

Artículo de investigación

Desarrollo de competencias tecnopedagógicas para diseñar un aula virtual: un estudio de caso

Development of techno-pedagogical competencies to design a virtual classroom: a case study
Desenvolvimento de competências técnicopedagógicas para projetar uma sala de aula virtual: um estudo de caso

Carlos Ruiz Bolívar, PhD¹  Alirio Dávila, EdD² 

Resumen

Problema: Durante el período de la post pandemia, diferentes autores han considerado un requerimiento para la transformación de la educación, el diseño de una metodología tecnopedagógica para la construcción de recursos de aprendizaje virtuales innovadores. **Objetivo:** desarrollar competencias tecnopedagógicas (CTP) para el diseño de un aula virtual en Moodle. **Método:** Se asume un diseño de métodos mixtos. Se utilizó una muestra no-probabilística de n = 177 sujetos. Se aplicaron dos instrumentos: (a) una Rúbrica Analítica, administrada por el docente y (b) un Cuestionario autoadministrado por los participantes. Los datos fueron analizados mediante el uso de estadísticas y la técnica de Análisis de Contenido. **Resultados:** (a) el 98 % de los participantes logró todas las CTP previstas; (b) el 90 % consideró que el curso tuvo un alto nivel de calidad; y (c) esta experiencia de aprendizaje ha sido considerada por los participantes como altamente enriquecedora y gratificante. **Conclusión:** El desarrollo de CTP en el diseño de aulas virtuales es posible cuando se utiliza el enfoque de la construcción social del aprendizaje y el método de aprender haciendo y reflexionando sobre la acción.

Palabras clave: Diseño Aula Virtual, Competencias Tecnopedagógicas, Desarrollo de Competencias, en Educación Virtual

Abstract

Problem: During the post-pandemic period, different authors have considered a requirement for the transformation of education, the design of a techno-pedagogical methodology for the construction

¹Nova Southeastern University (USA). Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela)

²Pontificia Universidad Católica de Ecuador. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (Venezuela)

of innovative virtual learning resources. **Objective:** to develop techno-pedagogical skills (CTP) for the design of a virtual classroom in Moodle. **Method:** A mixed methods design is assumed. A non-probabilistic sample of $n = 177$ subjects was used. Two instruments were applied: (a) an Analytical Rubric, administered by the teacher and (b) a Questionnaire self-administered by the participants. The data was analyzed by using statistics and the Content Analysis technique. **Results:** (a) 98% of participants achieved all planned CTP; (b) 90% considered that the course had a high level of quality; and (c) this learning experience has been considered by the participants as highly enriching and rewarding. **Conclusion:** The development of CTP in the design of virtual classrooms is possible when the approach of the social construction of learning and the method of learning by doing and reflecting on action are used.

Keywords: Virtual Classroom Design, Technological Competences, Competence Development, in Virtual Education

Resumo

Problema: Durante o período pós-pandemia, diferentes autores consideraram um requisito para a transformação da educação, o desenho de uma metodologia tecnopedagógica para a construção de recursos inovadores de aprendizagem virtual. **Objetivo:** desenvolver competências técnicopedagógicas (CTP) para a concepção de uma sala de aula virtual em Moodle. **Método:** Um design de métodos mistos é assumido. Foi utilizada uma amostra não probabilística de $n = 177$ sujeitos. Foram aplicados dois instrumentos: (a) uma Rubrica Analítica, aplicada pelo professor e (b) um Questionário autoaplicável pelos participantes. Os dados foram analisados por meio de estatística e da técnica de Análise de Conteúdo. **Resultados:** (a) 98% dos participantes atingiram todos os CTPs planejados; (b) 90% consideraram o curso de alto nível de qualidade; e (c) esta experiência de aprendizagem foi considerada pelos participantes como altamente enriquecedora e gratificante. **Conclusão:** O desenvolvimento do CTP no desenho de salas de aula virtuais é possível quando se utiliza a abordagem da construção social da aprendizagem e o método de aprender fazendo e refletindo sobre a ação.

Palavras-chave: Design de Sala de Aula Virtual, Competências Tecnológicas, Desenvolvimento de Competências, em Educação Virtual

Introducción

El constructo competencia tecnopedagógica ha cobrado suma relevancia en el contexto educativo actual, post-pandemia. Este período ha dejado en evidencia la necesidad de un enfoque educativo híbrido que permita integrar las tecnologías digitales al proceso de enseñanza-aprendizaje como una estrate-

gia para el mejoramiento de la calidad y pertinencia de la educación en sus diferentes niveles y modalidades.

La idea de adoptar un enfoque educativo híbrido, post-pandemia, fue ampliamente recomendado por diferentes especialistas (Pardo Kuklinski & Cobo, 2020; Núñez Canal & De Obesso, 2021; Fullan et al., 2020). Estos estudios se centraron en la implementación

de la experiencia educativa desarrollada durante la pandemia, en la cual se usó un modelo educativo remoto de emergencia, que permitió combinar diferentes modalidades educativas. Entre estas se encuentran: educación virtual, mediante el uso de plataforma de gestión del aprendizaje; instrucción online, a través de la utilización de programas de videoconferencia; educación a distancia fuera de línea, mediante el uso de medios tradicionales como la radio y la televisión; y la incorporación del recurso de las redes sociales.

Núñez Canal & De Obesso (2021) caracterizaron este enfoque educativo híbrido en los términos siguientes:

El modelo surgido ofrece novedades con respecto a lo que ya se conocía como modelo híbrido como sinónimo de blended o semipresencial. Es la simultaneidad de alumnos conectados a través de online con alumnos en el aula y la posibilidad de elegir del alumno cómo seguir el proceso de enseñanza lo que diferencian a este nuevo modelo. Estos elementos diferenciales afectan a la pedagogía y a los resultados de aprendizaje y abre un campo por el momento inexplorado sobre los avances de la tecnología educativa.

Los autores de este artículo comparten las ideas básicas que caracterizan al enfoque educativo híbrido, en lo que respecta a la necesidad de integrar la tecnología digital a la planificación y desarrollo del currículo. No obstante, se considera necesario la creación de un modelo educativo, teóricamente bien fundamentado, que formalice su funcionamiento y permita dar direccionalidad operativa al proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, hemos trabajado, desde el 2013, en una propuesta similar denominada modelo educativo tecnopedagógico, cuya fundamentación y características se han establecido en

trabajos previos (Dávila et al., 2013; Ruiz Bolívar, 2021).

También, Mejía Caguana et al. (2020), consideraron un requerimiento para la transformación de la educación, el diseño de una metodología tecnopedagógica para la construcción de recursos de aprendizaje virtuales innovadores, que integren el conocimiento teórico-práctico educativo, interactivo humano-computador e ingeniería de software. En este contexto, surge la necesidad de desarrollar competencias tecnopedagógicas para el diseño de aulas virtuales, como un caso particular en el uso de las tecnologías digitales aplicadas en el contexto de un entorno virtual de aprendizaje. En consecuencia, el propósito principal del presente estudio consistió en determinar el nivel de competencia tecnopedagógica logrado por los participantes en el diseño de aulas virtuales que faciliten el aprendizaje en línea de asignaturas, en un contexto universitario.

Competencia tecnopedagógica

El término competencia ha recibido diferentes definiciones en la literatura (Pimentel Jaimes et al., 2019; Zabala & Arnau, 2007; OCDE, 2005; Ruiz-Bolívar, 2010), lo que indica la heterogeneidad de su significado; no obstante, hay tres elementos de una competencia en las que la mayoría de los autores están de acuerdo: (a) es un constructo complejo, en los términos planteados por Morín (2000), (b) es el resultado de la integración e internalización de los conocimientos, experiencia, habilidades y actitudes de una persona, y (c) se expresa en acciones concretas que se evidencian en el desempeño del sujeto ante un problema.

La noción de competencia fue aplicada inicialmente en el campo laboral por McClelland (1973), quien propuso sustituir el

concepto de inteligencia por el de competencia como mejor predictor de la calidad en el desempeño de los trabajadores. Este autor consideró que las competencias se adquieren a través del entrenamiento y el desarrollo sistemático y, están fundamentadas en la descripción de conductas observables o desempeños en contexto (McClelland, 1998).

Posteriormente, con el advenimiento del Proyecto Tuning en la Unión Europea y su adopción en América Latina, se propuso que los resultados educativos fueran expresados en términos de competencias genéricas (transferibles) o específicas (referidas a cada asignatura), como señalaron González y Wagenaar (2005). A partir de este evento, se plantearon diferentes enfoques que enfatizan el desarrollo de competencias en educación, por ejemplo: aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, estudio de casos y aprendizaje cooperativo (García et al., 2017).

Por otra parte, el constructo competencia tecnopedagógica también ha sido definido de diferentes maneras. Así, para Singh & Gupta (2022), la competencia tecnopedagógica es “la habilidad que el profesor usa de manera efectiva para integrar la tecnología y la pedagogía dentro del salón de clase” (p. c331); para Parkash & Hooda (2018), “la competencia tecnopedagógica es la habilidad y la experticia del maestro para hacer uso de la tecnología necesaria apropiada y efectivamente en la enseñanza” (p. 9302). Otros, como Sharma y Saarsar (2020), la definieron como “el uso de la tecnología para hacer que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea eficaz alcanzando los objetivos educativos” (p. 99).

En el presente artículo, ampliando las definiciones anteriores, la competencia tecnopedagógica se entiende como la capacidad que tiene un docente para integrar de manera eficiente, innovadora y pertinente las tecnologías digitales con los procedimientos

didáctico-pedagógicos para gestionar el proceso de aprendizaje en estudiantes de diferentes áreas de contenidos y distintos niveles de modalidades educativas.

La necesidad de la integración de las tecnologías digitales al currículo, como una estrategia innovadora para mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, ha estado en el ambiente educativo desde el comienzo de los años 80 (Vidal, 2006); sin embargo, el manejo de estas tecnologías por parte de muchos docentes no ha sido un recurso de uso común, debido a la poca formación que tienen con respecto a las tecnologías digitales y su fundamentación pedagógica, aspectos que deben ser armonizados para poder hacer un uso efectivo de las competencias tecnopedagógicas (Del-Prete & Cabero, 2019). Tal situación quedó evidenciada en la experiencia educativa desarrollada durante la pandemia del Covid-19, donde se pudo observar que un alto porcentaje de los docentes no tenían la competencia tecnopedagógica apropiada para manejar el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la crisis, para lo cual hubo que recurrir a procedimientos de educación remota de emergencia, como lo expresó Ibáñez (2020):

Este concepto nació a raíz de la crisis mundial en marzo de este año gracias a la COVID-19. La educación se vio ante una situación de extrema dificultad ya que tuvo que adaptar sus métodos en un plazo de tiempo muy corto para poder seguir impartiendo clases a todos sus estudiantes. El objetivo principal de este tipo de educación es trasladar los cursos que se habían estado impartiendo presencialmente a un aula remota, virtual, a distancia o en línea (párr. 11).

Tal situación planteó la necesidad de desarrollar programas de capacitación con atención permanente y sistemática del profesorado para aprovechar al máximo los

recursos digitales en favor de la educación. En este sentido, la UNESCO (2019) recomendó seis competencias básicas del docente relacionadas con las tecnologías digitales, en las que debería recibir capacitación para ser capaz de:

- (1) Determinar cómo y en qué medida sus prácticas docentes se corresponden con las políticas institucionales y/o nacionales y apoyan su consecución;
- (2) Analizar las normas curriculares y determinar cuál puede ser el uso pedagógico de las TIC para cumplirlas;
- (3). Seleccionar adecuadamente las TIC en apoyo a metodologías específicas de enseñanza y aprendizaje;
- (4). Conocer las funciones de los componentes de los equipos informáticos y los programas de productividad más comunes, y ser capaz de utilizarlos;
- (5). Organizar el entorno físico de tal manera que la tecnología esté al servicio de distintas metodologías de aprendizaje de forma inclusiva; y
- (6) Utilizar las TIC para su propio perfeccionamiento profesional (p. 25).

En cuanto a la investigación sobre el tema, la literatura reporta diferentes estudios que enfatizan la importancia de las competencias tecnopedagógicas, no sólo para el diseño de las aulas virtuales, sino en general, como parte del tipo de innovación que demanda la sociedad de la información y del conocimiento actualmente. En este sentido, Vargas et al. (2021) realizaron un estudio con el propósito de analizar cómo la incorporación de una estrategia tecnopedagógica con el aprendizaje basado en proyectos (ABP) permitió fortalecer la enseñanza de la estadística descriptiva en una universidad colombiana. Se utilizó un diseño mixto con una muestra de $n = 21$ estudiantes. Las técnicas e instrumentos de recolección de datos fueron la observación directa, la entrevista semiestructurada, el diario de campo y el registro de calificaciones.

Los resultados indican que el ABP combinado con una estrategia tecnopedagógica permitieron un mayor dominio a los estudiantes en el manejo de datos estadísticos contextualizados.

También, Ngemunang et al. (2021) condujeron una investigación con el propósito de examinar la relación entre las habilidades tecnopedagógicas y el desempeño de los docentes en HTTTC Kumba. Se planteó la hipótesis de que las competencias tecnopedagógicas no tienen una relación significativa con el desempeño de los docentes de la Escuela Técnica Superior de Formación Docente Kumba. Se empleó una muestra probabilística de $n = 42$ docentes. El instrumento utilizado fue un cuestionario. Los datos se analizaron utilizando estadísticas descriptivas e inferencial (la prueba del Chi-Cuadrado y el coeficiente de correlación de Pearson). Los resultados revelaron que existe una relación positiva y significativa entre las competencias tecnopedagógicas y el desempeño de los docentes.

Igualmente, Thirunavukkarasu (2021) realizó un estudio para analizar si había diferencias significativas entre estudiantes de licenciatura en educación y maestros en formación, de acuerdo con su nivel de competencia tecnopedagógica. Se utilizó una muestra no probabilística de $n = 200$ estudiantes de magisterio de cuatro facultades. El instrumento utilizado fue una escala de competencias tecnopedagógicas. Los resultados indican que: (a) los grupos no difieren en cuanto al nivel de competencia tecnopedagógica, (b) no existe una diferencia significativa, en cuanto al género, entre los estudiantes de magisterio en sus competencias tecnopedagógicas; y (c) no hay una diferencia significativa entre los estudiantes de licenciatura en educación rural y urbano en cuanto a sus competencias tecnopedagógicas.

Asimismo, Habib (2018) realizó una investigación para discutir el impacto de la competencia tecnopedagógica en la eficacia docente de los profesores de enseñanza media superior. Se empleó una muestra, no aleatoria, de $n = 400$ profesores de ambos géneros. Los instrumentos de recopilación de datos fueron el TES-KU y la Escala de competencia tecnopedagógica del maestro. Los datos se analizaron con las pruebas t y F , mediante el programa SPSS (versión 22.0). Los resultados indican que hubo una relación positiva y significativa entre la eficacia docente y la competencia tecnopedagógica de los profesores de secundaria superior.

De la misma manera, Thappa & Baliya (2022) realizaron una investigación para examinar si había diferencias significativas en la variable competencia tecnopedagógica entre los docentes que enseñan teniendo un grado profesional en educación y los que ejercen la docencia sin tener esta acreditación. Se utilizó una muestra de 47 docentes y los datos se recopilaron mediante una escala de competencia tecnopedagógica. Los resultados del estudio revelaron que existe una diferencia en la competencia tecnopedagógica entre los docentes en función del contexto social, a saber, el género, pero no hay diferencia basada en el contexto profesional del docente, a saber, la experiencia docente y la posesión de un título profesional de un programa de formación docente.

También, Yildiz (2018) condujo un estudio con el propósito de determinar si las competencias tecnopedagógicas y las habilidades de pensamiento crítico muestran una diferencia estadísticamente significativa en términos de algunas variables y si existe una relación estadísticamente significativa entre las habilidades de pensamiento crítico y las competencias tecnopedagógicas de los futuros profesores de matemáticas de educación primaria. Se empleó una muestra

no-probabilística de $n = 552$ docentes en matemáticas de educación primaria. Los instrumentos de recopilación de datos fueron: la escala de autoeficacia TPACK y la escala de pensamiento crítico. Los datos fueron analizados con el estadístico t de Student y el coeficiente de correlación de Pearson, con la utilización del programa SPSS (versión 21.0.). Los resultados revelaron que existe una correlación positiva y significativa entre las variables: (a) habilidades de pensamiento crítico y las competencias tecnopedagógicas de los futuros profesores de matemáticas; y (b) la frecuencia de uso de las tecnologías digitales con las competencias tecnopedagógicas; no se encontró correlación entre la frecuencia de uso de las tecnologías y las habilidades de pensamiento crítico. No se encontraron diferencias en cuanto a género en las variables pensamiento crítico y competencias tecnopedagógicas.

Igualmente, Grenon et al. (2019) condujeron una investigación para estudiar un programa de capacitación en conferencias web basado en el modelo TPACK (Mishra & Koehler, 2006), dirigido a formar mejores instructores en un entorno de aprendizaje en línea. Se planificó un proyecto de investigación descriptivo con una muestra de conveniencia de $n = 14$ profesores y conferencistas. Se utilizó un diseño pretest, post-test, preexperimental. Se empleó un cuestionario, centrado en el perfil de los participantes en cuanto a su uso de tecnología, redes sociales y computación en la nube. Los resultados indicaron que el entrenamiento fue efectivo en el mejoramiento de las competencias tecnopedagógicas de los participantes; sin embargo, contrariamente a lo que se había anticipado, aquellos participantes cuyo perfil indicaba un alto uso de tecnologías y redes sociales no siempre funcionaron mejor que aquellos cuyo perfil no indicaba un uso frecuente. Se concluye que la capacitación sincrónica en conferencias web

que incluye elementos técnicos y pedagógicos ayuda a apoyar el desarrollo de las competencias tecnopedagógicas de los profesores primerizos en línea.

Finalmente, Piñón et al. (2019) desarrollaron un estudio para diagnosticar las competencias tecnopedagógicas de los docentes en la elaboración de materiales didácticos para la modalidad virtual, en la Facultad de Contaduría y Administración de una universidad mexicana. Se empleó un diseño de investigación no experimental y una muestra de $n = 56$ maestros con más de un año de antigüedad impartiendo clases en la modalidad virtual. Se utilizó un cuestionario de 38 preguntas cerradas formuladas en escala Likert. La variable de materiales didácticos se estudió desde cuatro dimensiones: competencia en diseño instruccional, características, competencia tecnológica, servicios y soportes. Los resultados mostraron que los docentes carecen de las competencias tecnopedagógicas requeridas para elaborar materiales didácticos de la modalidad virtual.

Así mismo, Parkash & Hooda (2018) planificaron un estudio con el propósito de comparar la competencia tecnopedagógica entre docentes de escuelas públicas y privadas de Estado de Haryana, (India). Se empleó una muestra de 200 docentes de Educación Media Superior de 20 escuelas gubernamentales y 20 privadas mediante una técnica aleatoria, en el estado de Haryana. Se utilizó el método de encuesta descriptiva. Los resultados muestran que el valor medio de competencia tecnopedagógica de los profesores de secundaria superior privada es mayor que en los docentes de escuelas secundarias superiores gubernamentales. Se concluyó que la competencia tecnopedagógica en las instituciones públicas y privadas urbanas, los maestros de secundaria son mejores que los de las escuelas rurales; esto se debe a que hay más instalaciones disponibles en las escuelas

urbanas en comparación con escuelas rurales.

Diseño de aulas virtuales

El desarrollo de experiencias formativas desde la modalidad de educación virtual, también conocida como e-learning, supone un desafío de carácter técnico y pedagógico tanto para los docentes como para los estudiantes que incursionan en esta modalidad. Por ejemplo, la separación física entre los miembros de los grupos de aprendizaje les ocasiona un desafío obvio: adoptar y utilizar de manera efectiva nuevos medios para mantener las comunicaciones didácticas asincrónicas. Un desafío menos obvio, supone el desarrollo de competencias pedagógicas y habilidades técnicas, en principio desconocidas, para ejercer los roles de tutor y aprendiz autónomo en los ambientes denominados aulas virtuales, donde se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Ahora bien, considerando el caso particular abordado en este estudio, relacionado con los docentes, la gestión de procesos formativos desde aulas virtuales les demanda el desarrollo de habilidades y competencias, entre otras exigencias tales como planificador y diseñador de la instrucción, guía del aprendizaje y del trabajo autónomo de los estudiantes, productor de materiales didácticos para facilitar el estudio independiente, evaluador de los aprendizajes a distancia (García, 2009). En resumen, un docente virtual debe ser un diseñador de experiencias de aprendizaje en línea, aplicando postulados de los enfoques constructivistas del aprendizaje, tal como lo indica la filosofía educativa de ambientes virtuales creados en la plataforma Moodle, basada en una “pedagogía constructorista social del aprendizaje” (Moodle, 2014)

Por lo expuesto, un primer paso que se considera indispensable en la preparación de

los docentes que se acercan a laborar en la modalidad de educación virtual, consistiría en tener una claridad conceptual sobre el funcionamiento y diseño de la estructura didáctica de las aulas virtuales, como ambientes innovadores donde docentes y estudiantes ya no tendrían el mismo o similar comportamiento tradicional, de expositores y receptores, respectivamente, propio de la modalidad presencial. El cambio paradigmático consiste en asumir que las aulas virtuales deben funcionar como ambientes donde ocurra el aprendizaje con intervención protagónica y autónoma de los estudiantes, quienes en última instancia deben ser los garantes de la calidad del aprendizaje logrado en los procesos formativos a distancia.

Ahora bien, con base en la experiencia docente en la modalidad de educación virtual, por más de dos décadas, los autores de este estudio conciben un aula virtual como un ambiente integrado por páginas web debidamente relacionadas para que se planifiquen y ocurran actividades de enseñanza y aprendizaje en forma remota. Concretamente, las definimos como ambientes creados en entornos virtuales de aprendizaje (EVA) para simular los procesos formativos que se desarrollan en un aula física convencional, con el propósito de promover el aprendizaje autónomo de los alumnos en un contexto de interacción con sus profesores, con sus pares, con expertos, con los contenidos educativos y con la institución (Dávila y Ruiz-Bolívar, 2016).

Esta conceptualización tiene implicaciones directas sobre el rol del docente, en cuanto al desarrollo de competencias pedagógicas para la planificación instruccional en línea y al desarrollo de habilidades comunicativas y de gestión del ambiente mediante el uso de medios tecnológicos. En este sentido, Dávila y Ruiz-Bolívar (2016) señalaron que el ejercicio docente en aulas virtuales se ha de caracterizar fundamentalmente por las siguientes

acciones, reveladoras de buenas prácticas docentes en un entorno virtual de aprendizaje:

- a) Facilitar la entrega y distribución de los recursos didácticos, de elaboración propia o de otros autores. Es decir, se deben dar a conocer a los alumnos los materiales didácticos en distintos formatos (documentos, presentaciones, videos, páginas web, entre otros) para cubrir el desarrollo de los contenidos y orientar el estudio de la materia que imparte.
- b) Planificar las actividades interactivas y situaciones de aprendizaje válidas para facilitar el logro los objetivos propuestos. Entre ellas, proponer: foros de discusión, trabajos colaborativos a través de wikis, cuestionarios, talleres, diálogos didácticos en salas de chat, ensayos, proyectos, resolución de ejercicios, estudios de caso.
- c) Proponer las actividades evaluativas, sumativas y formativas, realizables dentro o fuera del aula virtual, para recoger evidencias del logro de los objetivos de aprendizaje.
- d) Ejercer la función tutorial para acompañar y guiar el aprendizaje de los alumnos. Esta es la tarea principal de seguimiento y de ayuda oportuna realizada por cada docente para guiar, explicar y orientar el trabajo académico de sus alumnos. En este sentido, explota el uso de los medios interactivos disponibles en el aula virtual para facilitar y mantener una comunicación didáctica bidireccional entre los miembros del grupo de aprendizaje. Adicionalmente, convenir encuentros de contacto directo a través de plataformas que facilitan la organización de reuniones virtuales, con posibilidades de fomentar el aprendizaje socializado a través de grupos pequeños de trabajo colaborativo.

De acuerdo con Dávila y Ruiz (2016), en estas cuatro acciones se resumen las tareas académicas con las cuales se debe comprometer un docente para gestionar el aprendizaje mediado a través de aulas virtuales. Obviamente, estas acciones demandan el desarrollo de competencias pedagógicas y tecnológicas, sin las cuales no es posible promover un ejercicio docente de calidad a través de ambientes virtuales.

Finalmente, para la ejecución del rol del docente en el aula virtual, y en referencia a las aulas creadas en la plataforma Moodle, al activarse el modo de edición de estos ambientes, emerge un menú para añadir actividades y recursos. El despliegue del menú permite utilizar diversos medios para gestionar la publicación de material didáctico y diseñar las actividades para requerir la participación de los alumnos. Dávila y Ruiz (2016) señalaron que los recursos representan la parte estática de un aula virtual, tienen la finalidad de transmitir la información que los alumnos deben procesar, leer y analizar, con la finalidad de generar una fijación, asimilación, reconstrucción o construcción de conocimientos. Por otra parte, las actividades representan la parte dinámica, donde el docente deja en evidencia su mejor planificación didáctica posible para el desarrollo de las experiencias de aprendizaje de los alumnos, ajustadas con la filosofía educativa de la plataforma, la cual, de acuerdo con Rice (2006), induce interacción e indagación con discusión. De acuerdo con Rice, podemos inferir que la utilidad pedagógica de un aula virtual en Moodle descansa en que la pedagogía constructorista social de esta plataforma propone que los alumnos aprenden mejor cuando son capaces de interactuar con los materiales de estudio, construyen nuevos materiales para otros e interactúan entre ellos sobre los contenidos de esos materiales.

En resumen, en la breve revisión de literatu-

ra realizada se han analizado artículos de autores de países como: Canadá, México, España, Colombia, Nigeria, Singapur, Malasia e India. Todos los estudios fueron cuantitativos, las muestras de sujetos utilizadas eran de ambos géneros y estaban conformadas por docentes en servicio o en formación en los niveles de educación superior o medio-superior. El 78 % de los estudios fueron de la modalidad presencial y el 22 % de la modalidad virtual. Sus principales resultados se resumen en cuatro categorías: (a) estudios de impacto de la variable competencia tecnopedagógica (CTP); (b) estudios de relación entre la variable CTP y otras variables; (c) investigación sobre la diferencia entre grupos en la variable CTP; y (d) estudios descriptivos de la variable CTP. A continuación, se describen los resultados contenidos de cada una de las categorías mencionadas.

En los estudios de impacto se reportaron los resultados siguientes: (a) se observó que el aprendizaje basado en problemas combinado con el entrenamiento en CTP mejoran el aprendizaje de la estadística; y (b) el entrenamiento en el uso educativo de las herramientas de conferencia web mejoró la CTP en educación virtual. Sin embargo, se pudo apreciar que los estudiantes que tenían una alta frecuencia en el uso de las tecnologías digitales no siempre se desempeñaron mejor que quienes tenían una menor exposición a dichas tecnologías.

En cuanto a los estudios de correlación, los resultados indican que: (a) hay una correlación positiva y significativa entre CTP y desempeño o eficacia docente; (b) la CTP correlaciona de manera positiva y significativa con la variable pensamiento crítico en estudiantes de docencia en matemática; (c) hay una correlación positiva y significativa entre CTP y frecuencia de uso de las tecnologías digitales.

En relación con los estudios sobre diferen-

cia entre grupos, se reportan los resultados siguientes: (a) no hay diferencia significativa en CTP de acuerdo con el género entre estudiantes de educación de cuatro facultades de educación de una universidad de la India, tampoco hubo diferencia en CTP en los estudiantes de educación en los sectores urbano y rural; (b) en un estudio realizado con maestros en la región de Jammu (India) se reportó diferencia en CTP de acuerdo al género de los maestros, pero no se encontró diferencia en esta variable de acuerdo con la experiencia docente y la posesión de un título de maestro en educación.

Finalmente, en cuanto a los estudios descriptivos sobre la variable CTP, los resultados reportados incluyen: (a) los docentes carecen de las competencias tecnopedagógicas requeridas para la elaboración de materiales didácticos para la modalidad virtual; y (b) el nivel de competencia tecnopedagógica de los profesores de secundaria superior privada es superior al de los docentes de escuelas secundarias públicas.

Como puede observarse, hay muy pocos estudios que se refieran al impacto de la CTP en el aprendizaje; tampoco se identificó algún estudio que hiciera referencia explícita a los factores que explican la variable CTP. Con base en el propósito de este estudio y tomando en cuenta los resultados de la revisión de la literatura, se plantearon las siguientes preguntas de investigación: (1) ¿Cuál es el nivel de competencia tecnopedagógica logrado por los participantes del curso? (2) ¿Cuál es la opinión de los participantes sobre la calidad del curso? y (3) ¿Cuál es la percepción que tienen los estudiantes sobre la experiencia de aprendizaje vivida durante el desarrollo del curso diseño de aulas virtuales?.

Método

Diseño

En el presente estudio se asume un diseño de métodos mixtos de aplicación simultánea que permite emplear en un mismo estudio los enfoques cuantitativos y cualitativos; el mismo ha sido implementado siguiendo las recomendaciones de Creswell & Plano-Clark (2017) y Johnson & Christensen (2019). El diseño es entendido como el plan general y estructura de la investigación en el que los datos son obtenidos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, con los aportes de los sujetos de la muestra al responder los instrumentos o técnicas de medición utilizados con la finalidad de responder las preguntas de investigación y satisfacer las expectativas planteadas en el propósito del estudio (Kerlinger & Lee, 2001).

Muestra

La investigación constituye un estudio de caso conformado por los participantes de la Maestría en Educación Mención Gestión del Aprendizaje Mediado por TIC, en el curso Diseño de Aulas Virtuales. Se utilizó una muestra no-probabilística, constituida por $n = 177$ sujetos participantes de dicho curso durante las cohortes 2021, 2022 y 2023. Los criterios de inclusión para la selección de los sujetos de la muestra fueron: ser o haber sido estudiante del curso Diseño de Aulas Virtuales de la maestría mencionada, ser de género femenino o masculino, haber participado en el curso durante las cohortes 2021, 2022 y 2023.

Instrumentos

- 1) **Rúbrica Analítica.** Este instrumento fue diseñado por Dávila (2021) con el propó-

sito de evaluar el nivel de competencia tecnopedagógica alcanzado por los participantes en el curso Diseño de Aulas Virtuales. La rúbrica adoptó la forma de una tabla de doble entrada que combinaba los criterios de evaluación, específicos y medibles, con niveles de logro por parte de los estudiantes. Los criterios de evaluación, referidos al diseño del aula virtual, fueron: presentación y organización, recursos didácticos, actividades interactivas, actividades de evaluación, tutoría y mediación didáctica, y uso de utilidades o bloques; mientras que los niveles de logro fueron: deficiente, bueno y muy bueno. En la intersección de los criterios (filas) con los niveles de logro (columnas) se generan las celdas donde se describe el desempeño esperado del estudiante para cada uno de los niveles de logro por criterio de evaluación. El instrumento fue administrado por el docente para evaluar el proyecto final del curso consistente en el diseño de un aula virtual para promover y gestionar el aprendizaje de estudiantes en una materia determinada. La validez de contenido del instrumento fue estimada mediante el procedimiento de jueces expertos. Los evaluadores fueron tres especialistas en: (a) tecnología digital; (b) educación virtual; y (c) evaluación en educación virtual; quienes tuvieron la oportunidad de examinar cada uno de los ítems de acuerdo con los siguientes criterios: pertinencia, claridad y secuenciación. Los jueces, actuando en forma independiente, tuvieron un índice de concordancia en la valoración de los ítems igual al 83 %, es decir, evaluaron de la misma manera a 20 ítems de un total de 24, lo cual indica que: (a) el conjunto de los 20 ítems evaluados positivamente es pertinente, en el sentido de que

corresponden al dominio de contenido general que pretende evaluar el instrumento; (b) su redacción es clara; y (c) la secuenciación de los ítems, por criterio de evaluación, es correcta; todo lo cual avala la validez de contenido de la rúbrica en referencia.

2) **Cuestionario de Evaluación de la Calidad del Curso.** Este instrumento fue diseñado por Dávila y Ruiz-Bolívar (2021), con la finalidad de conocer la opinión de los participantes sobre la calidad del curso Diseño de Aulas Virtuales, tomando en cuenta sus diferentes componentes, los cuales eran: el contenido (4 ítems), el docente (12 ítems), los materiales (6 ítems), la evaluación (3 ítems) y plataforma y herramientas (4 ítems) para un total de 29 reactivos. Los ítems estaban fraseados en forma de escala de frecuencia, con las siguientes opciones de respuestas: siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca. El instrumento fue digitalizado y administrado a los participantes a través del correo electrónico. La validez de contenido del instrumento fue estimada mediante el procedimiento de jueces expertos. Los evaluadores fueron dos especialistas, uno en educación virtual y otro en construcción de instrumentos de investigación en educación y psicología; ellos tuvieron la oportunidad de examinar cada uno de los ítems de acuerdo con los siguientes criterios de evaluación: pertinencia, claridad y sesgo. Los jueces, actuando en forma independiente, tuvieron un índice de concordancia en la valoración de los ítems igual al 93 %, es decir, evaluaron de la misma manera a 27 reactivos de un total de 29, lo cual indica que: (a) el conjunto de los 27 ítems evaluados positivamente es pertinente, en el sentido de que corres-

ponden al dominio de contenido general que pretende medir el instrumento; (b) su redacción es clara; y (c) los reactivos son insesgados; todo lo cual avala la validez de contenido del cuestionario en referencia.

Procedimientos de investigación

Descripción del curso. El curso Diseño de Aula Virtuales se ofrece a partir del año 2021 desde la plataforma Moodle de la Universidad Pontificia Católica de Ecuador, como parte del pensum de estudios de la Maestría en Educación Mención Gestión del Aprendizaje Mediado por TIC. Fue diseñado y desarrollado por el Dr. Alirio Dávila, como miembro del equipo de investigación. La duración del curso es de 8 semanas y su diseño instruccional está orientado a contribuir con una capacitación técnica y pedagógica de los participantes, quienes deben demostrar, al finalizar el curso, el logro de los siguientes competencias: (a) diseña aulas virtuales para la gestión del aprendizaje a distancia, cumpliendo con criterios de calidad y (b) configura actividades y recursos didácticos en un entorno virtual de aprendizaje, aplicando principios pedagógicos constructivistas, de acuerdo con la filosofía educativa de la plataforma Moodle. A tales efectos, como producto terminal del curso, se propone la realización de un proyecto relacionado con el diseño tecnopedagógico de un aula virtual, basado en la planificación didáctica de una unidad temática elegida por cada participante en una asignatura de su área de docencia, cualquiera fuere el nivel educativo y su correspondiente implementación con el uso de los medios disponibles en la plataforma Moodle para la edición de procesos formativos en la modalidad de E-Learning.

La formulación de este proyecto tiene la finalidad de colocar a la tecnología con sus diversas herramientas al servicio de la

pedagogía; es decir, como señalaron Dávila y Ruiz-Bolívar (2015), la tecnología y la pedagogía se entrelazan y se complementan para crear condiciones favorables que faciliten a los participantes el logro de un aprendizaje significativo de acuerdo con sus intereses particulares de hacer docencia desde un aula virtual.

Para el desarrollo tecnopedagógico del curso, cada participante dispuso de un aula base en un ambiente de prueba anclado en la plataforma Moodle. De este modo, en forma individual, realizan sus actividades prácticas en calidad de profesor editor y luego muestran sus avances semanales del proyecto asignado. Estos avances son compartidos en forma socializada en encuentros o reuniones semanales de dos horas, organizadas en calidad de clases virtuales desde la plataforma Zoom. Se produce un momento didáctico sincronizado, de contacto directo, cara a cara, altamente provechoso y enriquecedor entre el facilitador del curso y todos los estudiantes, con una participación activa del grupo de aprendizaje. Con esta metodología de trabajo semanal, se reafirma en cada reunión la construcción colectiva y socializada de conocimientos; primero, con discusiones que se realizan en salas privadas para grupos pequeños de entre 5 y 6 participantes, y luego en la sala plenaria con exposiciones de un relator por cada grupo sobre las temáticas en estudio. Finalmente, en la semana 8 termina el curso con una demostración individual de los proyectos realizados por cada participante, para lo cual dispone cada uno de entre 5 y 8 minutos. Algunos autores de estos proyectos los continúan desarrollando y ampliando para presentar sus propuestas de trabajos de titulación, en la modalidad de investigación proyectiva.

Recolección de datos. Para la recolección de los datos, que permitieron responder las preguntas de investigación, se procedió de la

manera siguiente: (a) se revisó la base de datos del programa de Maestría y se envió una comunicación, vía correo-e, a los sujetos de la muestra invitándoles a participar en el estudio; (b) en la misma comunicación, se les dio información sobre las características del estudio; (c) y se les indicó que su participación sería voluntaria y que, en caso de participar, si deseaba retirarse una vez iniciado el estudio, no tendría consecuencias negativas; (d) además, se les pidió firmar el documento enviado en señal de conocimiento informado y autorización para participar en la investigación; (e) se aplicaron los dos instrumentos antes referidos en la sección correspondiente, los cuales fueron enviados vía correo-e.

Técnicas de análisis de datos

Los datos se analizaron con técnicas de la estadística descriptiva e inferencial. En el primer caso, se hicieron análisis de medidas de tendencia central (media y mediana) y de variabilidad (desviación estándar, varianza y amplitud). Los datos se organizaron en tablas

de distribuciones de frecuencia para su interpretación en el caso de las preguntas 1 y 2 del estudio. La pregunta 3 se examinó con la técnica cualitativa del análisis de contenido.

Resultados

En esta sección se presentan los resultados del estudio, organizados de acuerdo con las preguntas que dieron direccionalidad a esta investigación.

Pregunta 1. ¿Cuál es el nivel de competencia tecnopedagógica logrado por los participantes del curso? Para examinar esta pregunta, se crearon tres niveles de logro de competencia tecnopedagógica, a partir de la distribución de las calificaciones finales de los participantes, con base en una escala de 1 al 20. Los niveles de logro fueron: (a) totalmente logrado (18 a 20 puntos); (b) parcialmente logrado (15 a 17 puntos); y (c) no logrado (14 puntos o menos). Observando la Tabla 1, se evidencia que el 98 % de los participantes alcanzó la categoría de totalmente logrado.

Tabla 1. Nivel de Competencia Tecnopedagógica Logrado por los Participantes del Curso

Frecuencias	Nivel de logro		
	Totalmente Logrado (18 -20)	Parcialmente Logrado (15 -17)	No Logrado (< 14)
Absolutas	174	4	0
Relativas	98 %	2 %	0 %

Es importante observar que la variable calificación final del curso tuvo un promedio de $M = 48.22$ y una $s = 2.18$ (escala 1 al 50); mientras que la variable calificación del proyecto tuvo un promedio de $M = 19,75$ y una

$s = .73$ (escala 1 al 20); la correlación entre las dos variables fue de $r = .485$, la cual fue de magnitud moderada, positiva y estadísticamente significativa ($p < .001$), como se indica en la Tabla 2.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos y correlación de las variables calificación final y calificación del proyecto.

Estadístico	Calificación proyecto	Calificación final del curso	Correlación de Pearson (r)
Media	19.75	48.22	485
DE	.73	2.18	(p < .001)
Error	.055	.164	

Pregunta 2. ¿Cuál es la opinión de los participantes sobre la calidad del curso? Para analizar esta pregunta se crearon cinco niveles de calidad del curso, de acuerdo con las puntuaciones obtenidas por los participantes en el instrumento de medición; estos niveles de calidad fueron: alta, apreciable, media, baja y muy baja. Los resultados se presentan en la Tabla 3 (página siguiente). Como se puede observar, el 90 % de los participantes opinó que la calidad del curso fue alta; el 7 % señaló que fue apreciable; mientras que un 3 % la considero de nivel medio.

Pregunta 3. ¿Cuál es la percepción que tienen los estudiantes sobre la experiencia de aprendizaje vivida durante el desarrollo del curso diseño de aulas virtuales? Para examinar la respuesta a esta pregunta cualitativa, se utilizó una muestra de 10 informantes clave

y la técnica del análisis de contenido, para lo cual se procedió de la siguiente manera: se organizó la información de los 10 informantes clave en un sólo documento, el cual fue cuidadosamente revisado para lograr familiaridad con su contenido; se realizó la codificación de palabras, frases o párrafos relevantes, con los códigos similares se formaron las categorías de la información, las cuales fueron descritas e interpretadas, como se indica en la Tabla 4. Con base en las categorías se creó la Figura 1 que relaciona e integra toda la información de las respuestas. Finalmente, las respuestas a la pregunta 3 se resumen con la descripción de los atributos e interpretación de cada una de las siguientes categorías: logros de aprendizaje, desempeño docente, uso de plataformas, contenido, énfasis en la práctica y evaluación.

Tabla 3. Opinión de los participantes sobre el nivel de calidad del curso.

Puntuación	Nivel de Calidad	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
122 -145	Alta	159	90 %
98 -121	Apreciable	12	7 %
74 -97	Media	6	3 %
50 -73	Baja	-	-
29 -49	Muy Baja	-	-
Total		171	100

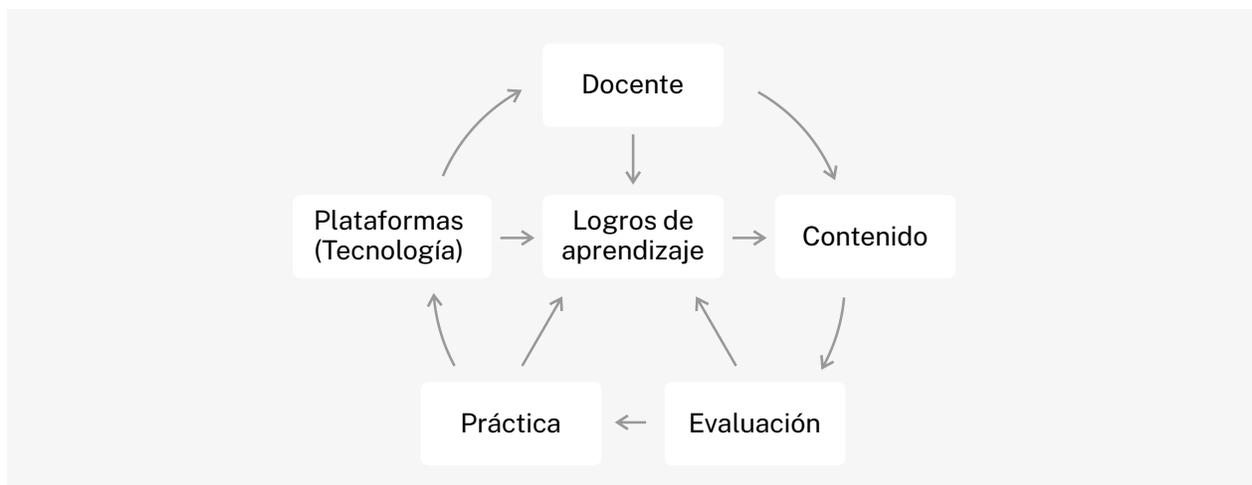
Tabla 4. *Percepción de los participantes sobre la experiencia de aprendizaje vivida en el curso diseño de aulas virtuales.*

Categoría	Atributos	Interpretación
Logros de Aprendizaje	<p>Adquisición de competencias tecnopedagógicas como profesor editor de un aula virtual en Moodle.</p> <p>Aprendimos a fundamentar el aula virtual en un modelo de diseño instruccional constructivista.</p> <p>Aprendimos a seleccionar y crear contenidos, realizar actividades interactivas y seleccionar los recursos pertinentes, de acuerdo con las exigencias del diseño instruccional.</p> <p>Aprendimos a trabajar en equipos colaborativos para fomentar la participación necesaria en la educación virtual.</p>	<p>Los participantes tuvieron la oportunidad de integrar la teoría (constructivismo sociocultural) con la práctica pedagógica, guiada por un modelo de aprender haciendo y reflexionando sobre la acción. Esta experiencia de aprendizaje fue considerada por los participantes como altamente productiva, motivante, enriquecedora, y gratificante, lo cual les ha hecho sentir muy satisfechos con la misma.</p>
Desempeño Docente	<p>El docente usó la plataforma Moodle para proponer actividades de implementación del aula virtual, usando diferentes alternativas.</p> <p>El docente usó la herramienta de Zoom para dar acompañamiento, orientación, aclarar dudas, ampliar el contenido temático, ofrecer retroinformación.</p> <p>El docente promovió la interacción docente-estudiante, estudiante-estudiante; fue empático y paciente, generando motivación e interés por el aprendizaje.</p>	<p>El docente utilizó una estrategia instruccional que permitió modelar la organización y funcionamiento de un aula virtual, al tiempo que desarrollaba las actividades académicas propias del curso. Se enfatizó la construcción social del aprendizaje a través de la promoción de la interacción humana y el trabajo colaborativo.</p>
Uso de Plataformas	<p>Se empleó la plataforma Moodle la cual permitió gestionar el aprendizaje de manera asincrónica, a través de herramientas que facilitaron la comunicación con el docente y entre pares, la ejecución de actividades interactivas y la evaluación con retroalimentación automatizada, para gestionar de manera positiva el tiempo de respuesta a los estudiantes.</p>	<p>La concepción del diseño instruccional del curso permitió integrar, de manera asincrónica, los recursos de una plataforma de gestión del aprendizaje como Moodle, con una herramienta de video conferencia como Zoom, la cual facilitó un proceso de comunicación e interacción más influido y eficiente, en tiempo real o sincrónico.</p>

Categoría	Atributos	Interpretación
Uso de Plataformas (cont.)	<p>Como plataforma de gestión del aprendizaje, Moodle cumplió un papel importante en este curso porque mediante sus actividades y recursos facilitó la creación de espacios de aprendizaje; también al permitir insertar contenidos de otras plataformas logró enriquecer, aún más, esta experiencia educativa.</p> <p>Las reuniones virtuales, vía Zoom, permitieron interactuar con otros participantes en tiempo real (sincrónico), compartir ideas y experiencias, y recibir retroalimentación directa del docente.</p>	
Contenido	<p>La relevancia de los contenidos abordados en el curso fue evidente desde el principio. Los temas tratados estaban directamente relacionados con el diseño de aulas virtuales y la gestión del aprendizaje mediado por las TIC.</p> <p>Los contenidos eran claros, precisos y no muy extensos, ya fueran materiales de lectura o videos explicativos, lo que permitía que fueran revisados en su totalidad y a la vez poner en práctica lo aprendido.</p>	<p>Los participantes percibieron que los contenidos eran relevantes en cuanto a la temática, actualizados en el tiempo, suficientes para el logro de los objetivos, didácticamente pertinentes y contextualizados en cuanto a su realidad de uso y aplicación.</p>
Énfasis en la práctica	<p>Las actividades prácticas, en particular el proyecto de diseño de un aula virtual, fueron una parte destacada del curso.</p> <p>A través de este proyecto, tuvimos la oportunidad de aplicar los conceptos y habilidades adquiridos, diseñando y creando un entorno virtual de aprendizaje completo, lo cual contribuyó el desarrollo de competencias tecno pedagógicas en el diseño de aulas virtuales.</p> <p>Esta actividad nos permitió integrar diferentes recursos digitales, fomentar</p>	<p>Los participantes percibieron la coherencia del diseño del curso al permitir crear espacios para el hacer, para la práctica y para la reflexión sobre la acción, como una estrategia para la integración de la teoría con la práctica, en un proyecto concreto y completo sobre el diseño de aulas virtuales.</p> <p>Los participantes consideran que la pertinencia de este proyecto fue evidente, ya que “nos permitió desarrollar habilidades y competencias que</p>

Categoría	Atributos	Interpretación
Énfasis en la práctica (cont.)	<p>la interacción entre los participantes y evaluar el aprendizaje de manera efectiva.</p> <p>Este proyecto al guardar relación con los contextos laborales reales de los participantes se convirtió en una experiencia de suma importancia sobre todo para quienes no teníamos experiencia como profesores editores en la plataforma Moodle. A pesar de que el proyecto era individual, el hecho de trabajar en grupos permitía en unos casos ayudar a los compañeros que no habían comprendido un tema, en otros, comparar los avances del proyecto o aprender de los compañeros que tenían más conocimiento sobre el tema.</p>	son altamente relevantes en el contexto educativo actual”.
Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes en el curso estuvo presente al inicio, durante y al final del mismo.</p> <p>Se destacó particularmente el rol de la evaluación formativa como medio para el control del progreso en el aprendizaje, identificar dificultades y ofrecer retroalimentación positiva y crítica.</p> <p>En este curso el docente consideró más evaluar para aprender que para acreditar.</p>	Los participantes percibieron que el propósito de la evaluación estaba orientado más hacia el aprendizaje del estudiante que a la acreditación de su conocimiento. Por ello consideraron que la evaluación fue un proceso relevante para la construcción de un aprendizaje auténtico y significativo.

Figura 1. Relación e integración de las categorías del análisis cualitativo de la pregunta 3.



Discusión y conclusión

El objetivo de este estudio fue desarrollar competencias tecnopedagógicas para el diseño de un aula virtual, como parte del pensum de estudios de la Maestría en Educación Mención Gestión del Aprendizaje Mediado por TIC, que se lleva a cabo desde el 2021 en la Universidad Pontificia Católica de Ecuador (PUCE). El curso ha sido desarrollado bajo un enfoque teórico socio-constructivista (Vygotsky, 1979) y el método de aprender haciendo y reflexionando sobre la acción (Dewey, 1952; Argyris & Schön, 1978). En esta sección se discuten los resultados principales que fueron obtenidos como respuestas a las preguntas de investigación. Los hallazgos fueron: (a) el nivel de logro de los participantes en cuanto al desarrollo de competencias tecnopedagógicas en el diseño de aulas virtuales fue de un 98 %; (b) Los participantes, en un 90 %, opinan que el nivel de calidad del curso fue alto; y (c) los participantes consideran que la experiencia de aprendizaje vivida en el curso diseño de aulas virtuales “fue altamente productiva, motivante, enriquecedora, y gratificante”.

En cuanto al resultado de la pregunta 1, el alto nivel de logro obtenido por los participantes estaba dentro de las expectativas de los investigadores, tomando en cuenta la naturaleza del tema (desarrollo de competencia tecnopedagógica para el diseño de aulas virtuales) y la adecuación del abordaje teórico-metodológico utilizado. Es decir, se trataba de un tema cuyo dominio requería no sólo que los participantes tuvieran conocimiento de la tecnología y de los principios pedagógicos aplicables al diseño de un entorno virtual de aprendizaje, sino de la acción práctica concreta en el contexto adecuado; esto se logró porque cada participante tuvo la posibilidad de participar activamente en las actividades del curso, lo cual

concluyó con el desarrollo un proyecto consistente en diseñar un aula virtual en la plataforma Moodle, para la gestión del aprendizaje de un tema de su preferencia.

El alto nivel de logro de los participantes puede ser evaluado también tomando en cuenta los valores promedio y la desviación estándar de las variables calificaciones finales del curso y calificaciones del proyecto (ver Tabla 2). Por otra parte, es importante observar que la relación entre las dos variables antes señaladas es de magnitud moderada ($r = .485$) y fue estadísticamente significativa ($p < .001$). Si se calcula el coeficiente de determinación ($r^2 = .235$), se podría señalar que aproximadamente el 24 % de la variación en las calificaciones finales es explicado por las calificaciones obtenidas por los participantes en el proyecto; esto tiene sentido si tomamos en cuenta que las calificaciones del proyecto forman parte de las calificaciones finales del curso.

El enfoque teórico-práctico del curso estuvo guiado por el constructivismo socio-cultural (Vygotsky, ob. cit.) y los principios del método de aprender haciendo y reflexionado sobre la acción (Dewey, ob. cit.; Argyris & Schön, ob. cit.). Esta información puede ser corroborada si se toman en cuenta los resultados de las calificaciones finales del curso y las del proyecto.

Estos resultados son avalados por estudios recientes realizados por Ríos-Cabrera et al. (2023). Tales hallazgos ponen en evidencia la relación entre las competencias tecnopedagógicas y los resultados del aprendizaje. En este sentido, estudios como los de Habib (2018) y Lyonga et al. (2021) también brindan soporte a este tipo de resultados.

En relación con los hallazgos de la pregunta 2, referida a la opinión de los participantes sobre la calidad del curso y sus componentes, este resultado es coherente con los obtenidos en la pregunta 1, sobre el nivel de logro de los

participantes en el curso, ya que el 98 % de los ellos obtuvo los niveles más altos de logro y, al mismo tiempo, el 90 % opinó que el curso tuvo una alta calidad. En este sentido, la calidad del aprendizaje virtual se entiende como aquel que está centrado en la autonomía y responsabilidad del estudiante y que es el resultado de una acción educativa cuidadosamente planificada, con base en un diseño instruccional apropiado, apoyado en tecnologías pertinentes, donde se especifiquen los objetivos o competencias a lograr, con una selección o creación de contenidos actualizados, recursos tecno didácticos relevantes, actividades interactivas y colaborativas bien seleccionadas, con evaluación integral (inicial, formativa y sumativa), con un docente con altas competencias tecnopedagógicas y la utilización de plataformas tecnológicas que permitan implementar actividades didácticas asincrónicas (ejemplo Moodle) y sincrónicas (ejemplo Zoom). Una apreciación similar sobre los factores que están asociados con la calidad de la educación virtual ha sido presentada por autores, tales como Martelo et al. (2020) y Santamaría-Muñoz (2022).

Los resultados de la pregunta 3, referida a la experiencia de aprendizaje vivida por los participantes en el curso diseño de aulas virtuales, está contenida en la información de la Tabla 4, cuya relación categorial está representada en la Figura 1, en la cual se pueden observar las seis categorías emergentes del análisis de la información (contenido, docente, plataformas, actividad práctica y evaluación). Dichas categorías han sido relacionadas lógicamente para interpretar su significado global en el contexto del estudio; en este sentido, se observa que estas categorías forman un conjunto que puede ser identificado como un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad, en el cual todas ellas están relacionadas entre sí y a la vez todas

tienen una conexión directa con la categoría principal denominada logros de aprendizaje.

Los resultados obtenidos en la pregunta 3, también eran esperables si tomamos en cuenta que hubo un alto nivel de logro de aprendizaje en el curso (pregunta 1) y que los participantes en su mayoría lo consideraron de alta calidad académica (pregunta 2); estos hallazgos evidencian una tendencia similar entre los resultados cuantitativos y cualitativos del estudio, todo lo cual redundaba en favor de la credibilidad en los resultados de la investigación. Como ya se indicó anteriormente, esta experiencia de aprendizaje ha sido considerada por los participantes como “altamente productiva, motivante, enriquecedora, y gratificante”, lo cual les ha hecho sentir muy satisfechos con la misma.

Con base en los resultados obtenidos se concluye que el desarrollo de competencias tecnopedagógicas en el diseño de aulas virtuales es posible cuando se utiliza el enfoque de la construcción social del aprendizaje, basado en la interacción humana y en la colaboración entre pares y, por otra parte, cuando se emplea el método de aprender haciendo y reflexionando sobre la acción.

Implicaciones y limitaciones

Los resultados obtenidos en este estudio tienen implicaciones tanto para teoría como para la práctica educativa. En el primer caso, porque brinda soporte sobre la eficacia del constructivismo social, como un marco conceptual apropiado para promover el aprendizaje, sobre la base de la participación activa de los aprendices y, la interacción y cooperación entre pares (Ferreiro, 2006).

En segundo lugar, los resultados arrojan luz sobre las estrategias que son más eficientes para promover el desarrollo de las competencias tecno pedagógicas en el diseño de aulas virtuales mediante el empleo de Moodle,

como plataforma de gestión del aprendizaje. Todo lo cual tiene implicaciones no solo en el área específica del diseño de aulas virtuales, sino en un contexto más amplio relacionado con la capacitación digital docente, considerada de gran importancia en el contexto de las nuevas modalidades de aprendizaje mediados por la tecnología (Guerrero, 2021; Pozos-Pérez & Tejada Fernández, 2018).

Sin embargo, la interpretación global de los resultados de este estudio debe ser hecha en el marco de las limitaciones que el mismo

presenta; en este sentido, se debe señalar que los resultados obtenidos están basados en la información obtenida de una muestra de sujetos no-probabilística, correspondiente a un estudio de caso, por lo que el alcance de los resultados está limitado a los sujetos participantes en la investigación; es decir, no es posible generalizar dichos resultados a una población más amplia. Por ello, se recomienda que, para estudios futuros, esta investigación pueda ser replicada utilizando una muestra aleatoria o probabilística.

Referencias

- Argyris, C. & Schön, D. (1978). *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*. 1st Edition. United States: Addison Wesley Publishing.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2017). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Dávila, A. & Ruiz B., C. (2016). *Docencia Interactiva con Moodle*. Madrid, España: Editorial Académica Española. <https://www.eae-publishing.com/catalog/details//store/es/book/978-3-639-60274-6/docencia-interactiva-con-moodle>.
- Dávila, A. (2021). *Lectura principal del Módulo 1. Material didáctico del curso Diseño de Aulas Virtuales*. Documento en línea, recuperado el 15 de mayo, 2023 del sitio: <https://maestriasenlinea.puce.edu.ec/course/view.php?id=1680§ion=0>
- Dávila, A. y Ruiz-Bolívar, C. (2015). *Evaluación de un curso de postgrado administrado bajo la modalidad E-learning desde la perspectiva del aprendizaje socializado*. RED, Revista de Educación a Distancia. 45(7). Consultado el (15/05/2023) en <http://www.um.es/ead/red/45>
- Dávila, A. & Ruiz-Bolívar, C. (2021). *Cuestionario de evaluación de la calidad del curso. Maestría en Educación Mención Gestión del Aprendizaje Mediado por TIC*. Pontificia Universidad Católica de Ecuador (PUCE). No publicado.
- Dávila, A., Ruiz Bolívar, C. J. & Francisco, J. (2013). *Modelo tecno-pedagógico para la implantación de la modalidad semipresencial en la educación universitaria*. Revista Educare, 17(3), 115-140.
- Del-Preste, A. & Cabero, J. (2019). *Las plataformas de formación virtual: algunas variables que determinan su utilización [The learning management system: Variables that determine its use]*. Apertura: Revista de Innovación Educativa, 11(2), 138-153. <https://doi.org/10.32870/Ap.v11n2.1521>.
- Dewey, J. (1952). *La búsqueda de la certeza: un estudio de la relación entre el conocimiento y la acción*. Fondo de Cultura Económica. https://books.google.com/books/about/La_busca_de_la_certeza.html?id=jcUcPQAACAJ
- Ferreiro, R. (2006). *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo. El constructivismo social: una nueva forma de enseñar y aprender*. México: Trillas.
- Fullan, M., Quinn, J., Drummy, M. & Gardner, M. (2020). *Educación Reimaginada: el futuro del*

- aprendizaje. Un documento de posición colaborativo entre New Pedagogies for DeepLearning y Microsoft Education. <http://aka.ms/HybridLearningPaper>.
- García, L. (2009). *¿Por qué va ganando la educación a distancia?* Madrid, España: Librería UNED.
- García, T., Arias-Gundín, O., Rodríguez, C., Fidalgo, F. y Robledo, P. (2017). Metodologías activas y desarrollo de competencias en estudiantes universitarios con diferentes estilos de pensamiento. *Revista d'Innovació Docent Universitària*, Núm. 9 (2017).
- González, J. & Wagenaar, R. (Eds.) (2005). *Tuning educational structures in Europe II. Universities contribution to the Bologna Process*. Bilbao: University of Deusto. En http://www.tuning.unideusto.org/tuningeu/index.php?option=com_docman&Itemid=9&task=view_category&catid=19&order=dmdate_published&ascdesc=DESC.
- Grenon, V., Lafleur, F. & Samson, G. (2019). Developing the techno-pedagogical skills of online university instructors. *International Journal of E-learning and Distance Education*, 34(2). <https://www.ijede.ca/index.php/jde/article/view/1111>
- Guerrero, P. J. (2021). La necesidad de desarrollar competencias digitales en docentes de educación superior. *Revista Sinergia número 3*, mayo, 2021. <https://www.researchgate.net/publication/352049903>
- Habib, H. (2018). Impact of techno-pedagogical competency on teacher effectiveness of senior secondary school teachers. *Journal of Emerging Technologies and innovative research*, June 2018, 5(6)
- Ibáñez, F. (noviembre 20, 2020). Educación en línea, virtual, a distancia, y remota de emergencia, ¿Cuáles son sus características y diferencias? <https://observatorio.tec.mx/educ-news/diferencias-educacion-online-virtual-a-distancia-remota/>
- Johnson, B. y Christensen, L. (2019). *Educational research: Quantitative, qualitative and mixed Approaches*. Pearson.
- Kerlinger, F. N. & Lee, H. B. (2001). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales*. (4ta ed.). México: McGraw-Hill.
- Lyonga, N. A., Moluayonge, G. E. & NKeng, A. J. (2021). A study of techno-pedagogical skills and teachers' performance in HTTTC Kumba, Cameroon. *European Journal of Education and Pedagogy*, 2(1).
- Martelo, R., Franco, D., & Oyola, P. (2020). Factores que influyen en la calidad de la educación virtual. *Revista Espacios*, 41 (46). DOI: 10.48082/espacios-a20v41n46p29
- McClelland, D. C. (1998). Identifying competencies with behavioral-event interviews, *Psychologica Science*, 9(5), 331-339.
- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for 'intelligence', *American Psychologist*, 28(1), 423-447.
- Mejía Caguana, D. R., Finol de Franco, M., & Morales Caguana, E. F. (2020). La aplicación de la metodología tecnopedagógica virtual en la formación inclusiva del profesorado. *Revista Polo del Conocimiento*, 5(10). DOI: 10.23857/pc.v5i7.1488.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 6, 1017-1054. <https://psycnet.apa.org/record/2006-07285-002>
- Moodle. (2014). *Filosofía educativa de Moodle*. <https://docs.moodle.org/all/es/Filosof%C3%ADa>
- Morín, E. (2000). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona (España): Gedisa.
- Ngemunang A. N. Lyonga-Gracemary, E. M., and Asobo J. N. (2021). A Study of Techno-Pedagogical

- Skills and Teachers' Performance in HTTTC Kumba, Cameroon. *European Journal of Education and Pedagogy*, 2(1), January 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.24018/ejedu.2021.2.1.31>
- Núñez Canal, M., & De Obesso, M. (2021). El modelo educativo híbrido: una respuesta necesaria de la enseñanza universitaria a partir de la COVID-19. https://www.researchgate.net/publication/348755808_El_modelo_educativo_hibrido_una_respuesta_necesaria_de_la_ensenanza_universitaria_a_partir_de_la_Covid-19.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2005). Proyecto DeSeCo. La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo. OC <https://portalpaula.org>
- Pardo Kuklinski, H., & Cobo, C. (2020). Expandir la enseñanza más allá de la enseñanza remota de emergencia: ideas hacia un modelo híbrido postpandemia. https://outliersschool.net/wp-content/uploads/2020/05/Expandir_la_universidad.pdf.
- Parkash, J. & Hooda, S. R. (2018). A study of techno pedagogical competency among teachers of government and private schools of Haryana State. *International Journal of Current Advanced Research* 7(1).
- Pimentel Jaimes, J. A, Bautista Álvarez, T. M., Ruiz Gómez, G. M. y Rieke Campoy, U. (2019). Concepto de competencias educativas desde la percepción del estudiante de enfermería. *Revista Iberoamericana de Educación e Investigación en Enfermería*, 9(3), p. 3947.
- Piñón, L. C., Sapién, A. L. & Gutiérrez, M. C. (2019). Autoevaluación de docentes en competencias tecno-pedagógicas para la elaboración de materiales didácticos virtuales. *Publicaciones*, 49(5), 161–177. doi:10.30827/publicaciones.v49i5.8318
- Pozos-Pérez, K. & Tejada-Fernández, J. (2018). Competencia digital en docentes de educación superior: Niveles de dominio y necesidades de formación.
- Rice, W. (2006). Moodle. E-learning course development. Birmingham, UK: Packt Publishing
- Ríos-Cabrera, P., Ruiz-Bolívar, C. & Ramírez, T. (2023). Evaluación de un curso en línea sobre competencias investigativas bajo un enfoque pedagógico socio constructivista. *Revista Educación*, 47(2), 2023. Universidad de Costa Rica, Costa Rica. DOI: <http://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.53856>.
- Ruiz Bolívar, C. (2021). Enfoque tecno pedagógico post-covid-19: Una propuesta para las instituciones de educación superior de américa latina. *Investigación y Postgrado*, 36(2).
- Ruiz-Bolívar, C. (2010). Conceptualización y medición de la competencia del docente virtual. Tesis de Maestría presentada a la ilustre universidad de Salamanca para optar el grado de Máster en eLearning: Tecnologías y Métodos de Formación en Red. No publicada. España: Autor.
- Santamaria-Muñoz, J. (2022). Consideraciones didácticas, tecnológicas y comunicacionales para el diseño de un entorno virtual de enseñanza aprendizaje. *Revista Catedra*, 5(1). <https://doi.org/10.29166/catedra.v5i1.3447>.
- Thappa, S. & Baliya, J. (2022). Implementing Blended Learning Approach for Enhancement of Scientific Attitude of Undergraduate Students. Available from: https://www.researchgate.net/publication/371233940_Implementing_Blended_Learning_Approach_for_Enhancement_of_Scientific_Attitude_of_Undergraduate_Students [accessed Aug 31 2023].
- Thirunavukkarasu, M. (2021). Techno pedagogical skills among B.Ed., student teachers *International Journal of All Research Education and Scientific Methods (IJARESM)*, 9(4). <https://www.researchgate.net>.
- Sharma, H. L. & Saarsar, P. (2020). Techno-pedagogy skills in teacher education. *EUREKA*

- Publication. (PDF) *Techno-Pedagogy Skills in Teacher Education* (researchgate.net).
- Singh, R. & Gupta, S. (2022). *Techno-Pedagogical Competence: Challenges and Resolving Measures for Teachers*. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, 10(2). <https://www.researchgate.net/publication/366558452>.
- UNESCO. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC UNESCO*. Paris (Francia): Autor. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>.
- Vargas, J. D., Arregocés, I. C., Solano, A. D. & Peña, K. K. (2021). *Aprendizaje basado en proyectos soportados en un diseño tecno-pedagógico para la enseñanza de la estadística descriptiva*. *Revista Formación Universitaria*, 14(6), 77-86 <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000600077>.
- Vidal, Ma. P. (2006). *Investigación de las TIC en educación*. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5(2).
- Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, España: Grupo Editorial Grijalbo.
- Yildiz, A. (2018). *The factors affecting techno-pedagogical competencies and critical thinking skills of preservice mathematics teachers*. *MOJES: Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 5(2), 66-81. <http://ajba.um.edu.my/index.php/MOJES/article/view/12625>
- Zabala, A., y Arnau, L. (2007). *11 Ideas clave: cómo aprender y enseñar competencias*.