

**DISEÑO, VALIDACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN
PROGRAMA FORMATIVO BASADO EN COMPETENCIAS
SOBRE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA DOCENTES DE
EDUCACIÓN PRIMARIA**

CELESTE GARCIA DELGADO

**DIRECTORAS:
ANA MARÍA PINTO LLORENTE
M^a TERESA DEL MORAL MARCOS**

**PLAN DE INVESTIGACIÓN
PROGRAMA DE DOCTORADO FORMACIÓN EN LA SOCIEDAD
DEL CONOCIMIENTO
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA**

8/06/2023

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La Inteligencia Artificial (en adelante IA) ha comenzado a extenderse al mundo de la educación, aunque lentamente se va introduciendo en las aulas (García-Peñalvo, 2023).

Los principales temas que se están abordando en la investigación sobre Inteligencia Artificial en educación son, por ejemplo, herramientas con inteligencia artificial para educación, uso de la IA para docentes, regulación del uso con un código ético y desarrollo de *softwares* (Incio-Flores et al., 2022; Rángel-Lázaro et al., 2023; Salas-Pilco et al., 2022; Zafari et al., 2022). Siendo especialmente relevantes las investigaciones de China, Corea, África y algunos países europeos.

Algunos estudios (e.g. Chai et al, 2023; Dai et al, 2022; Sanusi et al., 2022; Sperling et al., 2022; Su et al., 2022; Xia et al., 2022) resaltan el rol del alumno para adquirir competencias sobre IA. Es el caso de China, Chai et al. (2023) centran su investigación en capacitar a los estudiantes de Educación Secundaria en competencias sobre IA. En esta misma línea, Dai et al. (2022) y Su et al. (2022) proponen construir un currículo sobre Inteligencia Artificial para Educación Primaria. Por su parte en Corea, Park y Kwon (2023) desarrollaron un programa con tecnología IA que posteriormente sirvió para el desarrollo de un currículo para alumnos de Educación Primaria y Secundaria. En África, Sanusi et al. (2022) investiga las competencias necesarias sobre IA para el alumnado de Educación Primaria y primeros cursos de Educación Secundaria. En Europa, Sperling et al. (2022) desarrollan una máquina con IA para individualizar el aprendizaje en Educación Primaria.

Otros estudios abordan la perspectiva del docente. Estas se centran en campos como el conocimiento, la percepción, el uso y las expectativas sobre la IA por parte de los docentes en las aulas. Estos autores han extendido el uso del término *Artificial Intelligence for education* (AIED) para referirse a la Inteligencia Artificial utilizada en Educación (Chiu et al., 2023; Xue & Wang, 2023). También ponen de manifiesto la posible aplicación de la IA para individualizar el aprendizaje, mejorar el feedback y proporcionar estrategias al docente (Troussas et al., 2022). El Gobierno de España ha continuado con las directrices marcadas por Europa sobre Inteligencia Artificial. En el Plan de Acción España Digital 2026, se hace especial hincapié en la formación del profesorado en competencias digitales. De esta forma, la actual ley educativa LOMLOE (Ministerio de Cultura y Deporte, 2020) refleja el impulso a la formación docente y el cambio metodológico en las aulas. España apuesta por el fomento de los especialistas tecnológicos en el campo de la innovación y la IA (Ministerio de asuntos económicos y transformación digital, 2020).

Por otro lado, otros estudios manifiestan la falta de un código ético claro para la regulación del uso de la IA en la esfera educativa (e.g., Salas-Pilco et al., 2022). La investigación de Hong et al. (2022) establece los puntos clave para la implementación de la IA en educación como son la responsabilidad, privacidad, transparencia, seguridad, inclusión.

En otra línea de investigación se ha evaluado el potencial de la IA en algún área en concreto, como por ejemplo música (Yu et al., 2023), matemáticas (Mohamed et al., 2022), *Science* (Cooper, 2023) desarrollando *softwares* específicos para estas áreas. Vartiainen y Tedre (2023) utilizaron la IA en *Craft Education* para el desarrollo de la creatividad en los niños con resultados muy positivos tras su aplicación.

Tras lo expuesto anteriormente, esta Tesis pretende abordar el tema de las competencias en IA de los docentes de Educación Primaria. Se parte de la premisa que para poder formar al alumnado en competencias sobre IA primero se ha de capacitar a los docentes para poder implementarlo posteriormente en el aula.

HIPÓTESIS DE TRABAJO Y PRINCIPALES OBJETIVOS

Esta Tesis pretende responder a las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuáles son las competencias sobre IA que necesita un docente de Educación Primaria para poder aplicar la IA en el aula?

¿Qué aspectos debe contemplar el curso de formación sobre IAed (inteligencia artificial educativa) para impulsar las competencias sobre IA en los docentes de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Castilla y León?

¿Existirá una mejora de las competencias sobre IA en los docentes de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Castilla y León después de la implementación del curso de formación?

Teniendo en cuenta las preguntas de investigación y las recomendaciones sobre el futuro de las investigaciones educativas reflejadas en la literatura previa en este campo el presente plan de investigación y su futura tesis satisfacen una necesidad presente en los docentes de Educación Primaria, su formación.

Se explorarán cuáles son las competencias sobre IA que necesita adquirir un maestro/a de Educación Primaria y se desarrollará un curso de formación en competencias sobre Inteligencia Artificial para los docentes de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales de esta tesis son los siguientes:

- Analizar las necesidades formativas de los docentes de Educación Primaria para aplicar la inteligencia artificial en las aulas.
- Diseñar, validar e implementar un curso de formación en competencias sobre inteligencia artificial para docentes de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

En cuanto a los objetivos específicos son los siguientes:

- Realizar una revisión sistemática de la literatura sobre el uso de la Inteligencia Artificial en educación.
- Detectar las necesidades formativas de los docentes de Educación Primaria en competencias sobre IA.
- Diseñar y validar un curso de formación en competencias sobre IA para docentes de Educación Primaria.
- Implementar el curso de formación sobre IA con docentes de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- Evaluar el curso de formación sobre Inteligencia Artificial para docentes de Educación Primaria, revisando las fortalezas y debilidades de este.

HIPÓTESIS

A través de la implementación del curso de formación se pretende conseguir la adquisición y/o mejora de las competencias sobre IA de los docentes de educación primaria de Castilla y León participantes en este estudio. Por lo tanto, la hipótesis que se plantea en este estudio es la siguiente:

El curso de formación sobre competencias en inteligencia artificial mejorará el nivel de competencias sobre inteligencia artificial de los docentes de educación primaria de Castilla y León.

METODOLOGÍA

Se trata de una investigación de enfoque mixto (Creswell, 2015) pudiendo combinar el análisis, la recogida y la mezcla de los datos obtenidos de las variables cuantitativas y cualitativas (Bagur-Pons et al., 2021).

La población objeto del estudio serán los docentes de Educación Primaria de Castilla y León. Aquellos docentes que participen en la fase cuantitativa, se espera que sean los mismos que participen en la fase cualitativa. De esta manera, la fase cuantitativa y cualitativa estarán relacionadas y los docentes que realicen el Programa formativo sobre competencias en IA serán los mismos que lo lleven a cabo en su labor como docente y por tanto participen en las entrevistas semiestructuradas.

Inicialmente se realizará una Revisión Sistemática de la Literatura (SRL) (García-Peñalvo, 2022).

El estudio I, se trata de un estudio no experimental de alcance exploratorio-descriptivo y el estudio II es un estudio cuasiexperimental pretest-posttest con un solo grupo (Campbell & Stanley, 1995).

El estudio I se iniciará con los grupos focales con expertos (Escobar y Bonilla-Jiménez, 2009) que determinarán cuáles son las competencias, objetivos, contenidos, metodologías, actividades, recursos y evaluación programa formativo. Posteriormente, se procederá a validar el programa formativo mediante el método Delphi (Dalkey, 1972). Algunos criterios aún por establecer serían los siguientes: calidad del material didáctico, adecuación de los contenidos y la calidad pedagógica del programa.

En el estudio II se realizará un pretest con el fin de medir algunas variables y observar si han cambiado tras la aplicación del programa formativo. El posttest se aplicará después del curso de formación con el fin de obtener datos sobre el nivel de competencias en IA de los docentes de Educación Primaria (Campbell & Stanley, 1995).

Por último, se realizarán las entrevistas de seguimiento para analizar los cambios en el aula y en el tiempo en lo referente al uso de herramientas aprendidas durante la formación, dificultades, uso de las aplicaciones, etc. (Hernández Sampieri et al., 2014).

Variables y fuentes de información

En cuanto a las variables del estudio II para un diseño cuasiexperimental, se establecen las siguientes variables de investigación (Shadish & Luellen, 2006):

- Variable independiente: El programa formativo sobre competencias en IA para Educación.
- Variable dependiente: El nivel en las competencias en IA de los docentes de Educación Primaria de Castilla y León.

Fases de la investigación

En la primera fase de la investigación se realizará un SRL (Revisión Sistemática de la Literatura) sobre el uso de la IA en educación (García-Peñalvo, 2022) para elaborar el marco teórico.

En la segunda fase de la investigación se desarrollarán grupos focales de expertos para detectar las necesidades de los docentes de Educación Primaria sobre competencias en IA (Chao et al., 2020). Además, se definirán las competencias sobre IA que necesita un docente de Educación Primaria, teniendo en cuenta el código ético sobre Inteligencia artificial (Nguyen et al., 2023).

En la tercera fase, se aplicará el Método Delphi (Guardiola, 2022) para el diseño y validación del programa formativo. Este programa tiene como objetivo principal formar a los docentes de Educación Primaria en competencias IA.

En la cuarta fase, se implementará el programa formativo. El formato elegido para la realización del curso es mediante un *Massive Open Online Course* (MOOC) (Usher y Hershkovitz, 2022) persiguiendo la máxima difusión de este.

Antes de comenzar la formación los docentes realizarán un cuestionario inicial (pretest), así mismo durante la realización del programa formativo los docentes tendrán que realizar diversas pruebas objetivas o tareas al finalizar las diferentes unidades. También se evaluará su nivel competencial en IA mediante un cuestionario final (postest).

Por otro lado, tras la finalización del curso se administrará un cuestionario sobre satisfacción del programa a los maestros que han realizado la formación y se llevará a cabo la evaluación del propio programa formativo.

En la quinta fase, se realizarán entrevistas semiestructuradas para realizar el seguimiento tras la implantación del del programa y su posterior aplicación en el aula (Hernández Sampieri et al., 2014).

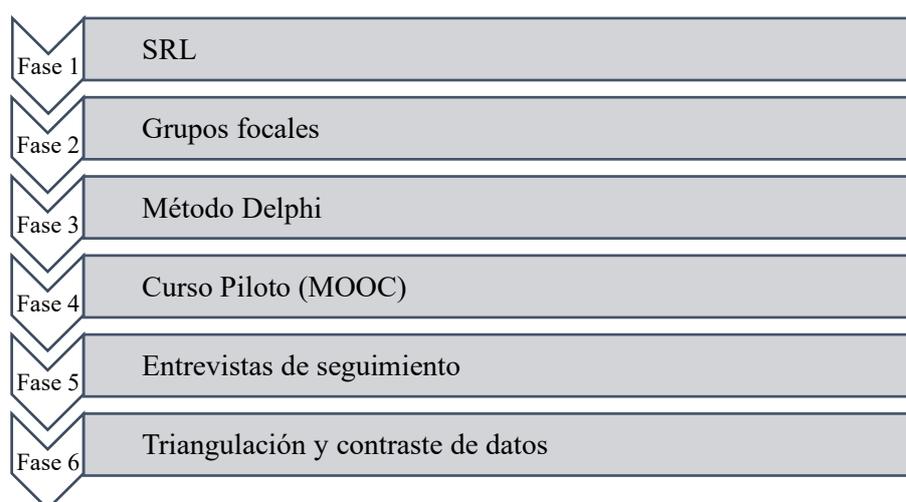
En la sexta y última fase de la investigación, se llevará a cabo la triangulación y contraste de los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos durante la investigación (Bagur-Pons et al., 2021; Hernández Sampieri et al., 2014).

Por último, cabe destacar que esta investigación respeta el código ético en investigación educativa (BERA, 2019) y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

En la Figura 1 se ven reflejadas las fases de la investigación:

Figura 1

Fases de la investigación.



MEDIOS

Los medios de los que se dispone para realizar este trabajo de investigación son los siguientes:

- Medios institucionales: la Universidad de Salamanca permite el acceso a su repositorio Gredos y a su biblioteca.
- Bases de datos: las bases de datos escogidas para la búsqueda de literatura son Scopus y WoS.
- Software de análisis de datos: SPSS se utilizará para analizar los datos de la fase cuantitativa, mientras que Nvivo para los de la fase cualitativa del estudio.
- Medios de difusión: Este trabajo de investigación se desarrolla en el marco del Grupo GRIAL de la Universidad de Salamanca (García-Peñalvo et al., 2019a) y dentro del Doctorado Formación en la Sociedad del Conocimiento (García-Peñalvo, 2013, 2014; García-Peñalvo et al., 2019b), es por ello por lo que su web será la principal forma de difusión de los avances. Por otro lado, los resultados se difundirán en diversos congresos nacionales e internacionales.

PLANIFICACIÓN

La planificación para tres años es la siguiente:

- Fase 1: durante los meses de julio a octubre de 2023 se desarrollará la Revisión Sistemática de Literatura para la construcción del marco teórico.
- Fase 2: desde noviembre de 2023 a junio de 2024 se crearán grupos focales de expertos para la detección de necesidades en la formación de los docentes.
- Fase 3: desde julio de 2024 hasta marzo de 2025 Método Delphi para el diseño y posterior validación del Programa formativo.
- Fase 4: de abril a junio de 2025 implementación del curso de formación y del cuestionario de satisfacción.
- Fase 5: durante los meses de julio de 2025 a febrero de 2026 se planificarán y realizarán las entrevistas de seguimiento tras la formación.
- Fase 6: de marzo a julio de 2026 se triangularán los resultados cuantitativos y cualitativos del estudio y se comenzará a redactar el documento final de la Tesis.
- El plan de publicaciones se iniciará en el mes de julio del 2023 y se comenzará con la preparación del documento de la tesis doctoral y su defensa de marzo hasta julio de 2026, así como se difundirán mediante publicaciones y comunicaciones en congresos internacionales y/o nacionales los avances científicos y resultados de la Tesis como el Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality TEEM 2023 (<https://2023.teemconference.eu/>).

En la Figura 2 se puede observar el cronograma del plan de investigación:

Figura 2

Cronograma del plan de investigación

CRONOGRAMA INVESTIGACIÓN																											
AÑO	2023				2024				2025				2026														
TRIMESTRE	Q3			Q4	Q1			Q2	Q3			Q4	Q1		Q2	Q3											
MES	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J		
Fase 1																											
Fase 2																											
Fase 3																											
Fase 4																											
Fase 5																											
Fase 6																											
Doc. Tesis																											
Congresos y publicaciones																											

Nota: Q1 hace referencia al primer trimestre del año, Q2 al segundo, Q3 al tercero y Q4 al cuarto trimestre del año. Así mismo, los meses del año están representados con su inicial: E (enero), F (febrero), M (marzo), A (abril), M (mayo), J (junio), J (julio), A (agosto), S (septiembre), O (octubre), N (noviembre) y D (diciembre).

REFERENCIAS

- BERA. (2019). Ethical Guidelines for Educational Research. Fourth edition. *British Educational Research Association (BERA)*. <https://bit.ly/35ZT8v1>
- Bagur-Pons, S., Rosselló-Ramon, M. R., Paz-Lourido, B., & Verger, S. (2021). Integrative approach of mixed methodology in educational research. El enfoque integrador de la metodología mixta en la investigación educativa. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 27(1), 1–21. <https://doi.org/10.30827/relieve.v27i1.21053>
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1995). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Amorrortu.
- Castro-Rodríguez, E., & Montoro, A. B. (2021). STEM education and primary teacher training in Spain. *Revista de Educación*, 393. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-393-497>
- Cooper, G. (2023). Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32(3), 444–452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Chai, C. S., Chiu, T. K. F., Wang, X., Jiang, F., & Lin, X. F. (2023). Modeling Chinese Secondary School Students' Behavioral Intentions to Learn Artificial Intelligence with the Theory of Planned Behavior and Self-Determination Theory. *Sustainability*, 15(1), 23–42. <https://doi.org/10.3390/su15010605>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Creswell, J. (2015). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson.
- Dai, Y., Liu, A., Qin, J., Guo, Y., Jong, M. S. Y., Chai, C. S., & Lin, Z. (2023). Collaborative construction of artificial intelligence curriculum in primary schools. *Journal of Engineering Education*, 112(1), 23–42. <https://doi.org/10.1002/jee.20503>
- Dalkey, N. C. (1972). *Studies in the quality of Life: Delphi and decision-making*. Lexington Books.
- Dogan, M. E., Goru Dogan, T., & Bozkurt, A. (2023). The Use of Artificial Intelligence (AI) in Online Learning and Distance Education Processes: A Systematic Review of Empirical Studies. *Applied Sciences*, 13(5), 3056. <https://doi.org/10.3390/app13053056>
- Doroudi, S. (2022). The Intertwined Histories of Artificial Intelligence and Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00313-2>
- Escobar, J., y Bonilla-Jiménez, F. I. (2009). Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 9(1), 51–67.
- Espinosa, J., Morán, F., & Granados, J. (2021). El síndrome burnout y su efecto en el desempeño docente en tiempos de pandemia. *Polo Del Conocimiento*, 6(3), 670–679. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i3.2395>

- Fernández Puig, V., Chamarro Luser, A., Longás Mayayo, J., & Segura Bernal, J. (2017). Evaluación del bienestar y la salud de los docentes en centros concertados. *Revista Complutense de Educación*, 28(3), 897–911. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n3.50679
- Gandolfi, E., Ferdig, R. E., & Kratcoski, A. (2021). A new educational normal, an intersectionality-led exploration of education, learning technologies, and diversity during COVID-19. *Technology in Society*, 66. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101637>
- García-Peñalvo, F. J. (2013). Aportaciones de la Ingeniería en una Perspectiva Multicultural de la Sociedad del Conocimiento. *VAEP-RITA*, 1(4), 201-202.
- García-Peñalvo, F. J. (2014). Formación en la sociedad del conocimiento, un programa de doctorado con una perspectiva interdisciplinar. *Education in the Knowledge Society*, 15(1), 4-9. <https://doi.org/10.14201/eks.11641>
- García-Peñalvo, F. J. (2019). Revisiones y mapeos sistemáticos de literatura. *Grupo GRIAL*, 12(15), 1–151. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2586725>
- García-Peñalvo, F. J. (2022). Desarrollo de estados de la cuestión robustos: Revisiones Sistemáticas de Literatura. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 23, e28600. <https://doi.org/10.14201/eks.28600>
- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Therón, R., García-Holgado, A., Martínez-Abad, F., & Benito-Santos, A. (2019). Grupo GRIAL. *IE Comunicaciones. Revista Iberoamericana de Informática Educativa*(30), 33-48. <https://bit.ly/35IIQh9>
- García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Verdugo-Castro, S., & García-Holgado, A. (2019). Portal del Programa de Doctorado Formación en la Sociedad del Conocimiento. Reconocida con el I Premio de Buena Práctica en Calidad en la modalidad de Gestión. In A. Durán Ayago, N. Franco Pardo, & C. Frade Martínez (Eds.), *Buenas Prácticas en Calidad de la Universidad de Salamanca: Recopilación de las I Jornadas. REPOSITORIO DE BUENAS PRÁCTICAS (Recibidas desde marzo a septiembre de 2019)* (pp. 39-40). Ediciones Universidad de Salamanca. <https://doi.org/10.14201/0AQ02843940>
- Georgara, A., Rodríguez-Aguilar, J. A., & Sierra, C. (2021). Towards a competence-based approach to allocate teams to tasks. *Proceedings of the International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, AAMAS*, 3(1), 1492–1494.
- Guardiola Cano, Á. (2021). *Diseño, validación e implementación de un programa formativo basado en competencias curriculares dirigido a profesionales interdisciplinares que intervienen con personas con autismo* (Tesis doctoral). Universidad de Valencia.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). McGraw-Hill.
- Hong, Y., Nguyen, A., Dang, B., & Nguyen, B. P. T. (2022). Data Ethics Framework for Artificial Intelligence in Education (AIED). *Proceedings - 2022 International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 297–301). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICALT55010.2022.00095>

- İçen, M. (2022). The future of education utilizing artificial intelligence in Turkey. *Humanities and Social Sciences Communications*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01284-4>
- Incio Flores, F. A., Capuñay Sanchez, D. L., Estela Urbina, R. O., Valles Coral, M. Á., Vergara Medrano, E. E., & Elera Gonzales, D. G. (2021). Inteligencia artificial en educación: una revisión de la literatura en revistas científicas internacionales. *Apuntes Universitarios*, 12(1), 353–372. <https://doi.org/10.17162/au.v12i1.974>
- La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2022). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial Adoptada el 23 de noviembre de 2021*. Recuperado de: www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbbyncsa-sp
- Lameras, P., & Arnab, S. (2022). Power to the Teachers: An Exploratory Review on Artificial Intelligence in Education. *Information*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/info13010014>
- Medina-Macías, A. (2019). Diseño y validación de un programa de formación de competencias para la gestión eficaz de la seguridad y salud en el trabajo. *Katharsis*, 27, 40–56. <https://doi.org/10.25057/25005731.1138>
- Ministerio de asuntos económicos y transformación digital. (2020). *Agenda España digital 2026*.
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2020). LOMLOE 3/2020, de 29 de diciembre. *Boletín Oficial del Estado*, 340, 1-86. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Mohamed, M. Z. b., Hidayat, R., Suhaizi, N. N. b., Sabri, N. b. M., Mahmud, M. K. H. b., & Baharuddin, S. N. b. (2022). Artificial intelligence in mathematics education: A systematic literature review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(3), em0694. <https://doi.org/10.29333/iejme/12132>
- Ninaus, M., & Sailer, M. (2022). Closing the loop – The human role in artificial intelligence for education. *Frontiers in Psychology*, 13, 1–7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.956798>
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B. P. T. (2022). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 4221–4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- Pablos, J. M. De, Colás Bravo, P., & González, M. T. (2011). Bienestar Docente E Innovación Con Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Revista de Investigación Educativa*, 29, 59–81.
- Park, W., & Kwon, H. (2023). Implementing artificial intelligence education for middle school technology education in the Republic of Korea. *International Journal of Technology and Design Education*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10798-023-09812-2>
- Rangel-de Lázaro, G., & Duart, J. M. (2023). You Can Handle, You Can Teach It: Systematic Review on the Use of Extended Reality and Artificial Intelligence Technologies for Online Higher Education. *Sustainability*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/su15043507>
- Zambrano, R. (2007). El paradigma de las competencias en Educación Superior. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 15(1), 145–165.
- Salas-Pilco, S. Z., Xiao, K., & Hu, X. (2022). Artificial Intelligence and Learning Analytics in Teacher Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/educsci12080569>

- Sanusi, I. T., Olaleye, S. A., Oyelere, S. S., & Dixon, R. A. (2022). Investigating learners' competencies for artificial intelligence education in an African K-12 setting. *Computers and Education Open*, 3, 100083. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100083>
- Shadish, W. R., & Luellen, J. K. (2006). Quasi-Experimental Design. En J. L. Green, G. Camilli, & P. B. Elmore (Eds.), *Handbook of complementary methods in education research*. (pp. 539-550).
- Sperling, K., Stenliden, L., Nissen, J., & Heintz, F. (2022). Still w(AI)ting for the automation of teaching: An exploration of machine learning in Swedish primary education using Actor-Network Theory. *European Journal of Education*, 57(4), 584–600. <https://doi.org/10.1111/ejed.12526>
- Su, J., Zhong, Y., & Ng, D. T. K. (2022). A meta-review of literature on educational approaches for teaching AI at the K-12 levels in the Asia-Pacific region. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100065. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100065>
- Tang, T., Li, P., & Tang, Q. (2022). New Strategies and Practices of Design Education Under the Background of Artificial Intelligence Technology: Online Animation Design Studio. *Frontiers in Psychology*, 13, 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.767295>
- Tian, X., & Cui, S. (2022). The Application of Scientific Games by Artificial Intelligence in Preschool Education under the Smart City. *Security and Communication Networks*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/7483566>
- Tlili, A., & Burgos, D. (2022). Unleashing the power of Open Educational Practices (OEP) through Artificial Intelligence (AI): where to begin? *Interactive Learning Environments*, 1–8. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2101595>
- Troussas, C., Krouska, A., Kabassi, K., Sgouropoulou, C., & Cristea, A. I. (2022). Editorial: Artificial intelligence techniques for personalized educational software. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 5. <https://doi.org/10.3389/frai.2022.988289>
- Usher, M., & HersHKovitz, A. (2022). Interest in Educational Data and Barriers to Data Use Among Massive Open Online Course Instructors. *Journal of Science Education and Technology*, 31(5), 649–659. <https://doi.org/10.1007/s10956-022-09984-x>
- Vartiainen, H., & Tedre, M. (2023). Using artificial intelligence in craft education: crafting with text-to-image generative models. *Digital Creativity*, 34:1, 1-21. <https://doi.org/10.1080/14626268.2023.2174557>
- Villavicencio Caparó, E. (2018). Validación De Cuestionarios. *Odontología Activa Revista Científica*, 1(3), 71–76. <https://doi.org/10.31984/oactiva.v1i3.200>
- Xia, X., & Li, X. (2022). Artificial Intelligence for Higher Education Development and Teaching Skills. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022, 4(100-118) <https://doi.org/10.1155/2022/7614337>
- Xue, Y. & Wang, Y. (2023). Retracted: Artificial Intelligence for Education and Teaching. *Wireless Communications and Mobile Computing* <https://doi.org/10.1155/2023/9830273>
- Yu, X.; Ma, N.; Zheng, L.; Wang, L.; Wang, K. (2023). *Developments and Applications of Artificial Intelligence in Music Education*. *Technologies*, 11(42). <https://doi.org/10.3390/technologies11020042>

Zafari, M., Bazargani, J. S., Sadeghi-Niaraki, A., & Choi, S. M. (2022). Artificial Intelligence Applications in K-12 Education: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, *10*, 61905–61921. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3179356>