

Competencias digitales y la alfabetización en inteligencia artificial en estudiantes universitarios

Digital skills and literacy in artificial intelligence in university students

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0312>

Marizol Candelaria Arámbulo Ayala de Sánchez¹

<https://orcid.org/0000-0003-4332-0795>
macarambulo@upt.pe

Minelly Ysabel Martínez Peñaloza¹

<https://orcid.org/0000-0003-2750-0577>
miymartinez@upt.pe

Pedro Ramírez^{2*}

<https://orcid.org/0000-0003-4583-0879>
Grupoasesoreseureka@gmail.com

Recibido: 7/09/2024

Aceptado: 25/10/2024

RESUMEN

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha transformado profundamente nuestra sociedad, impactando la manera de relacionarnos, trabajar y aprender, especialmente en el ámbito educativo. Este estudio examina la relación entre Competencias Digitales y Alfabetización en Inteligencia Artificial (IA) en 59 estudiantes universitarios, utilizando un enfoque cuantitativo y un diseño correlacional. Se evaluaron cinco áreas de competencias digitales clave y su influencia significativa en la alfabetización en IA ($p < 0.05$), revelando que el dominio de estas competencias contribuye directamente a una comprensión más profunda de la IA. Los resultados destacan que competencias como la creación de contenido digital, la gestión de seguridad y la resolución de problemas tienen un impacto considerable, explicando hasta el 200% de la variabilidad. En conclusión, el desarrollo de competencias digitales es esencial para una alfabetización efectiva en IA, aunque esta última requiere formación específica para comprender sus implicaciones más profundas en un mundo cada vez más digitalizado.

Palabras Clave: TIC, Competencias Digitales; Alfabetización en Inteligencia Artificial; Contenido digital; Inteligencia Artificial.

1. Universidad Privada de Tacna, Perú

2. Eureka Consultores, Perú

* Autor de correspondencia: Grupoasesoreseureka@gmail.com

ABSTRACT

The integration of Information and Communication Technologies (ICT) has profoundly transformed our society, impacting the way we relate, work and learn, especially in the educational field. This study examines the relationship between Digital Competencies and Artificial Intelligence (AI) Literacy in 59 university students, using a quantitative approach and a correlational design. Five key digital competence areas and their significant influence on AI literacy were assessed ($p < 0.05$), revealing that mastery of these competences directly contributes to a deeper understanding of AI. The results highlight that competencies such as digital content creation, security management, and problem-solving have a considerable impact, explaining up to 200% of the variability. In conclusion, the development of digital skills is essential for effective AI literacy, although the latter requires specific training to understand its deeper implications in an increasingly digitized world.

Keywords: Information and Communication Technologies; Digital Skills; Artificial Intelligence Literacy; Digital content; Artificial intelligence

INTRODUCCIÓN

La integración de las TIC ha transformado profundamente nuestra sociedad, impactando la manera de relacionarnos, trabajar y aprender (Cabero y Martínez, 2019). En el ámbito educativo universitario, estas tecnologías son esenciales, y la demanda global de tecnología en educación, segmentada en hardware, software y contenido, sigue en aumento. Estados Unidos lidera este mercado con un 37% del consumo, seguido por China, Reino Unido, Alemania e India, que, en conjunto, abarcan el 70% del consumo global (Yang, 2023). Dentro de este contexto, la alfabetización tecnológica ha adquirido relevancia, con múltiples enfoques como la alfabetización digital, mediática, informacional (AMI), informática y tecnológica. En particular, la alfabetización tecnológica se destaca por integrar conocimientos prácticos y críticos sobre el uso y el impacto de la tecnología en la vida cotidiana.

No se trata únicamente de desarrollar habilidades técnicas, como procesar textos o navegar en internet, sino de analizar críticamente cómo la tecnología afecta a la sociedad en su conjunto (Salvador et al 2020; Sandoval, 2018). Esta alfabetización no se limita al ámbito informático, sino que se extiende a sectores como la agricultura, la medicina, la manufactura y el transporte, proporcionando una visión integral de su importancia (Santana, M y Díaz-Fernández, 2023). Paralelamente, la IA se ha consolidado como una tecnología clave en la última década, especialmente tras el Consejo de Beijing convocado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO, 2019], donde se establecieron 44 directrices para fortalecer el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4: Educación de Calidad.

Estas directrices subrayaron la importancia de integrar la IA en la educación para mejorar el aprendizaje y reducir las desigualdades. Desde sus inicios en 1956 con el programa Logic Theorist, la IA ha evolucionado significativamente, impulsada por los avances tecnológicos y el acceso masivo a datos, y hoy tiene un impacto profundo en diversos sectores, incluido el educativo (Holmes et al., 2019). En el contexto educativo, la alfabetización en IA es una necesidad urgente. Miao et al. (2021) señalan que la falta de conocimientos en IA podría profundizar las brechas sociales y generacionales, especialmente en comunidades vulnerables. No se trata únicamente de aprender a programar, sino de desarrollar competencias en pensamiento computacional, manejo de datos, algoritmos y codificación desde etapas tempranas, lo que permitiría una inclusión más equitativa en la era digital.

La Educación 4.0 demanda no solo la adopción de nuevas tecnologías, sino también la formación de competencias digitales que permitan a los estudiantes enfrentar un futuro altamente tecnológico de manera efectiva sobretodo en el campo universitario donde se encuentran lo futuros profesionales (Miranda et al., 2019). Las competencias digitales no solo permiten la integración de la inteligencia artificial en el ámbito educativo, sino que también son fundamentales para promover la equidad en la educación y la inclusión social. El Consejo de la Unión Europea (2018) enfatiza que estas competencias abarcan el uso seguro, crítico y responsable de las tecnologías digitales, tanto en el proceso de aprendizaje como en la participación ciudadana. Por su parte, el INTEF (2017) resalta la relevancia de las competencias digitales para mejorar las oportunidades laborales y la implicación activa en la vida social, especialmente en un entorno de rápida digitalización. Adicionalmente, un estudio reciente llevado a cabo en Turquía evidenció que las alfabetizaciones digital, tecnológica e informática tienen un impacto positivo en las actitudes de los futuros educadores hacia la enseñanza mediada por computadora, lo que subraya la importancia de desarrollar estas habilidades para elevar la calidad educativa (Domingo-Coscollola et al., 2019; Levano-Francia et al., 2019; Ocaña-Fernández et al., 2019). Este artículo, por tanto, explora la interrelación entre la alfabetización en IA y las competencias digitales en estudiantes universitarios, dos factores esenciales en la transformación de la educación superior. La capacidad de los estudiantes para desarrollar y aplicar habilidades digitales avanzadas en un entorno tecnológico creciente no solo definirá su éxito académico, sino también su capacidad para contribuir a una sociedad cada vez más digitalizada. Además, se justifica debido a la creciente necesidad de que las instituciones educativas respondan a los cambios que la digitalización y la IA traen consigo. La alfabetización en estas áreas no es solo un desafío académico, sino también social, ya que tiene el potencial de reducir las desigualdades y garantizar que los estudiantes estén preparados para un futuro dominado por la tecnología.

METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo, empleando un diseño no experimental y transversal (Hernández y Mendoza, 2018), clasificado como descriptivo-correlacional debido a la relación observada entre las Competencias Digitales y la Alfabetización en Inteligencia Artificial.

La muestra estuvo constituida por 59 estudiantes universitarios que aceptaron participar, distribuidos en dos secciones: una con 27 estudiantes y otra con 32. Para mantener el anonimato y promover la imparcialidad en los datos, no se menciona de forma explícita el nombre de la universidad, aunque se aclara que los participantes pertenecen a una universidad pública de Panamá.

Para la evaluación de las Competencias Digitales, se utilizó el Marco Común de Competencia Digital Docente (INTEF, 2017), un marco de referencia que mide habilidades esenciales en cinco áreas: información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad y resolución de problemas. Este marco permite una evaluación integral sobre el uso seguro, crítico y eficaz de las tecnologías digitales en los ámbitos académico y social. En relación con la Alfabetización en Inteligencia Artificial, se empleó la Artificial Intelligence Literacy Scale (AILS) de Wang, Patrick y Yuan (2022), una herramienta diseñada para medir el nivel de conocimiento y comprensión de los individuos sobre los conceptos clave de IA. Esta escala abarca dimensiones como la comprensión de los conceptos básicos de IA, el uso de herramientas tecnológicas basadas en IA, el pensamiento crítico sobre su impacto en la sociedad y las actitudes hacia su adopción. Ambos instrumentos permiten identificar áreas de mejora y evaluar las habilidades actuales de los estudiantes en el contexto de la educación superior.

RESULTADOS

Las principales medidas estadísticas de la variable Alfabetización en Inteligencia Artificial (medida a través del instrumento conocido como AILS) y sus dimensiones se reportan en la Tabla 1. Se observa que el mayor promedio reportado corresponde a la dimensión Conciencia (Y1) con una media de 6.01, mientras que el menor valor corresponde a la dimensión Ética (Y4), con un promedio de 5.84.

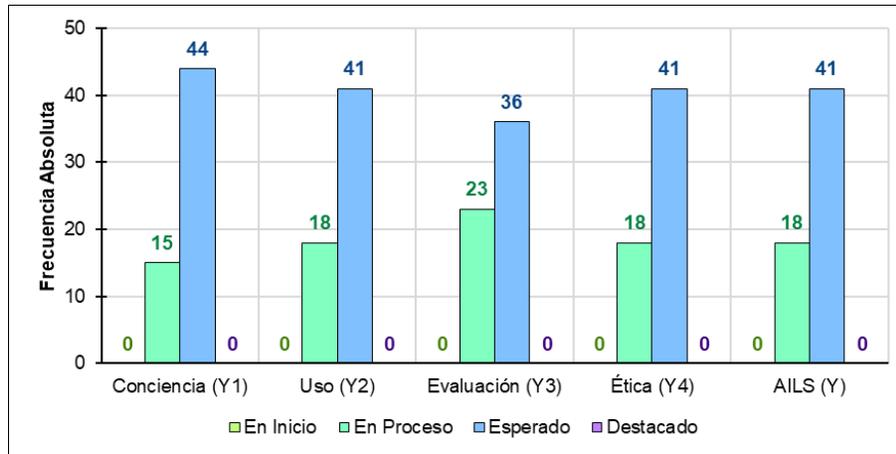
Tabla 1.

Alfabetización en Inteligencia Artificial (Y) y dimensiones

	Conciencia (Y1)	Uso (Y2)	Evaluación (Y3)	Ética (Y4)	AILS (Y)
Media	6.01	5.85	5.69	5.84	5.85
Desv Est	0.81	0.77	0.84	0.82	0.81
Sesgo	-0.09	-0.10	-0.07	-0.16	-0.11
Curtosis	-0.16	-0.31	-0.24	-0.24	-0.24

La distribución de frecuencias de la variable dependiente y sus dimensiones se reporta en la Figura 1. La escala está dividida en 4 niveles o categorías, según el nivel de dominio: En Inicio, En Proceso, Esperado y Destacado. Para todos los factores analizados, el nivel preponderante corresponde a Esperado, es decir, todos los sujetos encuestados expresaron opiniones dentro del rango de lo considerado regular para individuos con un nivel regular de alfabetización en inteligencia artificial, lo cual es de esperarse considerando que los sujetos que forman parte de la muestra son nativos digitales, por lo que están al tanto de los últimos adelantos científicos y tecnológicos, aunque no sean usuarios de dichos avances. No se reportan casos dentro de las categorías En Inicio y Destacado.

Figura 1.
Alfabetización en Inteligencia Artificial (Y) y dimensiones



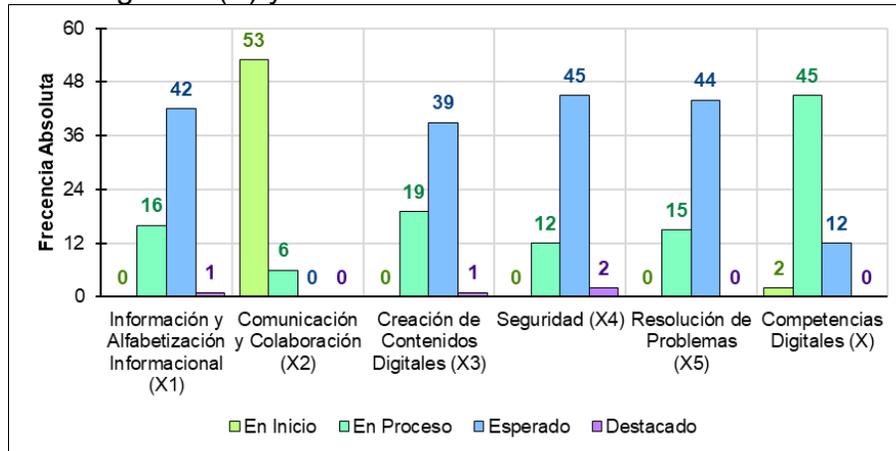
Para el caso de la variable Competencias Digitales (X) y dimensiones las principales medidas estadísticas se reportan en la Tabla 2. Se observa que el mayor promedio reportado corresponde a la dimensión Información y Alfabetización Informativa (X1) con una media de 2.61, mientras que el menor valor corresponde a la dimensión Comunicación y Colaboración (X2), con un promedio de 1.43.

Tabla 2.
Competencias Digitales (X) y dimensiones

	Infor- mación y Alfabe- tización Infor- macion- al (X1)	Comuni- cación y Colabo- ración (X2)	Creación de Conte- nidos Digitales (X3)	Seguridad (X4)	Resolu- ción de Problemas (X5)	Compe- tencias Digitales (X)
Media	2.62	1.43	2.61	2.64	2.60	2.28
Desv Est	0.31	0.22	0.33	0.29	0.28	0.25
Sesgo	0.04	-0.09	-0.29	0.02	-0.46	-0.21
Curtosis	-0.13	-0.87	-0.54	-0,45	-0.18	-0.40

La distribución de frecuencias de la variable independiente y sus dimensiones se reporta en la Figura 2. Para todos los factores analizados, el nivel o categoría con mayor puntaje (53) fue En inicio, sin embargo, se mantiene con una mayor frecuencia y puntaje homogéneo dentro de las dimensiones información y Alfabetización Informativa, Creación de Contenidos Digitales, Seguridad, Resolución de Problemas la categoría Esperado o sea quiere decir que la mayoría de los sujetos están dentro del manejo esperado de competencias digitales.

Figura 2.
Competencias Digitales (X) y dimensiones



A fin de comprobar las hipótesis de trabajo, se desarrollaron 6 modelos de regresión. Para verificar si los modelos son capaces de explicar una cantidad significativa de variabilidad, se desarrolló un análisis de varianza, cuyos resultados se reportan en la Tabla 3. Se observa que, en todos los casos, el p-valor de la prueba es inferior al límite prestablecido (0.05), por lo que puede afirmarse con una certeza estadística del 95% que:

- La información y alfabetización informacional (X1) ejerce una influencia significativa ($p < 0.05$) en la alfabetización en inteligencia artificial (Y) en la muestra seleccionada; la variabilidad explicada por el modelo desarrollado es casi 170 veces superior a la variabilidad aleatoria.
- La colaboración y comunicación (X2) ejerce una influencia significativa ($p < 0.05$) en la alfabetización en inteligencia artificial (Y) en la muestra seleccionada; el modelo desarrollado es capaz de explicar el 78.55% de la variabilidad total de los datos recopilados.
- La capacidad de creación de contenidos digitales (X3) ejerce una influencia significativa ($p < 0.05$) en la alfabetización en inteligencia artificial (Y) en la muestra seleccionada; el valor del coeficiente de correlación indica que la relación entre los dos factores es positiva y muy fuerte.
- La capacidad de gestionar asuntos relacionados con la seguridad de la información (X4) ejerce una influencia significativa ($p < 0.05$) en la alfabetización en inteligencia artificial (Y) en la muestra seleccionada; el análisis de varianza muestra que la variabilidad explicada por el modelo es más de 200 veces superior a la variabilidad sin causa asignable.
- La capacidad de resolución de problemas relacionados con el ámbito digital (X5) ejerce una influencia significativa ($p < 0.05$) en la alfabetización en inteligencia artificial (Y) en la muestra seleccionada; el modelo desarrollado es capaz de explicar el 76.45% de la variabilidad natural de los datos.

- f) El nivel de dominio de las competencias digitales (X) ejerce una influencia significativa ($p < 0.05$) en la alfabetización en inteligencia artificial (Y) en la muestra seleccionada; el análisis de correlación permite afirmar que la relación entre los factores es positiva y muy fuerte.

Tabla 3.
Resultado de prueba de correlación

	Y vs X1	Y vs X2	Y vs X3	Y vs X4	Y vs X5	Y vs X
Pendiente	2.2787	3.3193	2.1246	2.4344	2.5238	3.1032
Int. Eje	-0.1325	1.1123	0.3019	-0.5894	-0.7186	-1.2244
Coef	0.8651	0.8863	0.8597	0.8898	0.8744	0.9656
Correlación	0.8651	0.8863	0.8597	0.8898	0.8744	0.9656
Coef R ²	0.7485	0.7855	0.7391	0.7918	0.7645	0.9324
F ANOVA	169.6226	208.7846	161.5014	216.8135	185.0834	786.3045
p-valor	9.97E-19	1.04E-20	2.84E-18	4.42E-21	1.51E-19	4.88E-35

DISCUSIÓN

El concepto de alfabetización ha evolucionado más allá de la mera capacidad de leer y escribir, ahora abarca la adquisición de conocimientos prácticos que cambian rápidamente debido a la dinámica social y tecnológica. En este sentido, Chávez (2022) destaca que la transformación digital exige profesionales capacitados que respondan a las necesidades del mercado laboral, con un enfoque en la inmediatez y el pensamiento sistémico. Por ello, es crucial desarrollar estrategias que fortalezcan la alfabetización tecnológica y las competencias digitales, permitiendo contribuciones significativas en la gestión del talento.

Asimismo, Ocaña-Fernández et al. (2019) subrayan que los desafíos de la sociedad de la información requieren que las universidades cambien sus enfoques tradicionales de formación. El reto se centra en planificar e implementar competencias digitales que capaciten a los profesionales para desenvolverse en un entorno tecnológico en constante evolución.

Además, la crisis provocada por la COVID-19 ha revelado deficiencias en las competencias digitales de estudiantes y docentes. Harris et al. (2022) indican que estos obstáculos limitan las actividades académicas, lo que ha motivado a instituciones a investigar y promover estas competencias. Su análisis muestra cómo el uso adecuado de recursos tecnológicos puede facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, Alastor et al. (2024) destacan que el avance de la inteligencia artificial ha generado la necesidad de herramientas que evalúen las actitudes del público hacia esta tecnología. Para ello, se desarrolló la Escala de Actitud hacia la Inteligencia Artificial (AIAS), que mide las creencias sobre su impacto en la vida y la sociedad. Cabe destacar que, Chávez (2022) identificó factores que afectan el aprovechamiento de los estudiantes en entornos de e-learning, proponiendo un modelo de inteligencia artificial para fortalecer las competencias digitales.

Sus hallazgos confirman que la IA complementa, en lugar de reemplazar, la labor docente, resaltando la necesidad de estrategias educativas adaptadas a los cambios tecnológicos. De acuerdo con Wang et al (2022), a medida que la inteligencia artificial (IA) se convirtió en parte de la vida diaria, se volvió importante determinar la competencia del usuario en el uso de la tecnología de IA, por lo que los autores proponen el término alfabetización en IA (AI literacy en inglés) y desarrollaron una escala cuantitativa para obtener datos precisos sobre la alfabetización en IA de los usuarios comunes.

Los autores comentan que la alfabetización en IA está significativamente relacionada con la alfabetización digital, es decir, con el nivel de competencias digitales, entre otros factores (como la actitud hacia los robots y el uso diario de la IA). En la medida que se cuentan con instrumentos para medir aspectos actitudinales y aptitudinales relacionados con la IA, los investigadores contarán con más herramientas para comprender cómo la competencia del usuario en el uso de la tecnología de IA afecta las interacciones entre humanos y IA, además de ayudar a los diseñadores a desarrollar aplicaciones de IA que estén alineadas con los niveles de alfabetización en IA de los usuarios objetivo.

Si bien existen trabajos como los de Lázaro-Cantabrana et al (2018), Coronel (2018) y Domingo-Coscolla et al (2019) dedicados a medir el nivel de competencias digitales de docentes y estudiantes; o como el de Pei-Ju et al (2021), quienes exploraron el conocimiento y la competencia en IA entre los estudiantes universitarios de carreras de ingeniería de software e informática, no se pudo encontrar en la literatura especializada una investigación que analizara la relación entre las competencias digitales y la alfabetización en inteligencia artificial, siendo entonces esta investigación pionera en el tema y, por tanto, un aporte para la planificación de estrategias orientadas a incorporar inteligencia artificial como una herramienta para potenciar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Al respecto, Santana y Díaz-Fernández (2023), quienes realizaron un estudio bibliométrico para determinar las competencias requeridas para implementar y aprovechar la IA dentro de las organizaciones, comentan que el impacto de la IA en el desempeño de las organizaciones sólo será efectiva si los empleados cuentan con las competencias digitales requeridas para lograr el objetivo de implementar la IA dentro de la gestión.

Para finalizar, Yang (2023) comenta que el desarrollo de las competencias digitales se ha convertido en una parte importante de la educación superior, por lo que las evaluaciones de las mismas han sido objeto de interés por parte de las instituciones educativas e investigadores del área. Ante las debilidades de los mecanismos actualmente utilizados, el autor desarrolló un modelo de inteligencia artificial para analizar los sílabos utilizados por las universidades para evaluar competencias digitales.

Los resultados sugieren que el método propuesto es eficiente, efectivo y confiable, lo que lo convierte en una solución valiosa para la evaluación de la competencia digital y un paso importante en el fortalecimiento de la competencia digital de las universidades.

CONCLUSIONES

En la medida que las personas manejen las fuentes de información y aprendan a distinguir (evaluación) entre hechos y opiniones sobre IA, podrán comprender con mayor facilidad su potencial, limitaciones e implicaciones sociales. Por otro lado, cuando los estudiantes sean capaces de usar las TIC para trabajar en equipo con otras partes interesadas y comunicar de manera efectiva sus conceptos y beneficios, será posible divulgar información fehaciente que permita generar en el público objetivo una posición favorable sobre la IA y su aporte en diversos campos de la actividad cotidiana.

Asimismo, al adquirir los estudiantes competencias en la creación de contenidos digitales, serán capaces de desarrollar material educativo y de divulgación sobre la IA y así ayudar a otras personas a desarrollar sus propias habilidades en su campo, sirviendo, así como agentes multiplicadores de las potencialidades. Además, si identifican y evalúan los riesgos de seguridad asociados a la IA, así como se implementan medidas de seguridad para proteger los sistemas y datos, se podrá garantizar que la está se desarrolle y utilice de manera segura.

Cabe destacar, que la capacidad de resolver problemas relacionados con el ámbito digital es esencial para la alfabetización en IA. En la medida que los estudiantes sean capaces de identificar y definir problemas donde se requiera la aplicación de alguna competencia digital, para generar soluciones creativas, serán capaces de afrontar los desafíos del mundo real usando para ello herramientas de IA. En general, las personas con un nivel más alto de dominio de las competencias digitales también tienden a tener un nivel más alto de alfabetización en IA; por lo tanto, las competencias digitales proporcionan las habilidades básicas necesarias para comprenderla y aplicarla.

En conclusión, la relación entre las competencias digitales y la alfabetización en IA es compleja y multifacética. Sin embargo, en general, se puede decir que las personas con un nivel más alto de competencias digitales tienen una base más sólida para desarrollar sus habilidades en temas relacionados con IA. Sin embargo, es importante señalar que la alfabetización en IA es una habilidad específica que requiere un conocimiento y comprensión más profundos de los conceptos y principios de la inteligencia artificial. Por lo tanto, incluso las personas con un nivel alto de competencias digitales pueden no estar alfabetizadas en inteligencia artificial si no han recibido la formación adecuada

REFERENCIAS

- Alastor, E., Guillen, D., Ruiz, J. (2024). Competencia digital del futuro docente de Educación Infantil y Primaria: un estudio por comparaciones múltiples. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa. RELATEC*. 23, (1), 9–24. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.23.1.9>.
- Cabero, J., Martínez, A. (2019). Las TIC y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales. *Profesorado, Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 23(3), 247–268. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>

- Chávez, M. (2022). Inteligencia Artificial, como base de un modelo de curriculum learning para el desarrollo de competencias digitales en e-learning. [Tesis de Doctorado]. Universidad Autónoma Metropolitana: México. <https://doi.org/10.24275/uama.5813.9684>
- Domingo-Coscollola, M., Bosco-Paniagua, A., Carrasco-Segovia, S., Sánchez-Valero, J.-A. (2019). Fomentando la competencia digital docente en la universidad: Percepción de estudiantes y docentes. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 167–182. <https://doi.org/10.6018/rie.340551>
- El Consejo de la Europea. (2018). Recomendación del Consejo, de 22 de mayo de 2018, relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente. Diario de Union Europea. [https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/6fda126a-67c9-11e8-ab9c-01aa75ed71a1#:~:text=Publicado:%202018-05-22.%20Autor%20\(es\)](https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/6fda126a-67c9-11e8-ab9c-01aa75ed71a1#:~:text=Publicado:%202018-05-22.%20Autor%20(es))
- Harris, P., Romero, G., Harris, M., & Llanos, R. (2022). Análisis de las tendencias educativas con relación al desarrollo de las competencias digitales. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, (12), 158–174. <https://doi.org/10.6018/riite.520771>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p.
- Holmes, W; Bialik, M; & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence In Education. En *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. https://www.researchgate.net/publication/332180327_Artificial_Intelligence_in_Education_Promise_and_Implications_for_Teaching_and_Learning
- Instituto Nacional de Tecnología y Formación del Profesorado [INTEF]. (2017). Marco común de Competencia Digital Docente. https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017/1020_Marco-Com%C3%B3n-de-Competencia-Digital-Docente.pdf
- Levano-Francia, L., Sánchez, S., Guillén-Aparicio, P., Tello-Cabello, S., Herrera-Paico, N., & Collantes-Inga, Z. (2019). Competencias digitales y educación. *Propósitos y representaciones*, 7(2), 569-588. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.329>.
- Miao, F; Holmes, W; Ronghuai Huang, & Hui Zhang. (2021). Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas- UNESCO Digital Library. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- Miranda, J; Navarrete, C; Noguez, J; Molina-Espinoza, J-M; Ramírez-Montoya, M-S S; Navarro.Tuch, S; Bustamante-Bello, M-R; Rosas-Fernández, J-B; & Molina, A. (2021). The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education. *Computers & Electrical Engineering*, 93, 107278. <https://doi.org/10.1016/i.compeleceng.2021.107278>
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization [UNESCO, 2019]. Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education. UNESCO Digital Library. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>

- Ocaña-Fernández, Y; Valenzuela-Fernández, Luis; Garro-Aburto, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. Propósitos y Representaciones, 7(2), 536-568. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Salvador, V., Mamaqi, X., & Bordes, F. (2020). La inteligencia artificial: desafíos teóricos, formativos y comunicativos de la datificación. *Icono14*, 18(1), 58-88. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7305479>
- Sandoval, E. (2018). Aprendizaje e inteligencia artificial en la era digital: implicancias socio-pedagógicas ¿reales o futuras?. *Revista Boletín Redipe*, 7(11), 155–171. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/626>
- Santana, M., Díaz-Fernández, M. (2023). Competencies for the artificial intelligence age: visualisation of the state of the art and future perspectives. *Rev Manag Sci*, 17, 1971–2004 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11846-022-00613-w>
- Wang, B., Rau, P-L., & Yuan, T. (2022). Measuring user competence in using artificial intelligence: validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technology*, 42(9), 1324–1337. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2072768>
- Yang, T-C. (2023). Application of Artificial Intelligence Techniques in Analysis and Assessment of Digital Competence in University Courses. *Educational Technology & Society*, 26(1), 232–243. <https://www.jstor.org/stable/48707979>