

TRANSFORMACIÓN EDUCATIVA: LA REVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA FORMACIÓN DOCENTE

EDUCATIONAL TRANSFORMATION: THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE REVOLUTION IN TEACHER EDUCATION

Rocío VILA SORIANO¹ y Laura MONSALVE LORENTE²

¹*Universitat de València. España*

rociovilasoriano@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6848-1910>

²*Universitat de València. España*

laura.monsalve@uv.es

 <https://orcid.org/0000-0002-8036-4677>

RESUMEN: La inteligencia artificial (IA) emerge como una tecnología que permite adaptar la educación de manera personalizada, preparando a los jóvenes para afrontar un mercado laboral en constante cambio, con otras demandas sociales de la sociedad líquida y del conocimiento actual. En términos generales, el propósito de esta investigación es formar a los docentes en el uso responsable de la IA para que sean capaces de aplicarla conscientemente en su didáctica en un futuro; así como evaluar y examinar las opiniones de los estudiantes universitarios sobre como perciben y entienden el uso de la IA en su formación inicial centrándose en sus aplicaciones, posibilidades y desafíos. En el presente trabajo se expone cómo se diseñó y se ejecutó una formación virtual destinada a incrementar el conocimiento sobre la IA a treinta y cinco docentes en formación inicial seleccionados en el programa Generación Docentes de la Fundación Princesa de Girona del Grado de Magisterio, pertenecientes a diversas universidades del Estado español, a partir de la plataforma *online* y adaptable a cualquier dispositivo *Learnland* creada por la Fundación Accenture. El presente estudio responde a una investigación de carácter cualitativo donde el modelo de investigación utilizado se clasifica en analítico descriptivo. Tras el taller formativo, los hallazgos indicaron que los estudiantes de cuarto de magisterio sentían que la IA influía positivamente en su aprendizaje; ya que esta se podía conjugar, como es el caso de *Learnland*, con misiones de sostenibilidad ambiental tan necesarias para concienciar a los alumnos de la Agenda 2030. En suma, se sugiere revisar los planes de estudio del Grado de Magisterio para incorporar el uso de la IA en la formación inicial de los futuros docentes.

PALABRAS CLAVE: inteligencia artificial; *Learnland*; formación inicial de los docentes; didáctica; Agenda 2030.

ABSTRACT: Artificial Intelligence (AI) emerges as a technology that allows education to be adapted in a personalized way, preparing young people to face a constantly changing labor market, with other social demands of the liquid society and current knowledge. In general terms, the purpose of this research is to train teachers in the responsible use of AI so that they are able to consciously apply it in their teaching in the future; as well as evaluate and examine the opinions of university students on how they perceive and understand the use of AI in their initial training, focusing on its applications, possibilities and challenges. This work explains how virtual training was designed and executed to increase knowledge about AI for thirty-five teachers in initial training selected in the Teacher Generation program of the Princess of Girona Foundation for the Degree in Teaching, belonging to various universities in the Spanish state, based on the online platform and adaptable to any *Learnland* device created by the Accenture Foundation. The present study responds to a qualitative research where the research model used is classified as descriptive analytical. After the training workshop, the findings indicated that the fourth-year students felt that AI positively influenced their learning; since this could be combined, as is the case of *Learnland*, with environmental sustainability missions so necessary to raise awareness among students of the 2030 Agenda. In short, it is suggested to review the study plans of the Teaching Degree to incorporate the use of AI in the initial training of future teachers.

KEYWORDS: artificial intelligence; *Learnland*; initial teacher training; didactics; Agenda 2030.

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día vivimos en una sociedad de cambios acelerados y constantes, donde la información y el conocimiento se han establecido como recursos clave para el desarrollo individual y social. Esta transformación ha comportado la creación de una nueva sociedad, llamada *Sociedad del Conocimiento y Líquida*. En primer lugar, se entiende por *Sociedad del Conocimiento*, pues en la sociedad presente el acceso al conocimiento y a la información se ha convertido en un factor clave para la competitividad y el progreso (García-Aretio, 2012). En segundo lugar, según Bauman (2015), la presente sociedad es *líquida* pues se caracteriza por la falta de estructuras sólidas y los constantes cambios y fluidez en todas las áreas sociales.

La sociedad líquida y del conocimiento exige que se engendren cambios en los sistemas educativos a fin de preparar a los alumnos para los escenarios formativos y laborales que se darán en el futuro a causa de la metamorfosis digital ligada a la cuarta revolución industrial o revolución tecnológica (Fredy y Calderón, 2020; Martínez-Ruiz, 2019). En este sentido, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son herramientas clave para educar en este nuevo paradigma, ya que brindan acceso a una cantidad de conocimiento e información de manera efectiva y rápida (Chávez *et al.*, 2020). Además, las TIC constituyen una herramienta importante para desarrollar habilidades esenciales para el siglo XXI, como la colaboración, la creatividad y la comunicación, así como para lograr los objetivos de la agenda 2030 (Flórez-Romero, Aguilar-Barreto, Hernández-Peña, Salazar-Torres, Pinillos-Villamizar y Pérez-Fuentes, 2017). Así, aparece el concepto de educación 4.0, que fomenta el aprendizaje

autónomo mediante la reflexión en un entorno educativo respaldado por la tecnología. Este enfoque metodológico busca utilizar la tecnología de manera efectiva para abordar los contenidos educativos, con el propósito de prevenir desigualdades en el desarrollo social, según lo planteado por UNCTAD (2019).

Los organismos internacionales, en la realidad actual, han estado enfocándose en los últimos años en la importancia de proporcionar alfabetización digital a todos los actores de la comunidad educativa, permitiéndoles incorporar las tecnologías en sus entornos de enseñanza. Así, en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015), la ONU introduce un cuarto objetivo relacionado con la equidad e inclusión, abogando por el uso de tecnologías y recursos educativos de acceso libre según lo establecido por la Unesco en 2016. Para alcanzar dicho objetivo, el Consenso de Beijing (2019) sobre la Inteligencia Artificial (IA) y la Educación destaca la importancia de integrar la IA en el ámbito educativo, con el objetivo de acelerar la creación de un sistema educativo equitativo y abierto. Esto se lograría gracias a la flexibilidad inherente de la IA, que permite la personalización de aprendizaje al considerar las características individuales de los estudiantes (Hutchins, 2017).

Llegados a este punto es fundamental conceptualizar que es el término inteligencia artificial. Pues bien, según Brazdil y Jorge (2001), la IA es la capacidad de un sistema informático para imitar el funcionamiento del cerebro humano. Esto implica la habilidad de recibir datos externos como información, aprender a través de entrenamiento y, basándose en ese aprendizaje, cumplir los objetivos para los cuales fueron diseñados. En suma, la IA busca replicar la capacidad de aprendizaje y la toma de decisiones del ser humano en sistemas computacionales. Desde que se acuñó el término «inteligencia artificial» en la década de los 50 (Aranda-Corral, Calmet y Martín-Mateos, 2014) se ha esperado que esta innovadora tecnología haga significativos aportes en diversas áreas. Esto abarca desde la robótica hasta la visión de bajo nivel, el procesamiento del lenguaje natural y los sistemas expertos basados en el conocimiento. Por eso en 1984 el experto Boden predijo que estos avances iban a tener repercusiones significativas en campos tan diversos como la ciencia, la educación y la tecnología.

Los aportes de la IA a la educación son numerosos y han ido aumentando progresivamente desde su aparición. En diversas ocasiones, la IA ha sido objeto de críticas al ser examinada desde perspectivas como la psicología educativa o la neurociencia. Estas críticas han suscitado interrogantes importantes entre algunos detractores, tales como: ¿cuál debería ser el papel adecuado de la IA en la educación? (Curkova, Kent y Lucking, 2019). Existen dudas sobre si la IA debería desempeñar un papel de reemplazo humano o funcionar como una tecnología de asistencia humana (Cukurova, Luckin y Clark-Wilson, 2019). No obstante, hay otros investigadores que resaltan los beneficios que la IA aporta al ámbito educativo, ya sea optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje o contribuyendo a la investigación (Cukurova, Luckin y Kent, 2020). La IA ha proporcionado herramientas tecnológicas esenciales durante la pandemia y se presenta como una herramienta versátil que tiene un impacto positivo en múltiples áreas del conocimiento y la sociedad en su conjunto (Luckin y Cukurova, 2019).

En esta situación actual, diversos estudios realizados por diferentes expertos destacan la inteligencia artificial como un aliado fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito educativo (Boden, 1984; Brow y Burton, 1978; Brusilovsky y Peylo, 2003). Estas

investigaciones la reconocen además como una herramienta esencial para asegurar que los estudiantes alcancen competencias específicas (Castrillón, Sarache y Ruiz-Herrera, 2020; Goldstein y Papert, 1977). En consecuencia, se sugiere considerar la IA como una línea de investigación tanto en programas de estudio de pregrado como de postgrado en las instituciones educativas.

Por ese motivo, Williams *et al.* (2019) en su investigación plantean que es posible introducir el uso de la IA en el alumnado de Educación Infantil, ya que los estudiantes en esta etapa inicial ya son capaces de comprender los conceptos de la IA e interactuar con esta herramienta digital a pesar de su temprana edad. No obstante, otros autores remarcan la importancia de que el objetivo primordial debe ser el aprendizaje significativo (León y Viña, 2017); así como enseñar los aspectos éticos para que sean tomados en cuenta por el alumnado (Eaton *et al.*, 2018).

Con este fin, autores como Gisbert y Esteve (2011) indican que es vital rediseñar los planes de estudio de los futuros docentes y orientarlos hacia el desarrollo de la alfabetización digital (nivel I de «competencia digital») a lo largo de todo el grado para que desarrollen las actitudes, las habilidades y los conocimientos necesarios para el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Así mismo, investigaciones de Martín y Grudziecki (2015) van más allá e indican que el nivel II «uso digital» y el nivel III «transformación digital» también sería necesario tenerlos en cuenta, pues están ligados al proceso de innovación y creatividad individual o grupal para dar respuesta a tareas o problemas que se presenten en la vida atendiendo a sus requisitos.

Por consiguiente, mediante este artículo buscamos familiarizar a los docentes en formación inicial con el entendimiento y la aplicabilidad de la inteligencia artificial. Este propósito tiene como objeto contribuir al desarrollo de su alfabetización digital y facilitar su ingreso de manera exitosa a un mercado laboral que evoluciona constantemente y se vuelve más complejo (Figueiredo *et al.*, 2015). Para lograrlo, en esta investigación se ha creado e implementado una formación virtual centrada en la IA a través de la aplicación pragmática de la plataforma *online Learnland*. Con ello pretendemos unir a un grupo de estudiantes de Magisterio de diferentes comunidades autónomas que en el futuro va a dedicarse al mismo trabajo para que adquieran y construyan el conocimiento tecnológico y didáctico para mejorar su futura práctica docente (Bedoya *et al.*, 2018). Además, a través de *Learnland* también se contribuye a aprender a programar y esta práctica según Wolovick y Martínez (2016) es una herramienta esencial para desarrollar habilidades cognitivas como el razonamiento, la resolución de problemas y la creatividad. Además, contribuciones científicas de Guamán-Gómez *et al.* (2019) señalan que el pensamiento computacional es una habilidad esencial en la era digital actual, ya que permite a las personas entender y analizar problemas complejos de manera más eficiente.

2. METODOLOGÍA

2.1. DISEÑO

La presente investigación se llevó a cabo durante la formación del «Campus Virtual» del programa Generación Docentes de la Fundación Princesa de Girona. Cabe destacar que este estudio se enmarca dentro de las directrices del proyecto educativo de la plataforma online y adaptable a cualquier dispositivo *Learnland* creada por la Fundación Accenture para la alfabetización digital. El propósito principal de esta investigación fue analizar, valorar y examinar las opiniones del alumnado del Grado de Magisterio acerca de cómo la inteligencia artificial se utiliza en su formación inicial y en el proceso educativo en general, explorando sus aplicaciones, posibilidades y los desafíos que puedan surgir. Con el fin de conocer la opinión de los estudiantes de Magisterio se optó por un enfoque mixto cuantitativo y cualitativo, el modelo de investigación del cual se clasifica en analítico descriptivo no experimental mediante encuesta e investigación-acción y donde los tutores de la formación han sido participantes de la investigación.

2.2. PARTICIPANTES

Esta formación virtual diseñada para incrementar el conocimiento sobre la IA fue destinada a un total de treinta y cinco docentes en formación inicial seleccionados en el programa Generación Docentes de la Fundación Princesa de Girona pertenecientes a diversas universidades del Estado español. La edad de los participantes oscilaba entre los 21 y los 30 años, de los cuales el 37,14 % eran hombres (13 varones) y el 62,86 % eran mujeres (22 mujeres). Además, el 94,29 % (33 sujetos) no habían participado en ninguna formación de inteligencia artificial y manifestaban desconocimiento del potencial didáctico de esta herramienta tecnológica.

2.3. INSTRUMENTOS

Para valorar el grado de utilidad del aprendizaje de la IA en la formación inicial de los docentes se utilizó como instrumento de recogida de información el cuestionario de la plataforma online y adaptable a cualquier dispositivo *Learnland* con preguntas cerradas e ítems en escala de Likert (1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo) validado por la Fundación Accenture en investigaciones previas.

2.4. PROCESAMIENTO DE DATOS

Para comprender y analizar en profundidad el fenómeno investigado el procedimiento fue el presente:

En primer lugar, a través de Zoom, el grupo de 35 estudiantes se dividió en pequeños subgrupos de discusión de 5 estudiantes cada uno. En estos subgrupos había un experto en nuevas tecnologías de la Fundación Princesa de Girona o de la Fundación Accenture responsable de plantear cuestiones en aras de sacar a la luz los conocimientos previos sobre la inteligencia artificial que presentaban los alumnos de Magisterio.

En segundo lugar, en gran grupo se les explicó el concepto de inteligencia artificial y se les incitó a cavilar sobre la presencia de la inteligencia artificial en la vida cotidiana y su potencial en la esfera educativa.

En tercer lugar, llegados a este punto se presentó la plataforma online y adaptable a cualquier dispositivo *Learnland* creada por la Fundación Accenture para la alfabetización digital y las diferentes partes de la interfaz:

1. Bienvenida y misión medioambiental
2. Introducción a la inteligencia artificial
3. Visión artificial
4. Proyecto Round Robin

En la sección de «Bienvenida y misión medioambiental» se analizaron contenidos teóricos relacionados con la sostenibilidad del planeta como:

- Los gases de efecto invernadero y el calentamiento global
- Puntos de no retorno para evitar el cambio climático
- Sostenibilidad ambiental
- Globalización ecológica
- Reciclaje
- Acciones individuales

En la sección de «Introducción a la inteligencia artificial» se examinó cómo funciona la IA respecto a:

- Tipos de aprendizaje de la IA
- Ética, sesgos a prevenir
- Fases de la IA
- Áreas del conocimiento que envuelve
- Importancia de alfabetizarnos en ella
- Roles o formas de relacionarnos con la IA

En la sección de «Visión» se examinaron de manera más pragmática los tres roles que podemos adquirir los humanos respecto al uso de la IA mediante juegos de rol de «usuario», «operador» y «creador» a través de una misión medioambiental en una planta de reciclaje.

- El rol de «usuario», relacionado con el pensamiento crítico, hace uso de soluciones que aplican la IA.
- El rol de «operador», relacionado con la flexibilidad, identifica si el comportamiento de la IA es correcto o necesita ser ajustado.
- El rol de «creador», también relacionado con el pensamiento crítico y entrenar nuevos modelos de IA.

También durante la sección de «Visión» los alumnos planteaban sus interrogantes en el chat de Zoom y eran respondidos por otros compañeros del grupo-clase o por el grupo de formadores de la Fundación Princesa de Girona y de la Fundación Accenture.

En la sección de «Proyecto *Roun-Robin*» el grupo-clase se dividió en 6 subgrupos y plantearon soluciones con IA respecto a retos de la vida cotidiana; así como dieron respuesta al cuestionario de *Learnland* de preguntas cerradas e ítems en escala de Likert (1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo) sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en *Learnland* y el uso y la utilidad del aprendizaje de la IA en la formación inicial de los docentes.

3. RESULTADOS

En el presente apartado se presentan los resultados de dicha investigación. En primer lugar, el 57,14 % de los alumnos encuestados (20 sujetos) no se sentían inseguros ni intimidados en usar la plataforma online *Learnland* en su didáctica el día de mañana en el aula. Este resultado está relacionado con los estudios de Brusilovsky y Peylo (2003) y Cukurova *et al.* (2020), que indican que el aporte del uso de la IA a partir del diseño de videojuegos educativos en la educación se ha incrementado desde el año 2000; así como los agentes educativos cada vez se sienten más capaces de conectar la educación con la tecnología.

Por otro lado, el 85,71 % de los alumnos encuestados (30 sujetos) creen que la IA juega un papel importante en la formación inicial del profesorado para que en su futura labor docente sus alumnos puedan ser competentes en la sociedad digital del siglo XXI. Este porcentaje recuerda a las investigaciones de Blanchard (2015), Dorca (2015) y Nye (2015), que indican como el uso pragmático de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje permite identificar las fortalezas y las debilidades de cada alumno, así como sus motivaciones y desafíos, logrando un aprendizaje significativo necesario en los desafíos que presenta el mundo moderno.

En tercer lugar, respecto a la relación de esta app con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, al estar integrada dentro de una misión medioambiental el 91,43 % de los alumnos encuestados (32 sujetos) opina que es muy beneficiosa. Estos resultados ofrecen una visión profunda sobre la relación entre la inteligencia artificial y la sostenibilidad en la educación tal como indican autores como Pintado *et al.* (2023). Como se puede ver, la sinergia entre ambas áreas proporciona una oportunidad significativa para abordar los desafíos institucionales contemporáneos favoreciendo el desarrollo sostenible.

Finalmente, según las impresiones recogidas por los formadores de la Fundación Princesa de Girona y de la Fundación Accenture se pudo determinar que mayoritariamente los futuros docentes se sentían motivados a investigar y seguir formándose en el uso y las potencialidades de la inteligencia artificial. Del mismo modo, mostraban inquietud en buscar formas de mitigar los riesgos y las preocupaciones inherentes al uso de la IA en educación y así garantizar la preservación de la privacidad de los datos personales de los estudiantes, evitando que su utilización en las aulas genere efectos contraproducentes, contribuyendo a un entorno educativo más equitativo y justo (Jara y Ochoa, 2020).

4. CONCLUSIONES

El propósito principal de este estudio fue examinar las opiniones de los futuros profesores sobre la importancia de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de su formación inicial. Por ello, se observó que los treinta y cinco docentes seleccionados por el programa Generación Docentes de la Fundación Princesa de Girona del Grado de Magisterio, pertenecientes a diversas universidades del Estado español, valoraron los beneficios de incorporar la tecnología, especialmente la inteligencia artificial, en la enseñanza superior, destacando mejoras en el desarrollo de habilidades para resolver problemas, en la motivación y en la estimulación de la creatividad. Además, estas mejoras las perciben como contribuciones importantes para lograr un aprendizaje significativo y enriquecedor. Así mismo, gracias a la presente investigación se ha podido visualizar que la plataforma online y adaptable a cualquier dispositivo *Learnland* y el aprendizaje de la IA contribuyen al logro de los ODS propuestos por la ONU (2019), al promocionar una educación sostenible, inclusiva, equitativa y de calidad.

En resumen, al considerar las opiniones expresadas por los estudiantes en el cuestionario, podemos concluir que la inteligencia artificial mejora los ambientes de aprendizaje en el ámbito de la educación superior. Además, fomenta el interés y la preferencia de los estudiantes por incorporar tecnologías en su futura labor docente. De otro lado, a través de esta experiencia formativa se corrobora que hemos ayudado a empoderar a los estudiantes, en su mayoría mujeres, para que puedan crear contenidos educativos inclusivos. Finalmente, respecto a las limitaciones del estudio es vital indicar que la muestra es reducida y sería necesario en futuras investigaciones ampliar la muestra, así como analizar la posibilidad de realizar este seminario de manera presencial.

REFERENCIAS

- Aranda-Corral, G. A., Calmet, J. y Martín-Mateos, F. J. (eds.). (2014). *Artificial Intelligence and Symbolic Computation*. Springer International Publishing.
- Bauman, Z. (2015). *Modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica.
- Bedoya, J. R., Betancourt, M. O. y Villa, F. L. (2018). Creación de una comunidad de práctica para la formación de docentes en la integración de las TIC a los procesos de aprendizaje y enseñanza de lenguas extranjeras. *Íkala. Revista de Lenguaje y Cultura*, 23(1), 121-139.
- Blanchard, E. G. (2015). Socio-cultural Imbalances in AIED Research: Investigations, Implications and Opportunities. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 25, 204-228.
- Boden, M. A. (1984). Impacts of artificial intelligence. *Futures*, 16(1), 60-70.
- Brazdil, P. y Jorge, A. (eds.). (2001). *Progress in Artificial Intelligence: Knowledge Extraction, Multi-agent Systems, Logic Programming, and Constraint Solving*. Springer Berlin Heidelberg.
- Brown, J. S. y Burton, R. R. (1978). A paradigmatic example of an artificially intelligent instructional system. *International Journal of Man-Machine Studies*, 10(3), 323-339.
- Brusilovsky, P. y Peylo, C. (2003). Adaptive and intelligent web-based educational systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 13 (2-4), 159-172.

- Castrillón, O. D., Sarache, W. y Ruiz-Herrera, S. (2020). Prediction of academic performance using artificial intelligence techniques. *Formación Universitaria*, 13(1), 93-102.
- Chávez, F. J., Carreto, C., Ramos, J. M., Ávalos, R. V., Cruz, C. S., Panchi, A., Ordaz, J. y Argüello, M. E. (2020). Los docentes de educación media y superior ante los desafíos digitales de la 4.^a Revolución Industrial y la pandemia del COVID-19. Un estudio de caso [Comunicación]. *Congreso Mundial Virtual Educa Lisboa*.
- Cukurova, M., Kent, C. y Luckin, R. (2019). Artificial intelligence and multimodal data in the service of human decision-making: A case study in debate tutoring. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3032-3046.
- Cukurova, M., Luckin, R. y Clark-Wilson, A. (2019). Creating the golden triangle of evidence informed education technology with EDUCATE. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 490-504.
- Cukurova, M., Luckin, R. y Kent, C. (2020). Impact of an Artificial Intelligence Research Frame on the Perceived Credibility of Educational Research Evidence. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 30(2), 205-235.
- Dorca, F. (2015). Implementation and use of simulated students for test and validation of new adaptive educational systems: A practical insight. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 25, 319-345.
- Eaton, E., Koenig, S., Schulz, C., Maurelli, F., Lee, J., Eckroth, J., Crowley, M., Freedman, R. G., Cardona, R. E., Machado, T. y Williams, T. (2018). Blue Sky Ideas in Artificial Intelligence Education from the EAAI 2017 New and Future AI Educator Program. *AI Matter*, 3(4), 23-31.
- Figueiredo, H., Biscaia, R., Rocha, V. y Texeira, P. (2015). Should we start worrying? Mass higher education, skill demand and the increasingly complex landscape of young graduates' employment. *Studies in Higher Education*, 42(8), 1401-1420.
- Flórez-Romero, M., Aguilar-Barreto, A. J., Hernández-Peña, Y. K., Salazar-Torres, J. P., Pinillos-Villamizar, J. A. y Pérez-Fuentes, C. A. (2017). *Sociedad del conocimiento, las TIC y su influencia en la educación*.
- Fredy, A. y Calderón, O. (2020). Los retos de la Educación 4.0. frente a los tiempos de confinamiento. *Revista Educación, Cultura y Cambio*, 1(1), 1-18.
- García-Aretio, L. (2012). *Sociedad del conocimiento y educación*.
- Gisbert, M. y Esteve, F. (2011). Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La Cuestión Universitaria*, 7, 48-59.
- Goldstein, I. y Papert, S. (1977). Artificial intelligence, language, and the study of knowledge. *Cognitive Science*, 1 (1), 84-123.
- Guamán-Gómez, V. J., Daquilema-Cuásquer, B. A. y Espinoza-Guamán, E. E. (2019). El pensamiento computacional en el ámbito educativo. *Revista Sociedad & Tecnología*, 2(1), 59-67.
- Hutchins D. (2017). Cómo la inteligencia artificial está impulsando la personalización en la educación superior. *EdTech*.
- Jara, I. y Ochoa, J. M. (2020). Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación. *Sector Social división educación. Documento para discusión número IDB-DP-00-776. BID*.
- León, G. C. y Viña, S. M. (2017). La inteligencia artificial en la educación superior. Oportunidades y Amenazas. *INNOVA Research Journal*, 2(8), 412-422.
- Luckin, R. y Cukurova, M. (2019). Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-driven approach. *British Journal of Educational Technology*, 50 (6), 2824-2838.
- Martín, A. y Grudziejcki, J. (2015). DigEuLit: Concepts and Tools for Digital Literacy Development. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, 5(4), 249-267.

- Martínez-Ruiz, X. (2019). La industria 4.0. y las pedagogías digitales: aporías e implicaciones para la educación superior. *Innovación Educativa*, 19(79), 7-12.
- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales.
- Pintado, L. S., Prado, R. S., Peláez, C. O. y Aguilar, W. Á. (2023). Inteligencia artificial y sostenibilidad: El compromiso de una Institución de educación superior. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 8(4), 12-28.
- Nye, B. D. (2015). Intelligent Tutoring Systems by and for the Developing World: A Review of Trends and Approaches for Educational Technology in a Global Context. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 25(2), 177-203.
- UNCTAD. (2019). *Transformación estructural, cuarta revolución industrial y desigualdad: desafíos para las políticas de ciencia, tecnología e innovación*. Ginebra, Suiza.
- Unesco. (2016). *Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*. Unesco.
- Williams, R., Won, H., Oh, L. y Breazeal, C. (2019). PopBots: Designing an Artificial Intelligence Curriculum for Early Childhood Education [Conference Paper]. En *Ninth Symposium on Educational Advances in Artificial Intelligence (EAAI-19)*. Honolulu, USA.
- Wolovick, N. y Martínez, M. C. (2016). Enseñar a Programar y Programar para Aprender. *Virtualidad Educación y Ciencia*, 7(12), 8-10. <https://doi.org/10.60020/1853-6530.v7.n12.14795>