



Proceso de análisis jerárquico en el diseño de un programa de formación docente en competencia digital


Leonardo Gallego Joya, Universidad Antonio Nariño

 <https://orcid.org/0000-0003-4358-8265>


Oscar Fernando Forero Londoño, Universidad Antonio Nariño

 <https://orcid.org/0000-0002-8425-3560>

Martha Andrea Merchán Merchán, Universidad Antonio Nariño

 <https://orcid.org/0000-0003-4351-5058>

Ellie Anne López Barrera, Universidad Sergio Arboleda

 <https://orcid.org/0000-0002-4195-6354>

Resumen:

El presente capítulo aborda el diseño de un programa de formación docente en competencia digital, empleando el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como herramienta para priorizar las competencias del marco europeo DigCompEdu. Inicialmente, se contextualiza la necesidad de fortalecer la competencia digital docente ante las transformaciones tecnológicas y pedagógicas actuales. Tiene como propósito jerarquizar las competencias de dicho marco mediante el AHP. Esto se lleva a cabo mediante la aplicación de una encuesta tipo Likert a docentes de educación básica y media en Bogotá, cuyos resultados permiten elaborar matrices multicriterio y calcular los pesos relativos de las competencias. En los resultados, se evidencian las áreas prioritarias de contenidos digitales, compromiso profesional y empoderamiento de los estudiantes, señalando las competencias más valoradas. Luego se

profundiza en el sentido pedagógico de estas prioridades, argumentando la importancia de la reflexión docente, la innovación y el liderazgo digital en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por último, se destacan las implicaciones del estudio para el diseño de políticas y programas de formación continua, orientados al desarrollo sostenible de la competencia digital docente en contextos educativos diversos.

Introducción

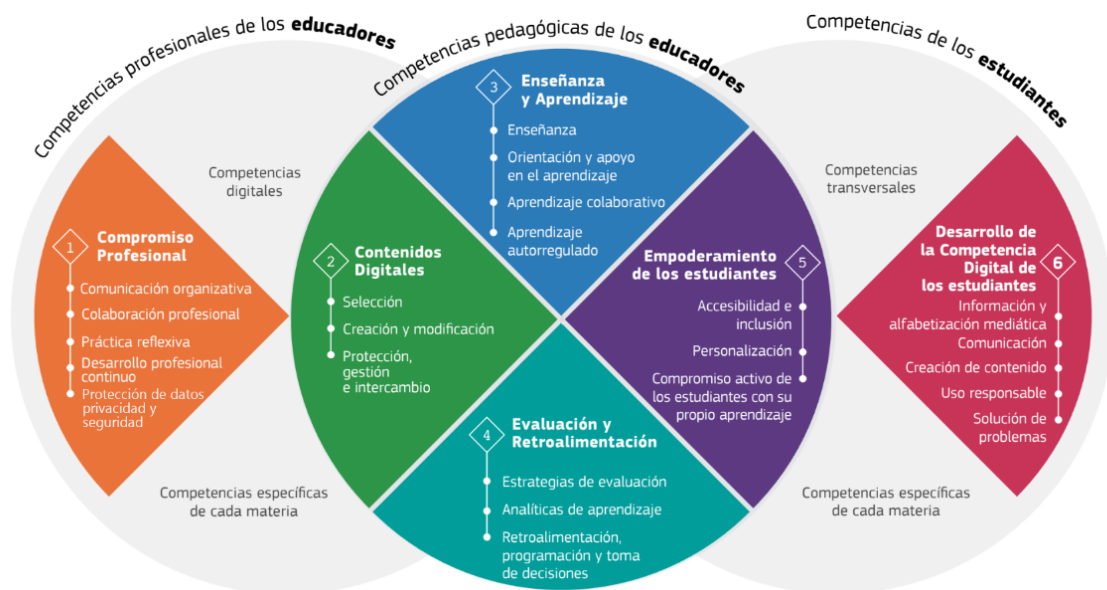
En el ámbito educativo, la toma de decisiones orientada a la formación docente requiere considerar múltiples variables y criterios en el diseño de cursos, talleres, actividades o programas. En este proceso, resulta fundamental seleccionar y priorizar dichas variables (Winke et al., 2023), aprovechando el potencial de las tecnologías digitales para impulsar la mejora y la innovación educativa (Sui & Yang, 2023). Desde esta perspectiva, el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (*DigCompEdu*) constituye una referencia clave para el diseño de programas de formación docente, al definir un conjunto de competencias digitales específicas vinculadas con la práctica profesional (Cabrera Jurado, 2023).

Este marco contempla seis áreas competenciales que integran un total de 22 competencias: el Área 1 se centra en el entorno profesional; el Área 2, en la búsqueda, creación y distribución de recursos digitales; el Área 3, en la gestión y uso de herramientas digitales para la enseñanza y el aprendizaje; el Área 4, en la aplicación de herramientas y estrategias digitales para la evaluación; el Área 5, en el uso de tecnologías para empoderar al alumnado; y el Área 6, en la promoción de la competencia digital de los estudiantes (Saaty, 2008). Contar con un marco de referencia coherente con las transformaciones que la digitalización ha introducido en la educación permite

orientar la capacitación docente hacia los requerimientos actuales de la sociedad (Cabero-Almenara et al., 2020).

Figura 1.

Áreas y competencias de la Competencia Digital Docente desde DigCompEdu



Nota. Elaboración propia.

En este contexto, la implementación del *proceso de análisis jerárquico (AHP)* en el diseño de programas de formación docente en competencias digitales se justifica por varias razones. En primer lugar, facilita una organización clara y coherente de los elementos implicados en la toma de decisiones (Gutiérrez-Castillo et al., 2023). En segundo lugar, fomenta la participación de diversos actores, promoviendo un enfoque colaborativo y holístico que incorpora distintas perspectivas y necesidades (Palomo et al., 2017). No obstante, el diseño de estos programas enfrenta desafíos importantes, como la identificación y priorización de variables relevantes o la

integración equilibrada de las expectativas y necesidades del profesorado (Harris Bonet et al., 2022). Estos retos se manifiestan especialmente en la selección y jerarquización de áreas y competencias clave durante la planificación e implementación de los programas (Cabero-Almenara & Palacios-Rodríguez, 2020).

En este sentido, la *competencia digital docente (CDD)* se configura como un eje central para la transformación educativa del siglo XXI, al promover no solo el dominio técnico de las herramientas digitales, sino también su integración pedagógica, crítica y ética en los procesos de enseñanza y aprendizaje (González-Sanmamed et al., 2022). Según Cózar-Gutiérrez et al. (2019), el desarrollo de la CDD requiere que el profesorado avance hacia niveles más profundos de apropiación tecnológica, comprendiendo cómo las TIC pueden optimizar la planificación didáctica, la evaluación y la interacción con el alumnado. En esta línea, Carvalho et al. (2019) subrayan que el enfoque formativo debe contemplar no solo el uso instrumental de la tecnología, sino también la capacidad del docente para adaptarse a los cambios constantes de los ecosistemas digitales educativos (Gallego Joya et al., 2025).

Asimismo, Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2021) destacan que los programas de formación deben responder a las necesidades de los contextos educativos locales, incorporando estrategias metodológicas activas, inclusivas y colaborativas que favorezcan un aprendizaje significativo. Este planteamiento coincide con González-Calatayud et al. (2021), quienes sostienen que la formación en competencia digital debe entenderse como un proceso continuo de reflexión e innovación pedagógica, donde el docente asume el rol de diseñador de experiencias de aprendizaje mediadas por la tecnología. En este marco, la integración de modelos analíticos como el *AHP* ofrece una herramienta objetiva para jerarquizar competencias y orientar

decisiones en el diseño de programas formativos coherentes y pertinentes (Saaty, 2008; Gutiérrez-Castillo et al., 2023).

Por otra parte, la literatura reciente evidencia que el desarrollo de la CDD no depende únicamente de la oferta formativa, sino también de las condiciones institucionales y del respaldo de las políticas educativas (Lázaro-Cantabrana et al., 2019). En este contexto, el papel de las instituciones formadoras resulta crucial para fomentar entornos de aprendizaje digitales que promuevan la experimentación, la colaboración y la transferencia de conocimiento. Esquerre Ramos (2022) plantea que la competencia digital debe comprenderse desde una perspectiva ecológica, en la que la interacción entre sujetos, herramientas y entornos digitales configure experiencias formativas sostenibles. Por tanto, el diseño de programas debe acompañarse de un marco evaluativo que permita medir de forma sistemática el progreso y la apropiación de las competencias digitales.

De igual modo, González-Sanmamed, Sangrà y Muñoz-Carril (2019) sostienen que el desarrollo profesional docente en competencias digitales requiere equilibrar la formación técnica con la reflexión crítica sobre la práctica educativa mediada por tecnología. Este equilibrio posibilita que el profesorado incorpore las herramientas digitales con un propósito pedagógico claro y contextualizado. Cabero-Almenara et al. (2023) amplían esta idea al señalar que la transformación digital en educación demanda un profesorado capaz de adaptarse, innovar y responder a las necesidades de un alumnado cada vez más diverso y tecnológicamente competente. En este sentido, la *competencia de adaptabilidad al cambio* se convierte en un componente esencial de la CDD, al reflejar la capacidad de los docentes para desenvolverse en entornos educativos dinámicos e inciertos.

Finalmente, es importante comprender que el fortalecimiento de la competencia digital docente no constituye un fin en sí mismo, sino un medio

para elevar la calidad educativa y promover la equidad en el acceso al conocimiento (Krumsvik, 2014). La formación docente en esta área debe orientarse a empoderar a los educadores como agentes de cambio capaces de liderar procesos de innovación pedagógica y tecnológica. En este sentido, la incorporación de metodologías de análisis y jerarquización, como el AHP, junto con marcos teóricos como el DigCompEdu, permite definir rutas de formación flexibles, pertinentes y contextualizadas, en las que el docente no solo sea usuario de la tecnología, sino también creador y transformador de prácticas educativas digitales, priorizando las competencias del marco común europeo DigCompEdu utilizando el Proceso de Análisis Jerárquico para el diseño de un programa de formación docente en competencia digital.

Metodología

Para establecer la jerarquización del Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) en relación con las competencias profesionales y pedagógicas de los docentes, se aplicó un enfoque metodológico mixto de tipo cuantitativo-descriptivo y analítico, basado en la utilización del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como técnica de apoyo a la toma de decisiones.

En una primera fase, se diseñó y aplicó una encuesta en línea con escala tipo Likert de cinco niveles (1 = nada importante, 2 = poco importante, 3 = moderadamente importante, 4 = importante y 5 = muy importante). El instrumento fue respondido por 79 docentes de educación básica y media pertenecientes a la Localidad Cuarta de San Cristóbal, Bogotá (Colombia), con un nivel de confianza del 95%. El propósito de esta etapa fue recopilar la percepción de los participantes acerca de la relevancia de las distintas áreas y competencias del DigCompEdu.

En la segunda fase, se elaboró una tabla de frecuencias con las respuestas obtenidas, la cual sirvió como base para el desarrollo de matrices multicriterio orientadas a la evaluación y priorización de las competencias. Inicialmente, se definieron los niveles de la escala de Saaty (1 a 9), utilizados para establecer comparaciones por pares entre las variables y determinar su importancia relativa. Posteriormente, se completaron las matrices comparativas, asignando valores a cada par de elementos y calculando los pesos relativos de cada competencia. Estos pesos fueron normalizados para obtener un orden de importancia, tomando como referencia las frecuencias previamente determinadas en la encuesta.

En la tercera fase, se aplicó formalmente el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP), con el objetivo de jerarquizar de manera objetiva las áreas y competencias del marco DigCompEdu, a partir de la percepción de los docentes. Este método permitió transformar los juicios cualitativos en valores cuantitativos, facilitando la identificación de los criterios con mayor peso dentro del modelo. De acuerdo con Saaty (2008), el AHP posibilita descomponer un problema complejo en una estructura jerárquica de niveles, lo cual favorece la evaluación de la consistencia interna de las decisiones y garantiza la validez de los resultados.

Para verificar dicha consistencia, se calcularon el Índice de Consistencia (IC) y la Razón de Consistencia (RC) para cada una de las matrices. Siguiendo las recomendaciones metodológicas, solo se aceptaron los resultados cuyo valor de RC fue inferior a 0.10, criterio necesario para asegurar la coherencia interna de las comparaciones (Palacios-Rodríguez & Cabero-Almenara, 2021).

En la fase final del análisis, se identificaron las áreas y competencias del DigCompEdu que los docentes consideraron más relevantes para su desarrollo profesional y pedagógico, generando una jerarquía de prioridades

que orienta el diseño de programas de formación docente más pertinentes y contextualizados. Los resultados fueron procesados mediante herramientas estadísticas y representados gráficamente, con el fin de facilitar la interpretación de las tendencias y relaciones entre variables.

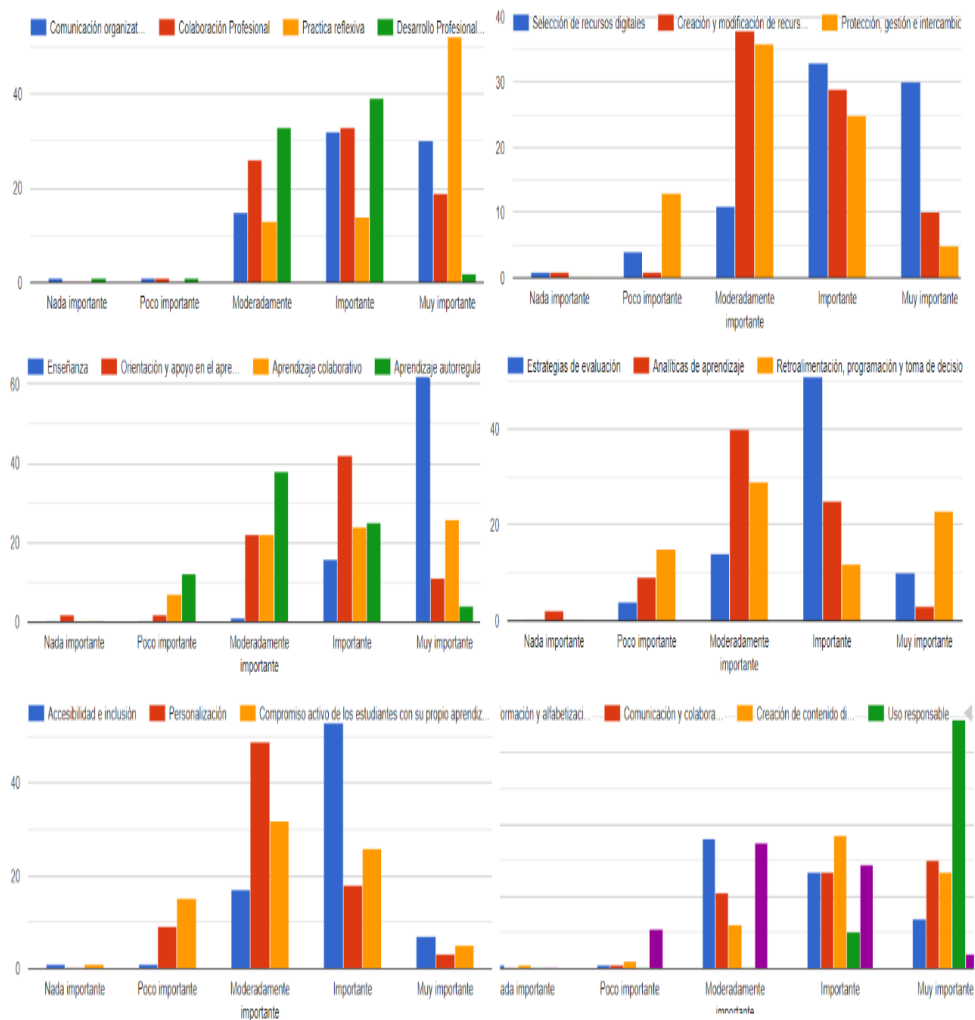
Asimismo, se efectuó una triangulación de la información con investigaciones previas (Gutiérrez-Castillo et al., 2023; González-Sanmamed et al., 2022; Carvalho et al., 2019), lo que permitió contrastar los hallazgos y fortalecer la validez externa del estudio. Este procedimiento metodológico integró tanto el análisis cuantitativo como la reflexión cualitativa, otorgando rigor científico al proceso de jerarquización y contribuyendo a la construcción de propuestas de formación docente basadas en evidencia empírica.

Resultados

Los resultados obtenidos mediante la aplicación del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) permitieron establecer una jerarquización clara de las competencias digitales docentes más relevantes dentro del marco DigCompEdu. Este procedimiento proporcionó una estructura sistemática para priorizar las áreas de formación, considerando las percepciones de los docentes encuestados y las necesidades emergentes del contexto educativo. La priorización resultante busca orientar el diseño de programas de formación docente que respondan no solo a los lineamientos del marco europeo, sino también a las realidades locales de los educadores en Bogotá, promoviendo una integración efectiva y significativa de las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Figura 2

Resultados obtenidos de la encuesta representada mediante histogramas de frecuencias, donde cada número de la variable independiente o área específica corresponde a una competencia.



Nota. * $p < 0,05$.


En la figura 2, se obtienen los resultados de la encuesta, donde se observan que las barras más altas corresponden a las competencias de cada

opción correspondiente desde la menos a la más importante, donde uso responsable y práctica reflexiva son para los docentes más importantes que las demás competencias en cada área respectiva.

En la primera fase del análisis se realizó la comparación pareada de las cinco áreas de competencia seleccionadas, calculando los pesos relativos de acuerdo con las frecuencias obtenidas en el cuestionario tipo Likert. Este proceso permitió normalizar la matriz de comparación y determinar los valores de los vectores propios (VP), que representan la importancia relativa de cada área. El AHP facilitó la conversión de juicios subjetivos en datos cuantificables, asegurando una interpretación precisa de las prioridades docentes (Saaty, 2008). A partir de esta comparación, se identificaron diferencias significativas entre las áreas, lo cual refleja la diversidad de percepciones sobre las necesidades formativas digitales del profesorado (figura 3).

Figura 3.

Pesos relativos y jerarquización de aplicación del Proceso de análisis jerárquico para cada competencia del DigCompEdu.

Menor Jerarquía	COMPROMISO PROFESIONAL	CONTENIDOS DIGITALES	ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	EVALUACIÓN Y RETROALIMENTACIÓN	EMPODERAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES
	Comunicación organizativa 0,04	Protección, gestión e intercambio 0,055	Aprendizaje autorregulado 0,039	Analíticas de aprendizaje 0,056	Personalización 0,061
	Práctica reflexiva 0,108	Creación y modificación 0,216	Aprendizaje colaborativo 0,105	Estrategias de evaluación 0,242	Accesibilidad e inclusión 0,216
	Colaboración profesional 0,248	Selección de recursos digitales 0,729	Orientación y apoyo en el aprendizaje 0,277	Retroalimentación, programación y toma de decisiones 0,702	Compromiso activo de los estudiantes con su propio aprendizaje 0,723
	Desarrollo prof. Continuo 0,604		Enseñanza 0,579		
Mayor Jerarquía					

Nota. Elaboración propia.

Los resultados mostraron que el área “Enseñanza y aprendizaje” obtuvo el mayor peso relativo, lo que evidencia la preocupación del profesorado por fortalecer sus competencias en el uso pedagógico de las tecnologías para planificar, implementar y evaluar procesos educativos mediados digitalmente. Esta área se consolida como el eje central del programa de formación, ya que permite potenciar la innovación metodológica y la capacidad del docente para diseñar experiencias de aprendizaje más interactivas y personalizadas. En segundo lugar, el área de “Contenidos digitales” también alcanzó un peso considerable, destacando la necesidad de capacitar a los docentes en la creación, selección y adaptación de recursos digitales de calidad, acordes con los objetivos curriculares y las características de los estudiantes.

Por su parte, el área de “Evaluación y retroalimentación” se ubicó en el tercer nivel de prioridad, lo cual demuestra una creciente conciencia en el profesorado sobre la importancia de emplear herramientas digitales para realizar un seguimiento más efectivo y formativo del aprendizaje estudiantil. Esta tendencia coincide con estudios recientes de Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2021) y González-Sanmamed et al. (2022), quienes destacan que la evaluación digital constituye un componente clave para el desarrollo de la competencia digital docente. En cuarto lugar, el área de “Compromiso profesional” obtuvo una relevancia intermedia, evidenciando la necesidad de fortalecer la cultura digital institucional y la participación docente en comunidades virtuales de aprendizaje. Finalmente, el área de “Empoderamiento de los estudiantes” ocupó el último lugar en la jerarquización, aunque sigue siendo fundamental para promover la autonomía y la participación del alumnado en entornos digitales.

En conjunto, estos hallazgos permiten orientar la estructuración del programa de formación docente hacia las competencias más demandadas y

con mayor impacto potencial en la práctica educativa. La jerarquización obtenida constituye una base empírica sólida para diseñar itinerarios formativos flexibles y pertinentes, en los que se prioricen las áreas de enseñanza, creación de recursos y evaluación digital. Además, los resultados evidencian la necesidad de avanzar hacia una visión integral de la competencia digital docente, que no se limite al uso instrumental de las tecnologías, sino que promueva un enfoque crítico, reflexivo y adaptativo frente a los retos de la educación contemporánea.

Conclusiones

Los resultados del estudio evidencian que la estructura de un programa de formación docente en competencia digital debe adaptarse a las particularidades del contexto educativo en el que se implementa, atendiendo tanto a las condiciones institucionales como a las necesidades específicas del profesorado. Sin embargo, el análisis permitió identificar tres áreas prioritarias que se consolidan como ejes centrales para el diseño y planificación de programas formativos: el compromiso profesional, los contenidos digitales y el compromiso activo del estudiantado con su propio aprendizaje. Estas dimensiones reflejan no solo los lineamientos del marco *DigCompEdu*, sino también las demandas expresadas por los docentes participantes, quienes reconocen la importancia de fortalecer su práctica pedagógica mediante el uso estratégico, crítico y reflexivo de las tecnologías digitales.

En primer lugar, el Área de Compromiso Profesional se configura como la base sobre la cual se sustentan las demás competencias digitales. Los docentes participantes destacaron la importancia del aprendizaje continuo, la colaboración entre pares y la reflexión sistemática sobre la práctica pedagógica como pilares para la mejora y la innovación educativa (Marrero-Galván & González-Pérez, 2023). Esta dimensión promueve la conformación

de comunidades de aprendizaje colaborativas, el desarrollo del liderazgo docente y la participación en procesos de transformación digital institucional. Por tanto, los programas de formación deben propiciar entornos que favorezcan la autogestión del conocimiento, la creatividad y la adaptabilidad frente a los cambios tecnológicos y pedagógicos emergentes.

En segundo lugar, el Área de Contenidos Digitales se consolida como un componente clave para el fortalecimiento de la práctica docente y la optimización de los procesos de enseñanza y aprendizaje. La capacidad de acceder, crear y adaptar recursos digitales adecuados al contexto permite diversificar las estrategias pedagógicas y personalizar la enseñanza, incrementando la efectividad del proceso educativo (Almenara & Gimeno, 2019). Además, esta área estimula la competencia crítica del profesorado al seleccionar y evaluar materiales digitales bajo criterios de calidad, pertinencia, accesibilidad e inclusión, aspectos esenciales para garantizar una educación equitativa y de calidad en entornos mediados por tecnología.

Asimismo, el trabajo con contenidos digitales no solo enriquece la práctica docente, sino que favorece el desarrollo de competencias digitales esenciales en los estudiantes. Tal como sostienen Martínez-Piñeiro et al. (2019), la interacción con entornos digitales promueve el pensamiento crítico, la alfabetización mediática y la capacidad para discernir la validez de la información en línea. En este proceso, el docente asume el rol de mediador pedagógico, guiando a los estudiantes hacia un uso responsable, autónomo y analítico de la tecnología. De esta manera, el fortalecimiento de la competencia digital docente incide directamente en la calidad del aprendizaje y en la formación integral del alumnado.

Finalmente, el compromiso activo de los estudiantes con su propio aprendizaje emerge como un objetivo esencial de los programas de formación docente. Los resultados indican que los educadores con competencias

digitales consolidadas son capaces de generar entornos de aprendizaje dinámicos, colaborativos y participativos, donde el estudiantado asume un rol protagónico en su proceso formativo. Este compromiso fomenta la autonomía, la creatividad y la responsabilidad individual, promoviendo un modelo educativo centrado en el aprendizaje significativo mediado por tecnología.

En conjunto, las tres áreas priorizadas se integran para sustentar una formación docente integral, orientada no solo al desarrollo de habilidades técnicas, sino también al fortalecimiento de capacidades reflexivas, colaborativas y adaptativas. Este enfoque contribuye a consolidar un modelo de innovación pedagógica sostenible, donde la tecnología se concibe como un medio para potenciar la práctica educativa, fomentar la equidad y transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos diversos y cambiantes.

Referencias

- Almenara, J. C., & Gimeno, A. M. (2019). Information and Communication Technologies and initial teacher training. *Profesorado*, 23(3), 247–268. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>
- Basilotta-Gómez-Pablos, V., Martín del Pozo, M., García-Valcárcel, A., & Sánchez, M. (2022). Teachers' digital competencies in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(47). <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00312-8>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Validation of the digital competence questionnaire for pre-service teachers through structural equations modeling. *Bordon. Revista de Pedagogía*, 72(2), 45–63. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2020.73436>

- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC*, 9(1), 213–234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Cabrera Jurado, R. (2023). Transformación digital educativa a través del marco DigCompEdu. *Padres y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, 393, 31–36. <https://doi.org/10.14422/pym.i393.y2023.005>
- Gallego Joya, L., Merchán Merchán, M. A., & López Barrera, E. A. (2025). Development and strengthening of teachers' digital competence: Systematic review. *Contemporary Educational Technology*, 17(1), ep555. <https://doi.org/10.30935/cedtech/15744>
- Gutiérrez-Castillo, J. J., Palacios-Rodríguez, A., Martín-Párraga, L., & Serrano-Hidalgo, M. (2023). Development of Digital Teaching Competence: Pilot Experience and Validation through Expert Judgment. *Education Sciences*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.3390/educsci13010052>
- Guillén-Gámez, F. D., Ruiz-Palmero, J., & Gómez-García, M. (2023). Digital competence of teachers in the use of ICT for research work: Development of an instrument from a PLS-SEM approach. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11895-2>
- Harris Bonet, P., Romero Romero, G., Harris Bonet, M. A., & Llanos Díaz, R. (2022). Análisis de las tendencias educativas con relación al desarrollo de las competencias digitales. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 1(2), 158–174. <https://doi.org/10.6018/riite.520771>

- Krumsvik, R. J. (2009). Situated learning in the network society and the digitised school. *European Journal of Teacher Education*, 32(2), 167–185. <https://doi.org/10.1080/02619760802624123>
- Marrero-Galván, J. J., & González-Pérez, P. (2023). Investigaciones sobre el uso de analogías en el aula de ciencias: una revisión sistemática. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(1), 1–10.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i1.1101
- Marrero-Galván, J. J., Negrín Medina, M. A., & González Pérez, P. (2021). Las TIC en la didáctica de las ciencias en el ámbito español: revisión sistemática en relación con el tratamiento de competencias digitales. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 41, 119–136.
<https://doi.org/10.7203/DCES.41.20260>
- Martínez-Piñeiro, E., Gewerc, A., & Rodríguez-Groba, A. (2019). Digital competence of primary school students in Galicia. The socio-family influence. *Revista de Educación a Distancia*, 19(61), 3–12.
<https://doi.org/10.6018/RED/61/01>
- Palomo, J., de Castro, M., Laguna, P., & de la Fuente, C. (2017). Una aplicación del AHP para la obtención de las preferencias de los estudiantes sobre las competencias en educación superior. *Actas del Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2017)*.
https://doi.org/10.26754/cinaic.2017.000001_026
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu)*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>

- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83–98. <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>
- Sui, J., & Yang, L. (2023). Effectiveness and Evaluation of Online and Offline Blended Learning for an Electronic Design Practical Training Course. *International Journal of Distance Education Technologies*, 21(1), 10–21. <https://doi.org/10.4018/IJDET.318652>
- Winke, P., Zhang, X., & Pierce, S. J. (2023). A closer look at a marginalized test method: Self-assessment as a measure of speaking proficiency. *Studies in Second Language Acquisition*, 45(2), 416–441. <https://doi.org/10.1017/S0272263122000079>