actitudinales en los/as docentes en el uso de IA. En este sentido, Colaco y Antao (2023) incorporaron el uso del recurso *Google Docs* en un grupo de profesores/as en formación inicial en India para tareas de escritura durante los semestres en pandemia siendo altamente valorado por los/as participantes del estudio, en particular gracias a la optimización del tiempo y la oportunidad de trabajo colaborativo que ofrece en comparación con la escritura a mano.

A partir de lo expuesto, relacionado con las características de competencias digitales de docentes en la actualidad, se concluye que es fundamental dirigir los esfuerzos hacia la incorporación de la IA en las escuelas, pero siempre desde la perspectiva de los docentes, como arquitectos del proceso educativo (Woon Yao et al., 2022). Esto cobra especial importancia al considerar que, si algunos/as docentes no están acostumbrados/as al uso cotidiano de tecnología, la incorporación de esta en su labor pedagógica será más compleja (Ng et al., 2023). De acuerdo con la encuesta TALIS 2018 (Teaching and Learning International Survey), aplicada a docentes pertenecientes a países de la OECD, la formación inicial y el perfeccionamiento docente tienen relación con el grado de incorporación de IA en el aula (Loi, 2020). Esto es, docentes que se formaron bajo un método de enseñanza alejado de la tecnología es altamente probable que repliquen dicho modelo en su propio ejercicio profesional.

Finalmente, es importante mencionar que el actual mapeo sistemático de literatura se sostiene sobre el análisis de 15 documentos, por lo cual los hallazgos identificados puede que no representen los resultados de otras investigaciones que aborden esta temática. Por tanto, deben considerarse con cautela las conclusiones logradas, siendo complejo establecer generalizaciones en sus resultados. Sumado a lo anterior se advierte una limitación en términos de diversidad en la muestra de textos. Al estar escritos en su mayoría en idioma inglés se puede incurrir en un sesgo lingüístico, excluyéndose investigaciones publicadas en otros idiomas. Situación similar puede ocurrir en términos de sesgo cultural, al estar publicados en su totalidad en revistas occidentales. Por tanto, las recomendaciones aquí entregadas debieran aplicarse

en la medida que respondan a necesidades manifiestas de una determinada comunidad escolar.

Conclusiones

Este mapeo proporciona una base sólida para futuras investigaciones sobre la integración efectiva de la IA en las prácticas pedagógicas y subraya la importancia de un enfoque centrado en el/la docente para la adopción de tecnologías educativas avanzadas. Se identificaron desafíos relacionados con la integración de IA en el currículum en los distintos niveles educativos y la falta de formación específica en IA. Se concluye que existe una necesidad urgente de desarrollar programas de formación docente enfocados en IA y de establecer pautas éticas claras para su implementación en el aula.

El diagnóstico actual arroja que las actuales aplicaciones prácticas de IA más frecuentes incluyen sistemas de apoyo individual al estudiante que atiendan su singularidad y les reporten retroalimentación inmediata. En tanto, las competencias digitales docentes tienden a incorporar parcialmente la IA sin intervenir con mayor profundidad en el proceso de aprendizaje y enseñanza. Al respecto, llama la atención la influencia de aspectos individuales, de tipo subjetivo y disciplinar, en el desarrollo de competencias digitales. A saber, el tipo de actitud hacia la tecnología o bien la asignatura de especialidad aparecen como factores que influyen en las competencias digitales docentes.

En relación con la visión optimista sobre IA identificada en este estudio cabe cuestionarse si es que está relacionada con el nivel inicial de comprensión que los/as docentes tienen sobre la IA en la que esta cumple una función que no interviene mayormente en la labor pedagógica. La dificultad en este sentido se abre al momento en que se deba reestructurar esta dinámica para una participación más profunda de recursos IA en el proceso de aprendizaje/enseñanza.

De igual modo, la tecnología debe comprenderse más allá de su contenido técnico, entendiendo, especialmente en el campo educativo, los alcances que su uso puede involucrar en el aprendizaje. Ng et al. (2023) coinciden en este punto al apuntar a una alfabetización digital en IA de tipo holística, que incluya tanto los conocimientos disciplinares del uso de recursos digitales como los aspectos éticos que esta involucra y una comprensión del impacto que la IA tiene en diversos ámbitos de la vida de los/as estudiantes, entendiéndola

como una avenida que favorece transversalmente el proceso de enseñanza aprendizaje del ser humano a lo largo de su vida.

En esta línea, es fundamental que se promueva la ejercitación del análisis crítico por parte de los/as docentes al momento de utilizar IA. Lo anterior es clave para hacer un uso efectivo de los recursos tecnológicos que vaya más allá de la aceptación de los datos. La IA puede cometer errores y por tanto los/as educadores/as deben ser capaces de evaluar, cuestionar, criticar y proponer en base a la información recibida. Del mismo modo, el/la docente debe ser un modelo sobre aspectos éticos en el uso de la IA (Luckin, 2023)

Considerando estas condiciones, se torna necesario profundizar en oportunidades de aprendizaje digital en las que los/as docentes, independiente de la asignatura que impartan, puedan avanzar en el desarrollo de sus propios conocimientos y habilidades tecnológicas. Lo anterior no se podrá consolidar si es que no se efectúa un acompañamiento sistemático y colaborativo donde el/la docente se instale en un rol protagónico y asuma un liderazgo en materia tecnológica que le permita decidir y ejecutar proyectos de mejora en su aula que involucren el uso de recursos IA.

De esta forma, la escuela es la llamada a gestionar acciones donde los/as docentes puedan nivelar y desarrollar sus competencias digitales en un contexto ameno y comprensivo. Del mismo modo, este nuevo conocimiento se debe traducir en una nueva mirada pedagógica que involucre transformar el currículum y sus preguntas esenciales en relación con la enseñanza y el aprendizaje. En esto, como en gran parte de la actividad pedagógica, la colaboración docente es crucial para que la IA se integre en el aula como un recurso de apoyo involucrando todo su potencial.

Finalmente, el propósito de las estrategias anexadas es ilustrar brevemente el rol de soporte que puede cumplir la tecnología dentro de un proceso de enseñanza aprendizaje que va más allá del conocimiento técnico de un recurso digital. La tecnología, y en el caso concreto la IA generativa, puede tener un fin educativo pero este debe ser moldeado necesariamente por el/la educador/a, quien debe desarrollar, desde la formación inicial, sus propias competencias y habilidades en esta materia, las cuales le permitirán tomar las decisiones más pertinentes para el logro de los aprendizajes de sus estudiantes

Referencias

- ABDELMONEIM, R., JEBREEN, K., RADWAN, E., & KAMMOUN-REBAI, W. (2024). Perspectives of teachers on the employ of educational artificial intelligence tools in education: The case of the Gaza Strip, Palestine. *Human Arenas*, 1-30. <https://doi.org/10.1007/s42087-024-00399-1>
- ALANAZI, M. S. (2023). Artificial Intelligence supported education system: A study of special educators in Saudi Arabia. *Indian Journal of Psychological Science*, 16(1), 41-48
- COLACO, D.M. Y ANTAO, D. (2023). Perception of pre-service teachers in using Google Docs for lesson plan writing. *Education and Information Technologies* 28, 10903-10916. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11626-7>
- COWLING, M., CRAWFORD, J., ALLEN, K.-A., & WEHMEYER, M. (2023). Using leadership to leverage ChatGPT and artificial intelligence for undergraduate and postgraduate research supervision. *Australasian Journal of Educational Technology*, 39(4), 89-103. <https://doi.org/10.14742/ajet.8598>
- ELGOHARY, H. K. A., & AL-DOSSARY, H. K. (2023). The effectiveness of an educational environment based on artificial intelligence techniques using virtual classrooms on training development. *International Journal of Instruction*, 15(4), 1133-1150. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15460a>
- European School Education Platform (2020). Digital competence: the vital 21st-century skill for teachers and students. *Tutorials*. <https://school-education.ec.europa.eu/en/discover/tutorials/digital-competence-vital-21st-century-skill-teachers-and-students>
- FISCHER, K. W., & BULLOCK, D. (1984). Cognitive development in school-age children: Conclusions and new directions. En *Development during middle childhood: The years from six to twelve* (cap. 3). The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/56>
- GANELIN, D. Y KLEIMAN, G. M. (2023). Understanding AI Technology: An Introduction for Educators. *Medium* <https://medium.com/the-generator/understanding-ai-technology-an-introduction-for-educators-7d3400e22d8b>
- HATLEVIK, I. K. R., & HATLEVIK, O. E. (2018). Examining the relationship between teachers' ICT self-efficacy for educational purposes, collegial collaboration, lack of facilitation, and the use of ICT in teaching practice. *Frontiers in Psychology*, 9, 93. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00935>
- KHULBE, M., & TAMMETS, K. (2021). Scaffolding teacher learning during professional development with theory-driven learning analytics. In W. Zhou & Y. Mu (Eds.), *Advances in web-based learning - ICWL 2021* (Vol. 13103, pp. 15-27). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90785-3_2
- KIM, N.J.; KIM M.K. (2022). Teacher's Perceptions of Using an Artificial Intelligence-Based Educational Tool for Scientific Writing. *Front. Educ.* 7:755914. doi: <https://doi.org/10.3389/educ.2022.755914>

- LANGREO, L. (2023). Teachers Need PD on Artificial Intelligence. What It Should Look Like. *EducationWeek. Special Report*. <https://www.edweek.org/leadership/teachers-need-pd-on-artificial-intelligence-what-it-should-look-like/2023/04>
- LEE, G.-G., & ZHAI, X. (2024). Using ChatGPT for science learning: A study on pre-service teachers' lesson planning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 1643-1660. <https://doi.org/10.1109/TLT.2024.3401457>
- LIM, E.M. (2023). The effects of pre-service early childhood teachers' digital literacy and self-efficacy on their perception of AI education for young children. *Educ Inf Technol* 28, 12969-12995. <https://doi-org.udd.idm.oclc.org/10.1007/s10639-023-11724-6> «<https://doi-org.udd.idm.oclc.org/10.1007/s10639-023-11724-6>»
- LOI, M. (2020). Many teachers don't use technology in the classroom often: Here's how to change that. *OECD Education and Skills Today*. <https://oecdeditoday.com/teachers-use-technology-classroom-change/>
- LUCKIN, R. (s.f.). *Is education ready for AI?* [Video]. Cambridge Assessment. <https://www.cambridgeassessment.org.uk/insights/is-education-ready-ai-rose-luckin/>
- MÚZQUIZ-FLORES, M., & RAMÍREZ-MONTOYA, M. S. (2022). Mapeo sistemático de la formación de las personas investigadoras como elemento de análisis reflexivo en ambientes formativos educativos (2017-2021). *Revista Educación*, 46(2). <https://doi.org/10.15517/revedu.v46i2.49695>
- NG, D. T. K., LEUNG, J., SU, J., NG, C.,W. Y CHU, S. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educational Technology Research and Development*, 71, 137-161. [10.1007/s11423-023-10203-6](https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6).
- PHAM, S.T.H. Y SAMPSON, P.M. (2022). The development of artificial intelligence in education: A review in context. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(5), 1408-1421. <https://doi.org/10.1111/jcal.12687>
- RAJARAMAN, G., KLEIN, R., & SINNAYAH, P. (2024). Zoomed in, zoned out: Academic self-reports on the challenges and benefits of online teaching in higher education. *Education Sciences*, 14(2), 133. <https://doi.org/10.3390/educsci14020133>
- ROOSE, K. (2023). Don't Ban ChatGPT in Schools. Teach With It. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2023/01/12/technology/chatgpt-schools-teachers.html>
- SIONTIS, K. C., ATTIA, Z. I., ASIRVATHAM, S. J., & FRIEDMAN, P. A. (2024). ChatGPT hallucinating: Can it get any more humanlike? *European Heart Journal*, 45(5), 321-323. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad766>
- Unesco (2023). Global Education Monitoring Report Summary 2023. Technology in education: A tool on whose terms? Unesco. <https://doi.org/10.54676/HABJ1624>

- USART, M., LÁZARO-CANTABRANA, J. L., ROMEU, T., & GISBERT-CERVERA, M. (2024). Digital competence profiles of first year, pre-service teachers: Analysis in the Catalan university system. *Teachers and Teaching*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/13540602.2024.2313640>
- VELANDER, J., TAIYE, M. A., OTERO, N. Y MILRAD, M. (2024). Artificial Intelligence in K-12 Education: eliciting and reflecting on Swedish teachers' understanding of AI and its implications for teaching & learning. *Education and Information Technologies*, 29. 4085-4105. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11990-4>
- WANG, Y., LIU, C. C., & TU, Y.-F. (2021). Factors affecting the adoption of AI-based applications in higher education: An analysis of teachers' perspectives using structural equation modeling. *Educational Technology & Society*, 24(3), 116-129.
- WOON YAO, K., CHAI C.S., CHIU, T.K.F., MENG, H., KING, I. Y YAM, Y. (2023). A phenomenographic approach on teacher conceptions of teaching Artificial Intelligence (AI) in K-12 schools. *Education and Information Technologies* 28, 1041-1064. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11161-x>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I. I., Bond, M. y Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Apéndice 1

Lista de estudios incluidos en el mapeo

- CHIU, T. K. F., FALLOON, G., SONG, Y., WONG, W. L. V., ZHAO, LI E ISMAILOV, M. (2024). A self-determination theory approach to teacher digital competence development. *Computers & Education* 214(1). 105017. [10.1016/j.compedu.2024.105017](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105017)
- GALINDO-DOMÍNGUEZ, H., DELGADO, N., CAMPO, L. Y LOSADA, D. (2024). Relationship between teachers' digital competence and attitudes towards artificial intelligence in education. *International Journal of Educational Research*, (126). DOI: [10.1016/j.ijer.2024.102381](https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102381)
- GOENECHEA, C. Y VALERO-FRANCO, C. (2024). Educación e Inteligencia Artificial: Un Análisis desde la Perspectiva de los Docentes en Formación. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 22(2), 33-50. <https://doi.org/10.15366/reice2024.22.2.002>
- HENZE, J., SCHATZ, C., MALIK, SH. Y BRESGES, A. (2022). How Might We Raise Interest in Robotics, Coding, Artificial Intelligence, STEAM and Sustainable

- Development in University and On-the-Job Teacher Training? *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.872637>
- KASEPALU, R., PRIETO, L., LEY, T. Y CHEJARA, P. (2022). Teacher Artificial Intelligence-Supported Pedagogical Actions in Collaborative Learning Coregulation: A Wizard-of-Oz Study. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.736194>
- LEE, G. Y ZHAI, X. (2024). Using ChatGPT for Science Learning: A Study on Pre-service Teachers' Lesson Planning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, (99). 1-11. DOI: 10.1109/TLT.2024.3401457
- LI, X., HAN, G., FANG, B. Y HE, J. (2024). Advancing the In-Class Dialogic Quality: Developing an Artificial Intelligence-Supported Framework for Classroom Dialogue Analysis. *The Asia-Pacific Education Researcher*. <https://doi.org/10.1007/s40299-024-00872-z>
- LOZANO, A. Y BLANCO FONTAÑO, C. (2023). Is the Education System Prepared for the Irruption of Artificial Intelligence? A Study on the Perceptions of Students of Primary Education Degree from a Dual Perspective: Current Pupils and Future Teachers. *Education Sciences*, 13. 733. 10.3390/educsci13070733.
- LUCAS, M., ZHANG, Y. BEM-HAJA, P. Y VICENTE, P. (2024). The interplay between teachers' trust in artificial intelligence and digital competence. *Education and Information Technologies*. 10.1007/s10639-024-12772-2.
- MENA GUACAS, ANDRÉS & RODRÍGUEZ, JAIRO & TRUJILLO, DAVID & GÓMEZ GALÁN, JOSÉ & MENESES, ELOY. (2023). Collaborative learning and skill development for educational growth of artificial intelligence: A systematic review. *Contemporary Educational Technology*. 15. ep428. 10.30935/cedtech/13123.
- NAZARETSKY, T.; BAR, C.; WALTER, M.; ALEXANDRON, G. (2022). Empowering Teachers with AI: Co-Designing a Learning Analytics Tool for Personalized Instruction in the Science Classroom. 1-12. 10.1145/3506860.3506861.
- NAZARETSKY, T., ARIELY, M., CUKUROVA, M. Y ALEXANDRON, G. (2022). Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. *British Journal of Educational Technology*. 53. 10.1111/bjet.13232.
- SALAS-PILCO, SDENKA ZOBEDA & XIAO, KEJIANG & HU, XINYUN. (2022). Artificial Intelligence and Learning Analytics in Teacher Education: A Systematic Review. *Education Sciences*. 12. 569. 10.3390/educsci12080569.
- SU (苏嘉红), J. Y YANG (杨伟鹏), W. (2023). Artificial Intelligence and Robotics for Young Children: Redeveloping the Five Big Ideas Framework. *ECNU Review of Education*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/20965311231218013>
- WALTER, Y. (2024). Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *Int J Educ Technol High Educ* 21, 15 . <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>

Apéndice 2

Propuestas de estrategias pedagógicas para la incorporación de IA generativa

Tal como se señaló anteriormente, la clave está en incorporar la tecnología pero asignarle el rol que le corresponda. Dentro del proceso formativo, los/as estudiantes deben ser los protagonistas y el/la docente el/la experto/a que articule el proceso de aprendizaje orquestando los elementos necesarios, incluyendo los tecnológicos. La IA, incluyendo la de tipo generativa, es un recurso con un valioso potencial pero que debe estar al servicio del aprendizaje y no viceversa. Así como una bicicleta (sin motor) no avanza sola, un computador tampoco. El ser humano es quien completa esta acción mediante el uso que decida darle. Dentro del aula no es distinto. Es el/la docente quien debe planificar unidades donde se permita la ejercitación de la competencia digital de los/as estudiantes, pero dentro de un proceso donde el objetivo central siga siendo el desarrollo del máximo potencial de cada estudiante. Así, el análisis crítico y respeto por los principios éticos vienen a completar la acción tecnológica logrando un resultado que sea realmente producto del aprendizaje.

A continuación se presentan propuestas de estrategias pedagógicas para la incorporación de IA generativa, por nivel educativo, las cuales están alineadas con el marco referencial antes descrito. Los tres recursos son: *ChatGPT*, *Scribe* y *Dall-e2* y cuentan con al menos una versión gratuita.

Nivel preescolar

En este nivel se debe apuntar a una incorporación de la tecnología a través de dos ámbitos: planificación de la enseñanza y recurso educativo. No es conveniente introducir a los párvulos en el uso de dispositivos digitales puesto que la forma de aprender de un niño dentro del rango de edad entre 0 y 6 años se potencia con la interacción social y la exploración sensorial, enmarcado en un ambiente estimulante (Fischer y Bullock, 1984). Por lo anterior, el uso de pantallas debe evitarse, no así los resultados de su uso por parte de la educadora en la fase de planificación, la cual constituye una

valiosa oportunidad para que se realice una ejercitación sistemática de la tecnología y en particular de la IA generativa. Esto contribuirá tanto en la optimización del tiempo como también en facilitar tareas tales como elaboración de instrumentos de evaluación y búsqueda de nuevas estrategias didácticas. En cuanto al apoyo educativo, es posible disponer de videos e imágenes que ilustren aquellos conceptos más abstractos o complejos de abordar pero en un período de exposición breve.

Recursos recomendados

ChatGPT puede ser un apoyo en instrumentos de evaluación y estrategias didácticas. La educadora puede apoyarse en el *ChatGPT* como recurso de consulta al momento de planificar. Mientras más precisión contenga la información del *prompt* en términos contextuales más certera será la respuesta. Por tanto, por ejemplo, si lo que se busca es indagar en nuevas estrategias para implementar con estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE), durante el trabajo en un ámbito de experiencia determinado se debe incluir este propósito y el objetivo de aprendizaje a lograr. Tal como se ha mencionado más arriba, el análisis crítico debe ser aplicado permanentemente en el uso de la tecnología. De esta forma, si la respuesta no satisface el propósito, se debe solicitar al Chat, con tono adecuado, una nueva respuesta. El formato de diálogo entonces es el más conveniente para estos fines.

Dall-e2 puede contribuir a la elaboración de recursos que amplíen el vocabulario y el pensamiento creativo mediante el diseño de imágenes que contengan elementos o situaciones que los párvulos hayan descrito verbalmente. Por ejemplo, un final alternativo al leído en un libro o un personaje imaginario.

Nivel enseñanza básica

En este nivel los/as estudiantes se encuentran predominantemente en una fase de desarrollo cognitivo donde prima el pensamiento concreto. Por tanto, las estrategias que involucren un uso de dispositivo digital deben concentrarse en actividades específicas y acotadas al objetivo de aprendizaje central que se espera lograr. Por cierto, esto se debe complementar con un trabajo de análisis autónomo, con apoyo del profesor, sin apoyo digital. Desde la perspectiva

docente se sostiene la oportunidad de explorar el uso de recursos tecnológicos que faciliten tareas de preparación de la enseñanza y evaluación de aprendizajes.

Recursos recomendados

Scribe puede servir como recurso para elaborar manuales, dentro del contexto de aprendizaje, de diversos contenidos, los que deben ser evaluados y analizados críticamente por los/as estudiantes para luego trabajar sobre ellos. Por ejemplo, elaborar un manual sobre cómo usar algunas aplicaciones del programa *Paint* para colorear, el cual contenga pasos simples y un lenguaje adecuado al receptor dirigido a algún conocido que no esté familiarizado con el uso de computador (Lenguaje y Comunicación - eje Escritura: manejo de la lengua) o pasos sobre cómo utilizar Zoom para una videollamada, resguardando el mantener abiertos los canales de comunicación tales como uso de micrófono y cámara, reforzando así el análisis metacognitivo sobre elementos esenciales en una conversación (Lenguaje y Comunicación - eje Comunicación oral: comprensión). Estos ejercicios se pueden replicar con programas básicos de computación, como uso de Word, Excel, etc. En cualquier caso, el tutorial emitido por *Scribe* se debe complementar con estrategias guiadas por la docente que no impliquen el uso de pantallas, con foco en otorgarle un significado dentro del contexto en que se realizará la actividad, por ejemplo, escritura (con todos los pasos requeridos) de instrucciones creadas por los/as estudiantes respecto a tareas que este usuario ficticio debe realizar utilizando el programa (Eje Escritura). Por ejemplo: *Dibuja un círculo rojo. Colorea el círculo con color amarillo.*

Dall-e2 puede apoyar en la misma línea que en educación preescolar, pero esta vez el producto puede ser elaborado por los/as estudiantes. Por ejemplo, en las asignaturas de Lenguaje y Comunicación y Educación Artística se puede invitar a observar un objeto de la vida cotidiana, asignarle una nueva funcionalidad, representarlo mediante *Dall-e2* y posteriormente escribir un texto, literario o no literario, sobre este (por ejemplo, un cuento, un texto descriptivo, etc.). O en las asignaturas de Ciencias, Educación Artística y Educación Matemáticas, eje Geometría, recrear el ciclo de vida de un anfibio, representarlo mediante cuerpos geométricos y luego traspasar este diseño a una intervención pictórica utilizando *Dall-e2*.

Al igual que con *ChatGPT*, es fundamental reforzar la precisión en los enunciados que se formulen y el análisis crítico respecto de los resultados con el propósito de cuestionar y proponer nuevos caminos para lograr el objetivo si fuera necesario.

Nivel enseñanza media

El desarrollo cognitivo de los/as estudiantes durante los cuatro años de enseñanza media se encuentra en una fase que se caracteriza por un pensamiento formal que es capaz de razonar temáticas abstractas y un mayor desarrollo del pensamiento lógico. Desde la perspectiva docente, es preciso que el educador demuestre un desarrollo avanzado en su competencia digital para responder a las múltiples inquietudes e intereses de los/as estudiantes. Esto implica, a su vez, promover un análisis crítico del uso ético de los datos que se encuentran disponibles en la *web*.

Recursos recomendados

ChatGPT puede constituir una oportunidad para desarrollar el pensamiento crítico mediante la asignación de roles sobre personajes históricos (Historia, Geografía y Ciencias Sociales), donde los/as estudiantes puedan elaborar previamente preguntas dirigidas, las cuales deberá responder el *Chat*. Este también puede apoyar a los/as estudiantes en el proceso de generar ideas para resolver un problema dado o bien identificar problemáticas en su entorno, las cuales deben ser evaluadas críticamente, junto con el/la docente, en términos delimitados con antelación. Esto último favorece el desarrollo del pensamiento creativo. Cabe destacar que esta estrategia puede abordarse desde un trabajo interdisciplinario, enriqueciendo el análisis sobre un problema desde múltiples aristas.

Scribe, en tanto, puede ser de utilidad para generar manuales que resuelvan problemáticas de la vida cotidiana dentro de sus contextos reales. Por ejemplo, cómo utilizar de manera más eficiente el agua en nuestra escuela o cómo proteger a las abejas en nuestro establecimiento (Ciencias Naturales, Tecnología, Historia, Geografía y Ciencias Sociales). El estudiante tendría que generar un manual, con ayuda de IA generativa, y posteriormente someterlo a evaluación en base a la pertinencia y condiciones del contexto (mediante análisis crítico). De esta forma, se estarían desarrollando no solo habilidades

lingüísticas sino también pensamiento creativo aplicado directamente a necesidades reales.

Finalmente, *Dall-e2*, puede contribuir al desarrollo del pensamiento divergente al desarmar una obra pictórica o una fotografía y rearmarla con nuevos elementos bajo una lógica o mensaje creado y argumentos que lo sostengan. Por ejemplo, en el marco del problema identificado (escasez de agua) se puede elaborar un afiche para crear conciencia en la comunidad escolar (Artes Visuales y Lengua y Literatura).