



Desarrollo de competencias tecnológicas en docentes utilizando un modelo de diseño instruccional*

José Ignacio García-Pinilla

<https://orcid.org/0000-0002-7018-3776>.
Universidad Nacional de Colombia,
Colombia.
jigarciap@unal.edu.co

Brayam Alexander Pineda Miranda

<https://orcid.org/0000-0002-8350-4639>.
Universidad Nacional de Colombia,
Colombia.
bapinedam@unal.edu.co

Olga Rosalba Rodríguez-Jiménez

<https://orcid.org/0000-0003-4099-5535>.
Universidad Nacional de Colombia,
Colombia.
orrodriquezj@unal.edu.co

Dayan Nicholls-Rodríguez

<https://orcid.org/0000-0002-7524-6406>.
Universidad Nacional de Colombia,
Colombia.
dnicholls@unal.edu.co

Resumen

La metodología de diseño instruccional para Analizar, Diseñar, Desarrollar, Implementar, Evaluar (ADDIE) ha sido utilizada ampliamente en procesos de formación docente para el desarrollo de materiales didácticos y, desde el año 2020, como respuesta a las condiciones derivadas de la pandemia de covid-19. El objetivo de la investigación fue identificar la forma como una estrategia de acompañamiento diseñada a partir de la metodología ADDIE incide en las competencias TIC de los docentes y en la generación de recursos educativos digitales (RED) u objetos virtuales de aprendizaje (OVA) en las áreas de competencias ciudadanas y habilidades socioemocionales, historia y ética, educación física y educación artística para educación básica y media en Colombia. Participaron 66 docentes con 49 proyectos de OVA, que produjeron 146 RED. Se planteó un estudio mixto mediante un diseño de integración múltiple (DIM)

* Este artículo de investigación fue financiado por el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia y hace parte de los resultados del contrato de financiamiento de recuperación contingente 80740-727-2020, con recursos del Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Fondo Francisco José de Caldas.

Recepción: 20/12/2022 | Envío a pares: 30/01/2023 | Aceptación por pares: 22/05/2023 | Aprobación: 28/06/2023

DOI: [10.5294/edu.2023.26.1.3](https://doi.org/10.5294/edu.2023.26.1.3)

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo

García-Pinilla, J. I., Pineda, B. A., Rodríguez-Jiménez, O. R. y Nicholls-Rodríguez, D. (2023). Desarrollo de competencias tecnológicas en docentes utilizando un modelo de diseño instruccional. *Educación y Educadores*, 26(1), e2613. <https://doi.org/10.5294/edu.2023.26.1.3>

en el que se combinó un diseño cuantitativo cuasiexperimental pre-post con un solo grupo, analizando las medidas de un instrumento de competencias TIC, y un diseño sistemático de teoría fundamentada, tomando como corpus los portafolios de los docentes durante el proceso de desarrollo de sus OVA y RED. Los resultados indican una mejora estadísticamente significativa en todas las competencias evaluadas: pedagógica, tecnológica, de diseño e investigativa. Cualitativamente se identificaron los elementos de cada competencia que explican la mejora en las competencias, a pesar de la heterogeneidad en la calidad de los recursos desarrollados por los docentes. Se señala la centralidad de la competencia pedagógica para el avance de las demás competencias y se recomienda profundizar en las competencias investigativa y comunicativa en futuros estudios.

Palabras clave (Tesoro UNESCO)

Competencias del docente; enseñanza multimedia; formación de docentes; recursos educativos abiertos; tecnología educacional.

Developing Teachers' Technological Competence Using an Instructional Design*

Abstract

ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) methodology has been widely used in teacher education processes to prepare teaching materials in response to the conditions resulting from the COVID-19 pandemic since 2020. The research intended to identify how a support strategy designed from ADDIE affects the ICT skills of teachers and the creation of Digital Educational Resources (REDs) or Virtual Learning Objects (VLOs) related to Citizen Competencies and Socioemotional Skills, History and Ethics, Physical Education, and Artistic Education for primary and secondary education in Colombia. Sixty-six teachers participated in 49 VLO projects, which produced 146 REDs. A mixed study was proposed using a multiple integration design (MID). It combined a pre-post quantitative quasi-experimental design with a single group, analyzing the measures of an ICT skills instrument, and a systematic grounded theory design, taking the teachers' portfolios as a corpus while developing their VLAs and REDs. The results indicate a statistically significant improvement in all the competencies evaluated: pedagogical, technological, design, and investigative. Qualitatively, we identified the elements of each competence that explain such improvement despite the heterogeneous quality of the resources created by the teachers. The centrality of the pedagogical competence for advancing the other competencies is pointed out. We recommend delving into investigative and communicative skills in future studies.

Keywords (Source: Unesco Thesaurus)

Educational technology; multimedia instruction; open educational resources; teacher education; teacher qualifications.

* This research article was financed by the Ministry of National Education and the Ministry of Science, Technology, and Innovation of Colombia. It derives from contingent recovery financing agreement 80740-727-2020, with resources from the Francisco José de Caldas National Financing Fund for Science, Technology, and Innovation.

Desenvolvimento de competências tecnológicas em professores usando um design instrucional*

Resumo

A metodologia de design instrucional para analisar, desenhar, desenvolver, implementar e avaliar (ADDIE) tem sido amplamente utilizada em processos de formação de professores para a preparação de materiais didáticos e, desde 2020, em resposta às condições decorrentes da pandemia da covid-19. O objetivo desta pesquisa foi identificar como uma estratégia de apoio desenhada a partir da metodologia ADDIE afeta as competências TIC dos professores e a geração de Recursos Educacionais Digitais (RED) ou Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) nas áreas de Competências de Cidadania e Habilidades Socioemocionais, História e Ética, Educação Física e Educação Artística para o ensino fundamental e médio na Colômbia. Participaram 66 professores com 49 projetos OVA, que produziram 146 RED. Um estudo misto foi proposto usando um design de integração múltipla (DIM) no qual um design quase-experimental quantitativo pré-pós foi combinado com um único grupo analisando as medidas de um instrumento de habilidades de TIC e um design de teoria fundamentada sistemática que tomou como corpus os portfólios de professores durante o processo de desenvolvimento de seus OVA e RED. Os resultados indicam uma melhora estatisticamente significativa em todas as competências avaliadas: pedagógica, tecnológica, de desenho e investigativa. Qualitativamente, os elementos de cada competência que explicam a melhora nas competências foram identificados apesar da heterogeneidade na qualidade dos recursos desenvolvidos pelos professores. A centralidade da competência pedagógica para o avanço das demais competências é apontada e recomenda-se aprofundar as competências investigativas e comunicativas em estudos futuros.

Palavras-chave (Fonte: tesouro da Unesco)

Ensino multimídia; formação de professores; habilidades do professor; recursos educacionais abertos; tecnologia educacional.

* Este artigo de investigação foi financiado pelo Ministério da Educação Nacional e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação da Colômbia e faz parte dos resultados do contrato de financiamento de recuperação contingente 80740-727-2020, com recursos do Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, Tecnologia e Inovação, Fundo Francisco José de Caldas.

La educación virtual es una modalidad de estudio que viene en crecimiento desde hace varios años en el mundo y particularmente en Colombia, país que a 2014 tenía el segundo indicador más alto de implementación de *e-learning* en América Latina (Mendoza, 2020). Entre otras ventajas, la educación virtual ofrece múltiples bondades para acceder al conocimiento, a la vez que exige a los docentes capacitación y entrenamiento continuo en las diversas herramientas disponibles para esta metodología (Fajardo y Cervantes, 2020). Son muchas las estrategias y propuestas que se tejen alrededor de la educación virtual para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en los diferentes niveles de educación (Esquivel, 2014; Totoy, 2015), que se encaminan a formar de manera integral a los seres humanos y en los que el estudiante es el protagonista (Miramontes *et al.*, 2019). Como en este proceso los docentes son los agentes educativos, deben desarrollar y fortalecer sus competencias digitales para poder integrarse de manera activa en esta transformación educativa (Cabero-Almenara y Martínez, 2019; Harris *et al.*, 2022).

En consideración a que los docentes cuentan con disposición para incorporar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en su hacer docente –como registran Cabero-Almenara y Martínez (2019) en su revisión bibliográfica–, pero no cuentan con los conocimientos propios para darles un uso pedagógico, implementar una metodología como ADDIE, consistente en analizar, diseñar, desarrollar, implementar y evaluar, permite avanzar en la elaboración de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) y recursos educativos digitales (RED) (Castro y Salinas, 2014), los cuales se elaboran como mediaciones que apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje y que, acorde con Landázuri-Ortiz (2021), se caracterizan por su accesibilidad, usabilidad, educabilidad y estructura. La metodología ADDIE (Landázuri-Ortiz, 2021) es la empleada en la presente investigación como estrategia de acompañamiento y formación a docentes para la creación de RED y OVA. De esta

manera, se busca contribuir al desarrollo de las competencias TIC en los docentes.

La metodología ADDIE consiste en la implementación de las diferentes etapas que forman su acrónimo: analizar, diseñar, desarrollar, implementar y evaluar. Pese a que esta metodología no surge en el ámbito educativo, sino en el militar, poco a poco se fue perfilando hasta convertirse en un modelo que “hace recomendaciones basadas en el análisis de necesidades que afectan el rendimiento humano en entornos laborales” (Centeno, 2017, p. 3). Saza *et al.* indican que ADDIE es un “ejercicio de planeación riguroso que requiere de elementos pedagógicos, tecnológicos, organizativos y evaluativos” (2019, p. 131). Belloch (s.f.), por otro lado, manifiesta que dicho modelo es un “proceso de diseño instruccional interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas” (p. 10); de este modo, el diseñador instruccional tendrá una mayor flexibilidad en el abordaje de cada una de las fases, corrigiendo y avanzando en la producción de su objeto de aprendizaje.

Para el ámbito educativo, Branch (2010) menciona que el paradigma ADDIE crea entornos de aprendizaje intencionales y responde a las complejidades del aprendizaje a partir de la instrucción, dinámica presente en cada una de sus fases, con lo cual se cierra la brecha entre la falta de conocimientos y habilidades y el desempeño del estudiante. Bates (2015), por otro lado, menciona la importancia de la aplicación de este modelo para diseños de enseñanza complejos, lo que ha permitido que muchas instituciones educativas lo implementen en el diseño de experiencias de aprendizaje de calidad, con objetivos claros y contenidos contextualizados que han sido fruto del tránsito tanto del docente como del diseñador instruccional por cada una de las fases del modelo.

La implementación de esta metodología ha sido exitosa en la Universidad Gerardo Barrios de El Salvador en un curso de inglés básico, lo cual dio

como resultado procesos de diseño y trabajo sistémicos y mejor documentados, así como propuestas de evaluación que aseguran que se cumpla con los requisitos para alcanzar los objetivos de aprendizaje (Sicán *et al.*, 2014). Así también, Castellanos y Rocha (2020) utilizaron la metodología ADDIE para la obtención de una arquitectura de hardware y software distribuida a través de plataformas para sistemas de gestión de aprendizaje (*learning management system* - LMS) en una escuela secundaria. Al respecto, los autores concluyeron que la metodología puede ser aplicada en cualquier asignatura que busque el aprendizaje híbrido (*blended learning*), ya que facilita el desarrollo de acciones concretas para avanzar en un proceso pedagógico que permita un mayor grado de autonomía en el aprendizaje guiado por el docente.

En Colombia, se ha utilizado la metodología ADDIE para la formación de docentes de Informática y Electrónica de la Corporación Universitaria Minuto de Dios en la implementación de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), articulados a un diseño instruccional con enfoque pedagógico praxeológico. En este estudio se evidenciaron diferencias entre los docentes participantes y aquellos que no recibieron la formación (Saza *et al.*, 2019) y se encontró que los primeros tuvieron mayor capacidad de crear recursos acordes con las demandas educativas, así como para organizarlos en repositorios claros. Por su parte, Martínez (2016) implementó la metodología ADDIE en el área de competencias ciudadanas para la identificación y análisis de una problemática social que afectaba su entorno, con el fin de diseñar y producir un recurso educativo digital contextualizado en función de alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos. Fue así como diseñó y produjo una animación que invita a los estudiantes a contrastar la realidad con la ficción, con base en el análisis de situaciones orientadas a promover en los estudiantes una conciencia ciudadana.

Teniendo en cuenta los referentes anteriores, y evidenciando el impacto positivo que conlleva la im-

plementación de esta metodología en la creación de recursos educativos digitales y en la transformación de las prácticas educativas, el objetivo de la presente investigación fue evaluar de qué forma una estrategia de acompañamiento diseñada a partir de la metodología ADDIE incide en las competencias TIC de los docentes y en la generación de RED u OVA, en el marco de un proyecto que buscó que los docentes generaran y promovieran procesos de innovación en el aula a partir de la creación de sus propios recursos educativos digitales, adaptados a las necesidades de su contexto y que aumentaran de este modo la oferta de RED y OVA en áreas que cuentan con un número limitado de contenidos digitales (competencias ciudadanas y habilidades socioemocionales, historia y ética, educación artística y cultural, educación física, recreación y deporte) y que respondan a los lineamientos curriculares propios del país.

Método

Respecto de los *participantes*, en total se incluyeron 49 proyectos de OVA, que produjeron como resultado 146 RED realizados por 66 docentes de las áreas de historia y ética, educación física, educación artística y competencias ciudadanas, distribuidos como se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Distribución de participantes según área educativa

Área	OVA	RED	Docentes
Competencias ciudadanas y habilidades socioemocionales	22	71	34
Historia y ética	8	19	10
Educación artística y cultural	8	20	9
Educación física, recreación y deporte	11	36	13
Total	49	146	66

Fuente: elaboración propia.

El instrumento de competencias TIC fue diligenciado por 27 participantes en total, 18 de género femenino, 5 de género masculino y 4 que no reportaron género. La edad media de los encuestados fue de 47,80 con desviación estándar de 8,16. De los 21 docentes que reportaron su máximo nivel educativo alcanzado, uno tenía educación técnica o tecnológica, uno era profesional, cuatro contaban con especialización, catorce con maestría y uno con doctorado.

En cuanto al *diseño*, se trata de un estudio mixto que utiliza un diseño de integración múltiple (DIM) (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018), de modo que se integran procesos de un método cuantitativo con diseño cuasiexperimental pre-post con un solo grupo utilizando las medidas del instrumento de competencias docentes TIC. Adicionalmente, se realizó un análisis de tópicos latentes usando el algoritmo de asignación latente de Dirichlet (LDA) sobre las fichas pedagógicas realizadas por los docentes. Esta técnica realiza un proceso de reducción dimensional que logra etiquetar documentos con base en la información contenida en ellos (Blei *et al.* 2003). Finalmente, se implementó un método cualitativo con diseño basado en teoría fundamentada de tipo sistemático, tomando como insumo principal los portafolios de los docentes durante el proceso de desarrollo de sus OVA y RED.

El *instrumento* utilizado para la medición de competencias TIC en este estudio fue una escala adaptada del instrumento de competencias TIC para el desarrollo profesional docente, rediseñado en el año 2017, que tiene como propósito identificar el nivel de desempeño de cada participante en cuanto a las competencias para la innovación educativa con el uso de TIC, propuestas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) en el año 2013 en el documento “Competencias TIC para el desarrollo profesional docente”. Este instrumento busca medir el desarrollo de cinco competencias: tecnológica, pedagógica, comunicativa, de gestión e investigativa. Estas competencias, a su vez, tienen tres niveles de apropiación: explorador, integrador e innovador.

Para esta investigación se tomaron solo las competencias tecnológica, pedagógica e investigativa. Adicionalmente, se introdujo la dimensión de diseño, la cual fue añadida posteriormente por el MEN.

La Tabla 2 presenta las definiciones de cada competencia considerada. El instrumento, que inicialmente contaba con 90 ítems, de los cuales 54 corresponden a las tres competencias mencionadas (18 por cada competencia), se redujo en su escala a cinco, cuatro y cinco ítems respectivamente. En conjunto con la reducción de la escala, se realizó una revisión del contenido de cada uno de los ítems, modificando algunos de ellos. Vale aclarar que la competencia de diseño es transversal a las demás y, por ende, está constituida por preguntas que comparte con cada una de las dimensiones.

Tabla 2. Definiciones del MEN para cada competencia TIC docente evaluada

Competencia	Definición
Tecnológica	Capacidad para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y las licencias que las amparan.
Pedagógica	Capacidad de utilizar las TIC para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, reconociendo los alcances y limitaciones de la incorporación de estas tecnologías en la formación integral de los estudiantes y en su propio desarrollo profesional.
Investigativa	Capacidad de utilizar las TIC para la transformación del saber y la generación de nuevos conocimientos.
De Diseño	Capacidad para diseñar ambientes de aprendizaje, desarrollar los materiales necesarios y condiciones de un efectivo aprendizaje de manera crítica, estratégica y artística.

Fuente: elaborado a partir de Colombia Aprende (2014, citado en Mestre y Cárdenas, 2016).

Procedimiento

Como parte del desarrollo del proyecto “Fortalecimiento de competencias investigativas, tecnológicas y pedagógicas de docentes del sector oficial de educación preescolar, básica y media, mediante la producción de Recursos Educativos Digitales –RED y Objetos Virtuales de Aprendizaje - OVA”, desarrollado entre 2021 y 2022 y financiado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC) en conjunto con el MEN, se convocaron docentes para realizar la creación de recursos educativos digitales (RED) u objetos virtuales de aprendizaje (OVA) en alguna de las siguientes cuatro áreas de conocimiento: a) Competencias ciudadanas y habilidades socioemocionales, b) Historia y ética, c) Educación física, recreación y deporte, y d) Educación artística y cultural. Teniendo en cuenta la emergencia sanitaria mundial, se planteó la implementación de una estrategia de acompañamiento virtual, por lo que durante la construcción de la propuesta curricular se implementaron actividades de seguimiento y formación mediante acompañamiento sincrónico y asincrónico.

La estrategia de acompañamiento basada en la metodología ADDIE fue desarrollada en cinco módulos, los cuales tuvieron una duración total de 120 horas distribuidas en una estrategia de acompañamiento y seguimiento sincrónico y asincrónico. El periodo de formación fue entre mayo y noviembre de 2021 y la finalización y formalización de los RED y OVA se concretó durante los meses de febrero y marzo de 2022. Los módulos propuestos fueron: Módulo 0: Conociendo la propuesta formativa; Módulo I: Analizando mi propuesta; Módulo II: Diseñando mi RED y OVA; Módulo III: Desarrollando mi idea; Módulo IV: Implementando mi RED/OVA; Módulo V: Evaluando mi diseño.

Previo al inicio del acompañamiento, los docentes diligenciaron el instrumento de competencias TIC. Durante su recorrido por el proyecto, los docentes elaboraron diversos entregables en línea con desarrollo de los RED u OVA. El primer entregable fue la ficha pedagógica, la cual estaba estructurada en dos

partes: la primera presentaba toda la caracterización del área, población objetivo, temática a abordar, objetivos de aprendizaje, lineamientos curriculares y selección del RED a diseñar; la segunda parte presentaba toda la propuesta pedagógica a partir del desarrollo de la secuencia didáctica e identificación del momento clave para incorporar los RED a la producción, la evaluación y la tarea. Posteriormente, se solicitó a los docentes la elaboración del guion académico del o los RED a diseñar, a partir de lo identificado en la secuencia didáctica. Este guion permitía la presentación del contenido de los recursos de manera estructurada y acorde con los objetivos de aprendizaje. Finalmente, los docentes elaboraron el diseño instruccional (*storyboard*) de los recursos para darles vida en diversas plataformas digitales de uso libre.

Una vez finalizados los recursos se realizó la prueba de competencias TIC nuevamente a aquellos docentes que terminaron todos los módulos exitosamente. Así también, se desarrolló el análisis de tópicos latentes sobre las fichas pedagógicas y el análisis de contenido sobre los guiones académicos, diseños instruccionales y recursos finalizados y concretados en objetos virtuales de aprendizaje.

Para el *análisis de datos*, previo al procesamiento cuantitativo de los datos provenientes del instrumento de competencias docentes TIC, se realizó limpieza y depuración de la información. Este procedimiento consistió en la eliminación de registros duplicados, imputación de datos faltantes y valores extremos (*outliers*) mediante imputación simple con referencia a la mediana. Posteriormente, se realizó una exploración de variables sociodemográficas, seguida de la comparación de las puntuaciones en cada una de las dimensiones del instrumento, antes y después de su participación en el programa. Las comparaciones se realizaron mediante la prueba de Wilcoxon para muestras dependientes y el efecto de las diferencias fue calculado mediante la *d* de Cohen. Los análisis se realizaron en RStudio, el cual es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para el lenguaje de programación R (versión 4.0.5.).

El procedimiento de detección de tópicos latentes de Dirichlet (LDA) se llevó a cabo en Python, versión 3.7.13, haciendo uso de la librería Gensim. El procedimiento requirió de un preprocesado de texto, el cual implicó eliminar caracteres alfanuméricos, transformar el texto a minúsculas, eliminar *stopwords* y tokenizar cada una de las fichas pedagógicas. Posteriormente, se construyó un diccionario con cada término dentro de los textos, así como con los bigramas que tuvieran una frecuencia mayor al 5%. Dicho diccionario sirvió de insumo para el modelo. Finalmente, con el fin de conocer el número de tópicos que mejor agrupan los documentos, se calculó la coherencia interna de cada modelo con un rango de tópicos desde uno hasta veinte y se dejó el número de tópicos que mayor coherencia interna presentó.

Desde el punto de vista cualitativo, se seleccionó el corpus clasificando los resultados parciales y finales de los docentes según su área y fase del proceso de desarrollo de la metodología ADDIE, lo que resultó en 223 documentos. Así, en la fase inicial se incluyeron 60 fichas pedagógicas, en la segunda fase se incluyeron 92 guiones académicos, mientras que en la tercera fase se consideraron 71 diseños instruccionales. El conjunto final de información fue objeto de un preanálisis inicial mediante autocodificación utilizando palabras clave de las subcategorías (y sus reglas) del árbol de códigos inicial, lo que permitió la segmentación de información relevante para el proceso analítico posterior.

Para la primera fase de codificación abierta se partió del árbol de códigos inicial, el cual se basó en la disgregación analítica de las definiciones de competencias TIC propuestas por el MEN (2013). En esta fase se procedió utilizando los métodos de codificación y subcodificación descriptiva y simultánea (Saldaña, 2013), lo cual aseguró una relación estrecha de los códigos iniciales con las categorías empleadas. Esta fase fue realizada por cuatro analistas, quienes mantuvieron comunicación permanente para triangular sus impresiones sobre los segmentos del corpus codificado.

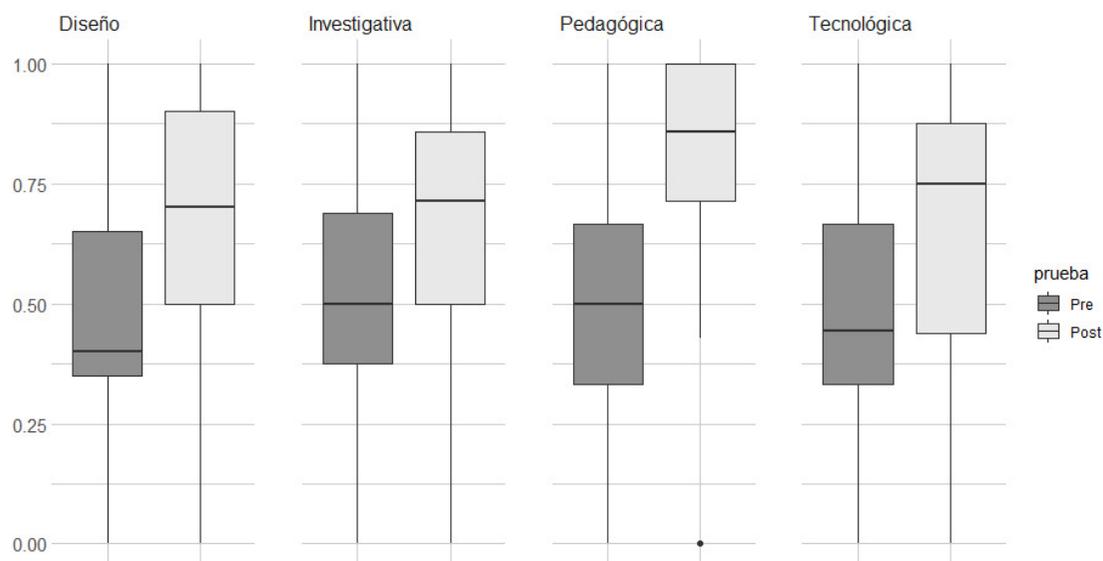
Como resultado de la primera etapa se plantearon algunas hipótesis provisionales sobre el desarrollo de las competencias TIC por parte de los docentes, las cuales fueron puestas a consideración de los tutores que acompañaron la aplicación de la metodología ADDIE. Se llevaron a cabo dos sesiones, las cuales se desarrollaron como grupos focales, donde participaron los tres tutores y los cuatro analistas. A partir de las intervenciones se descartaron, reelaboraron y consolidaron distintas hipótesis para proceder con el siguiente nivel de codificación, de mayor abstracción.

Para el segundo ciclo de codificación y subcodificación se emplearon los métodos de patrones, axial y longitudinal (Saldaña, 2013), los cuales permitieron identificar los elementos consistentes y variaciones con sentido en el desarrollo de las competencias entre los docentes participantes, así como introducir la variable de tiempo como condición de comprensión de la actividad y resultados de los docentes. Finalmente, con base en las redes semánticas resultantes, se rastrearon potenciales tendencias diferenciales según el área. Esta fase fue realizada por tres analistas, que participaron en la primera etapa de codificación. Todo el análisis se auxilió del software NVivo 11 Pro, versión 11.4.1.1064.

Resultados

Instrumento de competencias TIC

Con un *alpha* de 0,05, la prueba de Wilcoxon mostró que hubo diferencias significativas en todas las competencias entre la medición pre y la post. La competencia investigativa obtuvo un *p* valor de 0,004 con un tamaño del efecto de 0,545. Así mismo, la competencia pedagógica obtuvo un *p* valor de 0,000 con un tamaño del efecto de -1,003. Por otro lado, el valor *p* de la competencia tecnológica fue de 0,047 con un tamaño del efecto de 0,545. Finalmente, la competencia de diseño obtuvo un *p* valor de 0,029 con un tamaño del efecto de 0,630. La Figura 1 muestra los valores en ambas escalas.

Figura 1. Diferencias entre pruebas pre y post en el instrumento de competencias docentes TIC

Fuente: elaboración propia.

Análisis de tópicos latentes

Según el valor de 0,45 en el indicador de coherencia Cv del algoritmo Coherence Model del paquete Gensim, tres tópicos explican mejor la estructura interna de los datos. De cada uno de ellos, se obtuvieron los 30 términos más representativos de cada clase. El primer tópico está representado principalmente por palabras como emociones, convivencia, derechos, proyectos, grupos, escolar, problemas, entre otras. En el segundo tópico, sobresalen términos como lectura, aula, escritura, textos, lenguaje y libros. Finalmente, la tercera categoría está representada por las palabras OVA, RED diseñado, entorno, manejo, imágenes, diseñar, infografía, entre otras.

Con base en lo anterior, se decidió denominar a los tópicos, en el mismo orden: Orientados a las habilidades sociales, Orientados a la comunicación y Orientados al diseño. La Figura 2 representa el grado de participación de cada uno de los tópicos, según el área dentro del cual trabajaron los docentes.

De esta forma, los docentes de competencias ciudadanas tienen mayor participación dentro del tó-

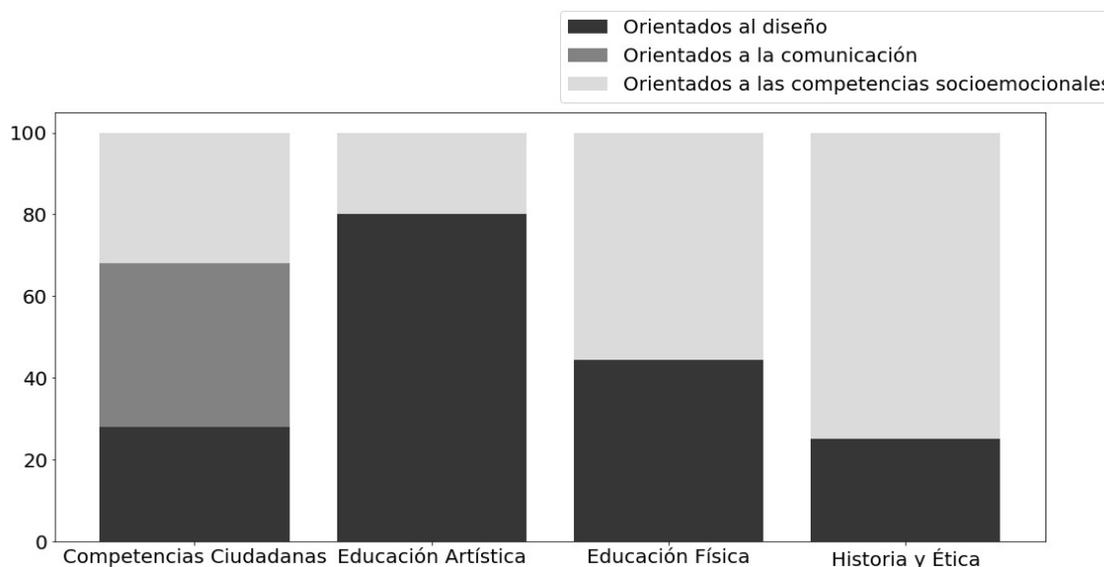
pico orientado a la comunicación. Cabe resaltar que estos profesionales son los únicos que construyeron recursos orientados a esta categoría. Adicionalmente, de acuerdo con las palabras clave, dicha comunicación es oral y escrita. Los docentes de educación artística orientaron sus recursos principalmente al diseño. Y, finalmente, los docentes de educación física e historia y ética tienen mayor participación en los recursos orientados a las habilidades sociales.

Análisis desde la teoría fundamentada

El análisis de los documentos a través de la lupa de las competencias TIC y sus categorías descriptivo-normativas evidencia que los docentes desarrollaron los RED mediante rutas muy diversas, las cuales transitan entre continuos delimitados por dos o más elementos en tensión. Los apartados siguientes describen aquellos elementos en tensión que diferencian de manera más clara las tendencias de los docentes en el desarrollo de los recursos.

COMPETENCIA PEDAGÓGICA. El análisis condujo a la consolidación de seis categorías finales, tres preestablecidas y tres emergentes, que dan cuenta del desarrollo de la competencia entre los docentes, tal como lo muestra el dendrograma de la Figura 3.

Figura 2. Porcentaje de participación de los recursos elaborados en cada asignatura



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Dendrograma de codificación de la competencia pedagógica



Fuente: elaboración propia.

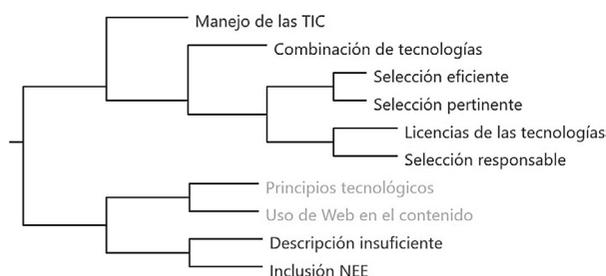
El mapa jerárquico de codificación global confirma que la categoría más dominante es la de utilización pedagógica de las TIC, es decir, cuando se evidencia la utilización de tecnologías con un sentido explícitamente pedagógico o aludiendo al beneficio que aporta al proceso de enseñanza o aprendizaje, el cual se relaciona fuertemente con la implementación de metodologías que dan más protagonismo al estudiante, como son el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en problemas. Por otra parte, la evaluación mediante las TIC, así como el reconocimiento de los alcances y limitaciones de las TIC, son aspectos que exigen aún mayor competencia y que

no se hacen explícitos tan frecuentemente entre los docentes, a pesar de lo cual ilustran aspectos presentes en algunos OVA donde se identificó un mayor desarrollo de la competencia pedagógica.

En relación con el uso pedagógico dado a los RED, los docentes presentan diferentes concepciones que demuestran al menos dos formas principales de aprovechamiento de las TIC. Una orientada a su uso como complemento de la clase magistral, tradicional o presencial, es decir, los RED funcionan como auxiliares del proceso de enseñanza, no son esenciales para llevar a cabo las actividades, en la medida en que pueden ser reemplazados fácilmente por recursos en papel y no modifican estructuralmente las relaciones ni las metodologías de aprendizaje propuestas por el docente. En el otro polo, los RED se conciben como medios para transformar las clases hacia una orientación centrada en el estudiante, donde los recursos son parte central de la propuesta metodológica de enseñanza, donde disminuye la magistralidad y se da más espacio a la exploración y los puntos de vista de los estudiantes.

COMPETENCIA TECNOLÓGICA. El análisis condujo a la consolidación de diez categorías finales, seis preestablecidas y cuatro emergentes, que dan cuenta del desarrollo de la competencia entre los docentes, tal como lo muestra el dendrograma de la Figura 4.

Figura 4. Dendrograma de codificación de la competencia tecnológica



Fuente: elaboración propia.

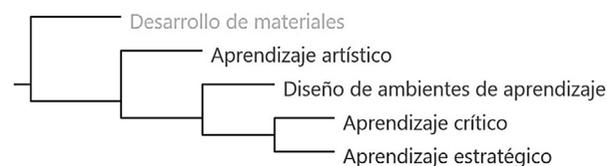
El mapa jerárquico de codificación global confirma que la categoría más dominante es la de licencias de las tecnologías; sin embargo, su presencia en la codificación se orienta a la falta de alusión explícita a las limitaciones o libertades que imponen las licencias de uso de diversas tecnologías o recursos tecnológicos que se utilizan para el desarrollo de los recursos, es decir, los docentes no se refieren en general a las licencias de las tecnologías. Sostiene una relación fuerte con la categoría de selección responsable, en cuanto que los docentes se refieren explícitamente a las características de las poblaciones a las que van dirigidos los RED, lo cual evidencia una búsqueda activa por seleccionar los recursos más adecuados para los estudiantes a los que se dirigen las acciones pedagógicas.

Por otra parte, la combinación de varios tipos de recursos en un OVA suele estar relacionada con la selección eficiente y pertinente del tipo de tecnologías a utilizar para las poblaciones y propósitos educativos a los que se dirigen los OVA. Más distantes se encuentran categorías como el reconocimiento de los principios tecnológicos tradicionales, es decir, la funcionalidad, la ergonomía, la ecología, la seguridad y la estética, los cuales se asocian con

la mención de páginas web dentro del contenido de los RED. Finalmente está la descripción insuficiente sobre el manejo y sentido pedagógico de las TIC, debido a que en muchos casos no se explica de manera precisa el objetivo pedagógico que se persigue al involucrar determinado tipo de herramienta tecnológica en el RED u OVA, lo que se asocia con la inclusión de necesidades educativas especiales (NEE), a pesar de que esta última tiene una presencia mínima dentro de los OVA.

COMPETENCIA DE DISEÑO. El análisis condujo a la consolidación de cinco categorías finales, todas preestablecidas que dan cuenta del desarrollo de la competencia entre los docentes, tal como lo muestra el dendrograma de la Figura 5.

Figura 5. Dendrograma de codificación de la competencia de diseño



Fuente: elaboración propia.

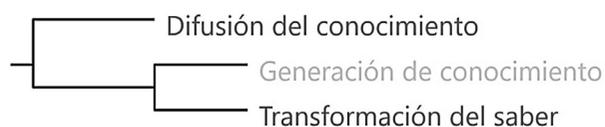
El mapa jerárquico de codificación global confirma que las categorías más dominantes son las de diseño de ambientes de aprendizaje y aprendizaje artístico, es decir, cuando se evidencia la utilización de la tecnología para organizar entornos de enseñanza y aprendizaje que responden a los objetivos del proceso pedagógico planteado, los cuales privilegian la función o el sentido de los materiales o su organización en la inclusión del arte, lo sensible o las experiencias estéticas en el proceso de aprendizaje.

Por otra parte, la distancia entre las categorías de aprendizaje crítico y estratégico respecto al desarrollo de materiales ilustra el hecho de que los docentes que promueven con mayor efectividad un aprendizaje fundamentado en un juicio razonado y analítico sobre los contenidos abordados en los RED y dilucidan más claramente el sentido, metas o propósitos del aprendizaje también son aquellos que

más frecuentemente buscaron desarrollar una estrategia de diseño desde la concepción de espacios de aprendizaje fundamentados en las posibilidades de las TIC, en comparación con aquellos docentes que desarrollaron recursos tecnológicos que son más periféricos en su impacto sobre la metodología de enseñanza.

COMPETENCIA INVESTIGATIVA. El análisis condujo a la consolidación de tres categorías finales, dos preestablecidas y una emergente, que dan cuenta del desarrollo de la competencia entre los docentes, tal como lo muestra el dendrograma de la Figura 6.

Figura 6. Dendrograma de codificación de la competencia investigativa



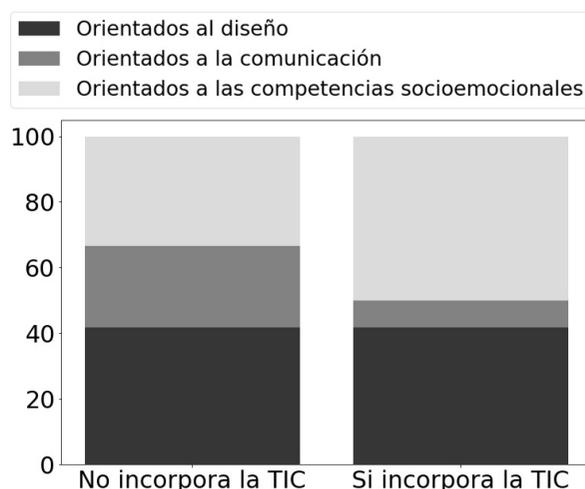
Fuente: elaboración propia.

El mapa jerárquico de codificación global confirma que la categoría más dominante es la de transformación del saber, a pesar de que se encuentra muy próxima a la categoría de generación de conocimiento, esto es debido a la baja presencia que tiene la investigación dentro de los OVA de los docentes a nivel global. A pesar de su escasez, los elementos de investigación en los RED son especialmente valiosos, pues parten de posturas y apuestas conscientemente científicas, es decir, con un plan de recolección de evidencias sistemático, replicable y orientado a la respuesta de preguntas de interés para las disciplinas, particularmente para las ciencias sociales.

El análisis de contenido permitió también observar dos tipos de incorporación de las TIC en el aula de clase. Es decir, se identificaron proyectos por parte de los docentes cuyo resultado era el centro de la clase, indispensable para la misma, y otros proyectos en los cuales los recursos elaborados eran un elemento reemplazable y, por ende, no eran indispensables en

el contexto de la clase. Al respecto, se cruzaron estas categorías con las obtenidas mediante el análisis de tópicos latentes. La Figura 7 muestra el porcentaje de participación dentro de cada una.

Figura 7. Porcentaje de participación de los recursos según su orientación en las categorías de incorporación en la clase



Fuente: elaboración propia.

En la Figura 7 es posible observar que los recursos orientados al diseño tienen porcentajes iguales de participación en ambas categorías de incorporación de la TIC, no así los orientados a la comunicación, para los cuales es más probable pertenecer a la categoría de no incorporación de la TIC, contrario a los orientados a las habilidades socioemocionales, para los cuales es más probable que sí incorporen las TIC como parte fundamental de la clase.

Discusión

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar de qué forma una estrategia de acompañamiento diseñada a partir de la metodología ADDIE incide en las competencias TIC de los docentes y en la generación de RED u OVA. Frente a lo anterior, y con base en los hallazgos encontrados, es posible afirmar que la metodología en cuestión tiene un efecto positivo en ambas variables.

Los resultados de la aplicación pre y post del instrumento de competencias TIC permiten afirmar que hubo cambios estadísticamente significativos en todas las competencias evaluadas. Todas ellas, con tamaños de efecto medios y altos. Lo anterior es consistente con lo encontrado por Cerón y Zemanate (2020), Figueroa (2020), Losada y Peña (2022) y Silva (2022), quienes evidencian un aumento o mejora en la apropiación de las TIC por parte de los docentes, desde la lente de las competencias TIC, como resultado de su participación en procesos de formación basados en la metodología ADDIE. Los cambios encontrados, no obstante, y de acuerdo con el análisis cualitativo, fueron distintos en cada una de las competencias. Al respecto, en la competencia pedagógica el uso de las TIC está asociado a prácticas como la evaluación y las pedagogías activas, las cuales potencian el desarrollo de la competencia.

En este sentido, frente al uso pedagógico dado a los RED, se encuentran dos formas principales de aprovechamiento de las TIC: la primera, orientada a su uso como complemento de la clase tradicional, mientras que la segunda concibe los RED como medios para transformar las clases y centrarlas en el estudiante. De hecho, el análisis de tópicos latentes, al ser cruzado con la incorporación sustancial de las TIC en la clase, sugiere que la categoría “orientados a las competencias socioemocionales” detecta objetivos en el recurso orientados al estudiante, mediante el uso de pedagogías activas, lo cual es coherente con investigaciones previas (Cuadros *et al.*, 2021) que señalan las diferencias en los RED elaborados por los docentes para su uso en el aula y el mayor desarrollo de las competencias cuando se los usa más allá de la clase tradicional.

En el caso de la competencia de diseño, la aplicación de una estrategia basada en la metodología ADDIE incide principalmente en la utilización de las TIC para organizar entornos de enseñanza y aprendizaje que respondan a objetivos pedagógicos preestablecidos, los cuales dan especial énfasis a cómo lucen o se presentan estéticamente para los estudiantes. Al respecto, la categoría “orientados al dise-

ño” concuerda con lo encontrado en el análisis cualitativo, al ser producto de fichas pedagógicas donde primaban las expresiones artísticas y centradas en el diseño del recurso. Sobre el contraste con la incorporación de las TIC, se sugiere, tal como lo propone el análisis de contenido, que el adecuado uso de los recursos en clase no se ve afectado por elementos de esta competencia, como sí ocurre con la pedagógica.

Por otro lado, la competencia investigativa, de bajo desarrollo dentro de las elaboraciones de los docentes, como se ha hallado en estudios previos (Barahona y Sánchez, 2020), aparece principalmente en OVA de áreas de las ciencias sociales y está fuertemente vinculada a procesos de transformación de saberes preexistentes, a pesar de que los procesos de generación de nuevos conocimientos suelen estar presentes también en los mismos OVA. En consecuencia, se hace necesario una profundización en los aspectos particulares que potencian el desarrollo de esta competencia, incluyendo dentro del panorama analítico las actividades de divulgación y formación científica que son potencialmente los primeros elementos a ser desarrollados y que pueden estar conectados con la competencia comunicativa que no se consideró en esta investigación.

En el caso de la competencia tecnológica, los hallazgos sugieren que el manejo básico de TIC es fundamental y precede a la combinación de diversas tecnologías, que es un aspecto de mayor desarrollo de la competencia, donde se pueden promover y consolidar criterios para su selección eficiente y pertinente. También aquí es importante señalar la escasa consideración de los docentes del elemento de licenciamiento y derechos de uso de diversas tecnologías y elementos tecnológicos, lo cual sugiere que es un aspecto que se desarrolla en las etapas más avanzadas de la competencia tecnológica. Además, dentro del LDA no es clara su caracterización, aunque parece estar inmersa dentro de la de diseño.

La categoría, producto del LDA, denominada “orientados a la comunicación” muestra indicios del desarrollo de la competencia comunicativa, la cual

es parte de las competencias TIC propuestas por el MEN, que, como ya se mencionó, no fue tomada en cuenta en este estudio. La competencia comunicativa se describe como “capacidad para expresarse, establecer contacto y relacionarse en espacios virtuales y audiovisuales a través de diversos medios y con el manejo de múltiples lenguajes, de manera sincrónica y asincrónica” (2013, p. 40) y se relaciona fuertemente con las competencias pedagógica y tecnológica, especialmente en educación virtual (Medina, 2019). Cabe recordar que dicha categoría está mejor representada en este estudio por recursos que no incorporan las TIC como parte fundamental de la clase; sin embargo, por las palabras que conforman la agrupación, se puede inferir que lo anterior se debe a que la competencia estaría en una etapa exploratoria, siendo este el nivel en el cual se “emplean diversos canales y lenguajes TIC para comunicarse con la comunidad educativa” (MEN, 2013, p. 40).

En conjunto, los resultados de esta investigación respaldan hallazgos previos de que la competencia pedagógica es fundamental para el desarrollo de las demás competencias TIC en los docentes, pues es la que primero se apropia (Gamboa *et al.*, 2018; Vásquez, 2019), en coherencia con estudios anteriores que indican la centralidad de los elementos pedagógicos para la mejora de las competencias y la apropiación de las TIC por parte de los docentes (Maldonado, 2018; Silva, 2022; Zenteno y Mortera, 2011).

La heterogeneidad en los RED desarrollados por los docentes contrasta con el aumento generalizado de sus competencias, lo cual sugiere que estas pueden mejorarse de manera parcialmente independiente en el desarrollo de los recursos, es decir, algunos componentes específicos de las competencias pueden ser potenciados inicialmente, cuando se desarrolla cualquier tipo de recurso educativo digital, con independencia del avance en las demás competencias. Sin embargo, para alcanzar los mejores resultados en el aprovechamiento de las TIC en

ambientes educativos, es necesario la articulación sinérgica de componentes específicos estrechamente asociados a la competencia pedagógica y a la relación que establece el docente con sus estudiantes en el marco de proyectos de mediano y largo plazo (Zenteno y Mortera, 2011).

Frente a los resultados por asignatura, y basados en los hallazgos que reporta la Figura 7, se evidencia que los docentes de educación artística centraron sus recursos en aspectos relacionados con el diseño, lo cual es coherente con el área de conocimiento. Ahora bien, los docentes de educación física tuvieron mayor participación de recursos orientados a las competencias socioemocionales, lo cual puede deberse a que sus actividades suelen centrarse en aprendizaje cooperativo o en la solución de conflictos con base en la interacción implicada en las prácticas deportivas (Quiroga-Méndez, 2021). El caso de los docentes de historia y ética frente a los de competencias ciudadanas llama la atención, pues era esperable que estos últimos tuviesen mayor participación en la categoría “orientados a las competencias socioemocionales”; no obstante, ocurrió lo contrario y los docentes de historia y ética tuvieron mayor orientación hacia esta categoría.

Vale la pena señalar que la asignatura de competencias ciudadanas no existe dentro del sistema obligatorio de asignaturas en Colombia, contrario a historia y ética, que pueden ser dos asignaturas independientes (Ley 115 de 1994, art. 23). De esta manera, se tiene que los docentes que desarrollaron recursos de historia y ética eran del área de ciencias sociales principalmente, mientras que los que desarrollaron recursos sobre competencias ciudadanas eran docentes de distintas áreas, como ciencias naturales, inglés y tecnología e informática. Lo anterior puede explicar que docentes de competencias ciudadanas se hayan centrado en la comunicación y el diseño, mientras que los de ciencias sociales lo hayan hecho, además de lo socioemocional, en la incorporación del recurso tecnológico, al existir mayor experiencia propia y experticia dentro de la clase explicando los temas.

Conclusiones

La metodología ADDIE evidencia un cambio positivo en el desarrollo de las competencias TIC de los docentes en la medida en que presenta una estructura sistemática orientada por guías que permiten la evaluación continua y sumativa a partir de la aplicación de cada fase (Sicán *et al.*, 2014). Dentro de estas competencias, la pedagógica muestra ser la más importante, pues articula el desarrollo de las demás, de tal manera que el aprovechamiento del OVA o RED generado queda rezagado si no se potencia. Por su parte, queda claro, a partir del análisis cualitativo, la forma como se desarrollan las competencias TIC en los docentes. Para la competencia tecnológica se evidencia una mejora visible cuando los OVA y RED articulan diversas tecnologías, por ejemplo, audios con video o elementos interactivos en un mismo recurso.

En el caso de la competencia de diseño, se tiene que el eje fundamental está referido a la creación de ambientes de aprendizaje, como estrategia que permite una aproximación más didáctica a los objetos de enseñanza. Sin embargo, es necesario resaltar que, para que ello se logre de manera adecuada, se debe presentar la mediación de la competencia pedagógica, ya que, según el MEN (2013), el solo desarrollo de materiales, pese a que es parte de la competencia de diseño, no constituye el máximo nivel de desarrollo de esta competencia. En el caso de la competencia investigativa, prima la transformación de saberes más que la generación de los mismos, teniendo en cuenta que la idea de competencia investigativa está fundada en el uso cotidiano de las TIC para procesos de investigación.

Los resultados obtenidos con esta experiencia se asemejan a otras desarrolladas a nivel nacional e internacional, en las cuales la metodología ADDIE contribuye de manera importante al desarrollo de competencias en las diferentes áreas del saber, además

de permitir que los docentes sean protagonistas de los procesos (Figueroa, 2020; Gallegos-Murillo *et al.*, 2018; Medina, 2019; Méndez y Sánchez-Mendiola, 2021), lo cual se potencia cuando el proceso de formación invita a la colaboración entre los docentes en pequeños equipos (Silva, 2022).

Como limitaciones de la investigación, se debe reflexionar sobre las variables que condujeron a un grupo de docentes a abandonar el programa. A nivel motivacional, aspectos como la disminución de la cantidad de tiempo disponible para el proceso de formación, debido a la transición a la presencialidad en los colegios, implicó cambios en la dinámica de los docentes, lo que en muchos casos pudo provocar el abandono de actividades voluntarias de formación personal, a pesar de tener efecto en sus labores profesionales.

En futuras investigaciones y ejercicios de formación con docentes se hace necesario incluir las demás competencias TIC, es decir, la comunicativa y la de gestión, para explorar las particularidades de su desarrollo y las sinergias que crean con el desarrollo de las competencias aquí valoradas. Asimismo, es necesario realizar la valoración de los cambios que se producen en los RED debido a las fases de implementación y evaluación de la metodología ADDIE, ya que los cambios en este producto final pueden proporcionar orientaciones para mejorar futuros procesos de formación en TIC para los docentes.

Agradecimientos

Deseamos extender nuestro agradecimiento a Tatiana Sierra y Daniela Suárez, quienes colaboraron con el proceso analítico cualitativo, así como a Kelly Castro, Marcela Duque y Juan Carlos Gallego, los tutores que participaron en los espacios de discusión de los resultados.

Referencias

- Barahona, C. y Sánchez, J. (2020). Propuesta de formación docente para la apropiación y dominio de las competencias TIC (tecnológica y pedagógica), teniendo como referente práctico el Lenguaje de Programación Scratch. [Trabajo de Grado] Licenciatura en Diseño Tecnológico, Universidad Pedagógica Nacional. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12487>
- Bates, A. (2015). *Enseñar en la era digital*. Pressbooks. <https://cead.pressbooks.com/>
- Belloch, C. (s.f.). *Diseño Instruccional*. Unidad de Tecnología Educativa (UTE), Universidad de Valencia. <http://www.uv.es/~bellochc/pedagogia/EVA4.pdf>
- Blei, D. M., Ng, A. Y. y Jordan, M. I. (2003). Latent dirichlet allocation. *Journal of Machine Learning Research*, 3, 993-1022.
- Branch, R. M. (2010). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer Link. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Cabero-Almenara, J. y Martínez, A. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 23(3), 247-268. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>
- Castellanos, H. y Rocha, E. H. (2020). Aplicación de ADDIE en el proceso de construcción de una herramienta educativa distribuida b-learning. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 26, 10-19. <https://doi.org/10.24215/18509959.26.e1>
- Castro, J. y Salinas, J. (2014). Diseño y desarrollo de una asignatura open course ware. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 44, 67-80. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.05>
- Centeno, P. (2017). Una experiencia de estandarización utilizando el modelo ADDIE en la elaboración de guías temáticas. *Revista e-Ciencias de la Información*, 7(1), 1-13. <https://doi.org/10.15517/eci.v7i1.25755>
- Cerón, L. y Zemanate, O. (2020). Nivel de apropiación de las competencias digitales en las prácticas pedagógicas de los docentes de educación básica y media. [Tesis] Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación, Universidad de Santander UDES. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6623>
- Congreso de la República de Colombia (1994). Ley 115 del 8 de febrero. Por la cual se expide la ley general de educación. *Diario Oficial*, CXXIX, No. 41214.8. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1645150>
- Cuadros, M., Fajardo, C. y López, C. (2021). Ruta para el aprendizaje de competencias en el manejo de recursos educativos digitales como estrategia pedagógica en los docentes de básica secundaria y media. [Tesis] Maestría en Ciencias Sociales y Educación, Universidad de Cartagena. <https://hdl.handle.net/11227/14594>
- Esquivel, G. (2014). *Los modelos tecno-educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*. Lulu Digital.

- Fajardo, E. y Cervantes, L. (2020). Modernización de la educación virtual y su incidencia en el contexto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Academia y Virtualidad*, 13(2), 103-116. <https://doi.org/10.18359/ravi.4724>
- Figuroa, C. (2020). Propuesta metodológica fundamentada en el enfoque b-Learning para el fortalecimiento de competencias TIC en docentes en formación. [Tesis] Maestría en Educación, Universidad Santiago de Cali. <https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/5552>
- Gallegos-Murillo, P., Cárdenas-Mazón, N., Gallegos-Murillo, M., Cáceres-Mena, M. y Limaico-Nieto, C. (2018). Diseño instruccional interactivo modelo ADDIE durante el proceso de enseñanza-aprendizaje por docentes del Centro Educativo Matriz "Pull Chico". *Polo del Conocimiento*, 3(6), 376-387. <https://doi.org/10.23857/pc.v3i6.584>
- Gamboa, A., Hernández-Suárez, C. y Prada, R. (2018). Práctica pedagógica y competencias TIC: atributos y niveles de integración en docentes de instituciones educativas de básica y media. *Saber, Ciencia y Libertad*, 13(1), 258-274. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2018v13n1.2090>
- Harris, P., Romero, G., Harris, M. y 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. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cualitativa, cuantitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Landázuri-Ortiz, R. K. (2021). Objetos virtuales de aprendizaje (O.V.A.) *off-line*, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa. [Tesis] Maestría en Tecnología e Innovación Educativa, Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11438>
- Losada Cárdenas, M. Á. y Peña Estrada, C. C. (2022). Diseño instruccional: fortalecimiento de las competencias digitales a partir del modelo ADDIE. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(25). <https://doi.org/10.23913/ride.v13i25.1309>
- Maldonado, M. (2018). El aula, espacio propicio para el fortalecimiento de competencias ciudadanas y tecnológicas. *Sophia*, 14(1), 39-50. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.822>
- Martínez, H. (2016). Vivaz y Morales: animación educativa enfocada en promover conciencia ciudadana. [Tesis] Maestría en eLearning y Redes Sociales, Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). <https://reunir.unir.net/handle/123456789/4702>
- Medina, E. (2019). Estrategia de formación virtual basada en el modelo ADDIE para fortalecer competencias pedagógicas y tecnológicas de los docentes del Colegio Wesleyano Norte. [Tesis] Maestría en Estudios de Ambientes, Universidad EAN. <http://hdl.handle.net/10882/9487>

- Méndez, J. y Sánchez-Mendiola, M. (2021). El médico residente como educador en Medicina Familiar: estudio experimental con un curso presencial y en línea. *Investigación en Educación Médica*, 10(37), 31-41. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2021.37.20259>
- Mendoza, F. (2020). Cifras y proyección del e-Learning en Colombia, Latinoamérica y el mundo. AulaPro. <https://aulapro.co/revisiones/cifras-y-proyeccion-del-e-learning-en-colombia-latinoamerica-y-el-mundo/>
- Mestre, G. y Cárdenas, A. (2016). Formación docente para el uso de las TIC: el caso de las escuelas innovadoras del caribe colombiano. *Teknos*, 16(1), 59-71. <https://doi.org/10.25044/25392190.807>
- Ministerio de Educación Nacional (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf
- Miramontes, M., Castillo, K. y Macías, H. (2019). Estrategias de aprendizaje en la educación a distancia. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 7(14). <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.017>
- Quiroga-Méndez, D. S. (2021). El conflicto en la clase de Educación física, una oportunidad de construcción social a partir de la Praxiología Motriz. [Tesis] Maestría en Educación, Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80060>
- Saldaña, J. (2013). *The coding manual for qualitative researchers*. Sage.
- Saza, I., Mora, D. y Agudelo, M. (2019). El diseño instruccional ADDIE en la facultad de ingeniería de Uniminuto. *Revista Hamut'ay*, 6(3), 126-137. <https://doi.org/10.21503/hamu.v6i3.1851>
- Sicán, C., Son, S. y Fernández, M. (2014). Implementación del modelo ADDIE en el diseño instruccional del Curso de Inglés Básico de la Universidad Gerardo Barrios de El Salvador [Ponencia]. En L. Bengochea, R. Hernández y J. R. Hilera (Eds.), *V Congreso Internacional sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual* (pp. 378-385). Universidad Galileo. <http://www.esvial.org/cafvir2014/documentos/LibroActasCAFVIR2014.pdf>
- Silva, A. (2022). Fortalecimiento de competencias digitales mediante la metodología eLearning en docentes de la Institución Educativa Geo Von Lengerke del municipio de Villanueva – Santander. [Tesis] Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena. <https://hdl.handle.net/11227/15082>
- Totoy, M. A. (2015). Estudio comparativo entre las metodologías MIDOA y ADDIE para la Elaboración de Objetos de Aprendizaje. [Trabajo de Grado] Ingeniería en Sistemas Informáticos, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.espace.edu.ec/handle/123456789/4592>
- Vásquez, J. (2019). Competencias tic de los docentes de una Institución Educativa Oficial en Bogotá D.C. [Tesis] Maestría en Informática Educativa, Universidad de La Sabana. <http://hdl.handle.net/10818/35570>
- Zenteno, A. y Mortera, F. (2011). Integración y apropiación de las TIC en los profesores y los alumnos de educación media superior. *Apertura*, 3(1), 142-155. <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/193/208>