

Integración de recursos tecnopedagógicos en trabajos de titulación de la carrera de Arquitectura: hacia la calidad en el proceso investigativo

Integration of technopedagogical resources in degree works of the Architecture career: towards quality in the research process

Integração de recursos tecnopedagógicos em projectos de licenciatura em Arquitetura: rumo à qualidade do processo de investigação.

Raúl Jesús Rosales Colodro

Universidad Técnica de Oruro
rauljrosales@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9341-408X>

Nelly Maritza Nava López

Universidad Técnica de Oruro
arqnellynava@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-5047-547X>

Resumen

Este estudio se basa en la afirmación de que la integración de recursos tecnopedagógicos en los trabajos de titulación en arquitectura puede mejorar la calidad del proceso investigativo y del aprendizaje. La justificación de esta afirmación se basa en la evidencia de que las herramientas tecnológicas, como los sistemas CAD, BIM y las tecnologías de realidad virtual y aumentada, han revolucionado la forma de diseñar y construir en arquitectura. Se realizó una revisión sistemática de alcance de acuerdo con el modelo prisma. El análisis detallado y transparente permitió identificar patrones y tendencias emergentes, proporcionando una comprensión global de la temática. El respaldo a la afirmación se basa en el Modelo Tecnopedagógico de Tareas (TTM), que proporciona un marco estructurado para el desarrollo y planificación sistemática de recursos educativos, permitiendo una integración óptima de la tecnología en el proceso pedagógico. Este enfoque garantiza una planificación adecuada, considerando los objetivos de aprendizaje, las necesidades de los estudiantes y la selección acertada de tecnologías educativas para lograr una enseñanza efectiva en el contexto de la arquitectura. Sin embargo, se identificó la necesidad de investigar en

profundidad cómo estos recursos pueden ser óptimamente utilizados y cómo influirán en la efectividad de los trabajos de titulación. El estudio concluye que la integración de recursos tecnopedagógicos de acuerdo con el modelo prisma, en los trabajos de titulación en arquitectura presenta oportunidades y desafíos. Aunque estos recursos pueden mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, es crucial entender cómo pueden ser adaptados a diversos estilos de aprendizaje y cómo pueden fomentar una interacción fructífera y colaboración entre estudiantes.

Palabras Claves

Recursos tecnopedagógicos, educación en arquitectura, calidad, investigación.

Abstract

This study is based on the assertion that the integration of technopedagogical resources in architectural degree work can improve the quality of the research process and learning. The justification for this assertion is based on the evidence that technological tools, such as CAD systems, BIM, and virtual and augmented reality technologies, have revolutionized the way we design and build in architecture. conducted a systematic scoping review according to the prism model. The detailed and transparent analysis enabled patterns and trends to emerge, providing a comprehensive understanding of the subject matter. Support for the assertion is based on the Technopedagogical Task Model (TTM), which provides a structured framework for the systematic development and planning of educational resources, enabling optimal integration of technology into the pedagogical process. This approach ensures adequate planning, considering learning objectives, students' needs and the successful selection of educational technologies to achieve effective teaching in the context of architecture. However, a need was identified to investigate in depth how these resources can be optimally utilized and how they will influence the effectiveness of degree work. The study concludes that the integration of technopedagogical resources according to the prism model in architecture degree programs presents both opportunities and challenges. Although these resources can improve the quality of teaching and learning, it is crucial to understand how they can be adapted to diverse learning styles and how they can foster fruitful interaction and collaboration among students.

Keywords

Technopedagogical resources, architecture education, quality, research.

Resumo

Este estudo baseia-se na afirmação de que a integração de recursos tecnopedagógicos no trabalho de licenciatura em arquitetura pode melhorar a qualidade do processo de investigação e aprendizagem. A justificação para esta afirmação baseia-se na evidência de que as ferramentas tecnológicas, como os sistemas CAD, BIM, tecnologias de realidade virtual e aumentada, revolucionaram a forma como a arquitetura é projectada e construída. A análise pormenorizada e transparente permitiu o aparecimento de padrões e tendências, proporcionando uma compreensão abrangente do assunto em causa. O Modelo de Tarefas Tecnopedagógicas (TTM), que fornece um quadro estruturado para o desenvolvimento sistemático e o planeamento de recursos educativos, permitindo uma integração óptima da tecnologia no processo pedagógico, apoia esta afirmação. Esta abordagem assegura um planeamento adequado, considerando os objectivos de aprendizagem, as necessidades dos alunos e a seleção bem sucedida de tecnologias educativas para um ensino eficaz no contexto da arquitetura. No entanto, foi identificada a necessidade de investigar em profundidade a forma como estes recursos podem ser utilizados de forma optimizada e como influenciarão a eficácia do trabalho de licenciatura. O estudo conclui que a integração de recursos tecnopedagógicos de acordo com o modelo prismático nos cursos de arquitetura apresenta oportunidades e desafios. Embora estes recursos possam melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem, é crucial compreender como podem ser adaptados a diversos estilos de aprendizagem e como podem promover uma interação e colaboração frutuosa entre os estudantes.

Palavras-chave

Recursos tecnopedagógicos, ensino da arquitetura, qualidade, investigação.

Introducción

La arquitectura, en su esencia, va más allá de la simple creación de espacios. Es una manifestación del entendimiento humano sobre su relación con el entorno. A medida que esta relación evoluciona, también lo hace nuestra forma de concebir, diseñar y enseñar arquitectura (Morales et al., 2023). El abordar la integración de recursos tecnopedagógicos en este ámbito, es crucial no solo considerar las herramientas per se, sino también las concepciones ontoepistemológicas subyacentes que determinan cómo se conocen y se relacionan con el mundo.

Los antecedentes ontoepistemológicos en la integración de recursos tecnopedagógicos en trabajos de arquitectura se remontan al siglo XX, con el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Estos avances permitieron la creación de nuevos medios y herramientas que revolucionaron la

forma de diseñar y construir. En el campo de la arquitectura, las TIC se han utilizado para mejorar la eficiencia y la productividad de los procesos de diseño, construcción y gestión, también han permitido a los arquitectos explorar nuevas formas de expresión y comunicación.

Desde un punto de vista ontológico, la integración de la tecnología y la pedagogía plantea cuestiones profundas sobre la esencia del ser en el ámbito arquitectónico. Turpo (2013) nos lleva a preguntarnos: ¿Qué significa «ser» un arquitecto en la era digital? ¿Cómo la tecno-pedagogía está reconfigurando la esencia misma de la formación en arquitectura? La calidad en el proceso investigativo se entrelaza con estas interrogantes, pues propone un entendimiento más profundo y riguroso sobre cómo la arquitectura se redefine y evoluciona en un mundo tecnológicamente mediado.

Epistemológicamente, enfrentamos el desafío de cómo conocemos y comprendemos en este nuevo escenario. La tecnología no es solo una herramienta; modifica la forma en que percibimos, interpretamos y actuamos en el mundo. Turpo (2013), indica que las herramientas digitales, al ser mediadoras del conocimiento, reconfiguran nuestra comprensión de los conceptos arquitectónicos fundamentales y de cómo se transmiten y adquieren estos conceptos.

Al respecto, Delgado (2019), centra la implementación de prácticas discursivas y críticas en la enseñanza del diseño gráfico, con un enfoque en la pedagogía crítica y la autonomía del aprendizaje; emplea tecnopedagogía al organizar el curso alrededor de proyectos, fomentando la investigación, el trabajo en equipo y la relación entre experiencias dentro y fuera del aula. Esto se traduce en la promoción de la interacción y diálogo entre estudiantes y docentes, así como en la integración de teoría y práctica en la enseñanza del diseño gráfico subraya la relevancia de la tecnopedagogía para potenciar la autonomía, investigación y crítica en la enseñanza del diseño gráfico.

Vargas (2023), resalta la importancia crítica de la tecnopedagogía en una variedad de contextos educativos, especialmente al considerar la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la formación académica. Estas tecnologías, con su capacidad para apoyar enfoques pedagógicos como el aprendizaje basado en problemas, proyectos, y juegos, refuerzan la calidad del proceso investigativo al brindar metodologías más robustas y efectivas. Además, como Perea et al. (2020) indican, estamos presenciando una creciente ubicuidad en el aprendizaje, lo que resalta aún más la necesidad de recursos diseñados con TIC para elevar y garantizar la excelencia en la educación.

En este contexto el Modelo Tecnopedagógico de Tareas (TTM) es una herramienta útil para estructurar el diseño de tareas mediado por software de geometría dinámica, con el objetivo de promover procesos de conjetura en estudiantes universitarios.

Según Romero (2022), los trabajos en arquitectura y recursos tecnopedagógicos ha permitido a los estudiantes desarrollar proyectos más innovadores y creativos, también ha facilitado la colaboración y el intercambio de información entre los estudiantes y los profesores.

Díaz et al. (2012), presentan un enfoque que enfatiza la calidad en el proceso investigativo y educativo: el diseño tecnopedagógico de portafolios electrónicos de aprendizaje que referencia al ámbito educativo, especialmente para estudiantes de arquitectura, estos portafolios se erigen como herramientas esenciales para documentar, presentar y reflexionar sobre su trabajo. Los portafolios electrónicos no sólo actúan como un repositorio para proyectos de diseño arquitectónico, dibujos, maquetas y fotografías, sino que también permiten a los estudiantes una autoevaluación rigurosa. Este proceso de recopilación y autoevaluación asegura un enfoque constante en la calidad y la mejora continua del aprendizaje y la producción académica.

Habría que mencionar también que algunos de los antecedentes ontoepistemológicos más relevantes en la integración de recursos tecnopedagógicos en trabajos de arquitectura son los siguientes: El desarrollo de los sistemas CAD (Computer-Aided Design) en la década de 1970. Los sistemas CAD permitieron a los arquitectos diseñar edificios y espacios de manera más precisa y eficiente. El desarrollo de los sistemas BIM (Building Information Modeling) en la década de 2000. Luego los sistemas BIM permiten a los arquitectos crear modelos virtuales de edificios que integran información de diseño, construcción y gestión.

Del mismo modo, el desarrollo de las tecnologías de realidad virtual y aumentada en la década de 2010, han permitido a los arquitectos experimentar entre un mundo real y un mundo menos inmersivo (Angulo et al., 2023). Estos antecedentes han contribuido a la evolución de la arquitectura hacia un enfoque más integrador y colaborativo. La integración de los Recursos Tecnopedagógicos y las tecnologías emergentes han permitido a los arquitectos desarrollar proyectos más sostenibles, eficientes y accesibles; sin embargo, tales recursos requieren de diseños pedagógicos para que su uso conlleve a prácticas efectivas. (Gros y Noguera, 2013).

Gonzales (2011), subraya la esencialidad de los trabajos de titulación como reflejo de la calidad en el proceso investigativo y educativo. Estos trabajos, al representar la culminación de la formación académica, no solo encarnan las tensiones ontoepistemológicas, sino que también sirven como un prisma para discernir las actuales concepciones de ser y conocer en la arquitectura contemporánea. Si bien la integración de recursos tecnopedagógicos brinda posibilidades innovadoras y expresivas sin precedentes en la formación arquitectónica, es imperativo examinar críticamente cómo estas herramientas pueden impactar, y potencialmente recalibrar, la esencia del conocimiento y práctica arquitectónicos, asegurando siempre un estándar de excelencia y profundidad en la formación.

En efecto, en el contexto actual de la educación superior en arquitectura, la integración de recursos tecnopedagógicos en los trabajos de titulación se ha destacado como una estrategia potencialmente beneficiosa para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, aún existe una necesidad significativa de investigar en profundidad cómo estos recursos tecnopedagógicos pueden ser óptimamente utilizados y cómo influyen en la efectividad de los trabajos de titulación en esta disciplina, según Jara (2019), se evidencia la necesidad de que los proyectos de titulación sean valorados más allá de un requisito académico y se orienten al desarrollo de una sociedad del conocimiento y al desarrollo sostenible.

Cejas y Navío (2020), enfatizan la relevancia de la integración de recursos tecnopedagógicos y su indiscutible influencia en la calidad del proceso investigativo y el aprendizaje. Esta incorporación impacta directamente en aspectos cruciales como la creatividad, la eficiencia, y la preparación óptima de los estudiantes para enfrentar desafíos en el ámbito profesional. Más allá de simplemente usar estas herramientas, el desafío radica en entender cómo pueden ser adaptadas a variados estilos de aprendizaje y, a su vez, cómo pueden fomentar una interacción fructífera y colaboración entre estudiantes durante su fase de titulación.

También es posible utilizar algunos recursos tecnoeducativos, como los entramados comunicativos del lenguaje fílmico para crear una experiencia de aprendizaje más atractiva y memorable. Algunas formas en que el lenguaje fílmico también puede ser utilizado para mejorar la educación; así como el lenguaje fílmico puede hacer a la educación más divertida y efectiva. Los entramados comunicativos del lenguaje fílmico pueden crear una experiencia de aprendizaje más atractiva y memorable. Los profesores pueden utilizar técnicas de edición, música, lenguaje visual y lenguaje fílmico para enseñar temas complejos, habilidades de análisis y habilidades de comunicación (Delgado y Vidal, 2022).

Con respecto al papel del docente en el desafío futuro trasciende la mera transmisión de habilidades técnicas y va más allá de la adaptación a la tecnología emergente. Implica facilitar una exploración reflexiva sobre cómo las tecnologías median, desafían o reafirman nuestras concepciones tradicionales de espacio, lugar y habitabilidad, radica en cultivar una capacidad crítica para evaluar cómo enriquecen, distorsionan o transforman nuestra relación ontológica y epistemológica con el mundo construido (Lengua et al., 2020).

De la misma manera, el proceso de enseñanza aprendizaje en tecnopedagogía, específicamente en arquitectura puede mejorarse mediante la implementación de estrategias de mediación tecnopedagógicas en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA). Estas estrategias incluyen guiar al estudiante en el proceso de aprendizaje, establecer mecanismos de comunicación y retroalimentación efectiva, utilizar

múltiples herramientas y recursos tecnológicos para enriquecer el contenido y mejorar la interacción con los estudiantes, establecer objetivos claros y específicos para cada actividad y evaluar el progreso.

Por lo tal, es importante diseñar un ambiente virtual de aprendizaje que sea fácil de usar y que tenga una estructura clara y coherente. Se recomienda que los docentes de arquitectura adapten éstas estrategias a las necesidades específicas de su disciplina y de sus estudiantes. Se debe tener en cuenta que la mediación pedagógica es una herramienta valiosa para mejorar la eficiencia de la tutoría virtual en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como lo plantea Ramírez y Hernandez (2021), con esta mejora se aprovechan más las herramientas tecnológicas utilizadas y se logra una mejor comunicación, interacción dinámica entre los estudiantes, tutores y contenidos.

En el presente estudio, el enfoque trasciende la mera «efectividad» pragmática; se busca llegar a la comprensión profunda de lo que significa aprender y ejercer la arquitectura en el contexto de la digitalización actual. Espinoza y Paola (2016) abordan esta temática, y su trabajo nos impulsa a formular cuestiones cruciales, tales como: ¿Qué recursos tecnopedagógicos potencian de manera cualitativa el proceso de trabajo de titulación en Arquitectura? Además, es vital abordar el concepto de equidad en este marco. No se trata únicamente de garantizar el acceso, sino también de asegurar una adecuada representación y reconocimiento en el ámbito educativo y profesional.

Con la investigación se pretende explorar -de manera crítica- la efectividad de la integración de recursos tecnopedagógicos, como software de diseño, plataformas de colaboración en línea y herramientas de realidad aumentada/virtual en el contexto específico. Los resultados proporcionan valiosas recomendaciones para la optimización y mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, particularmente en relación con la calidad de los proyectos de investigación resultantes. El objetivo general es analizar el impacto de la integración en los trabajos de titulación en arquitectura y cómo estos recursos pueden influir en la calidad de los proyectos presentados.

En ese mismo contexto y la creciente influencia de la tecnopedagogía en el ámbito educativo nos lleva a plantear a indagar sobre su impacto específico en los trabajos de titulación en arquitectura. La pregunta de investigación que guía este estudio es: ¿Cómo la integración de recursos tecnopedagógicos en los trabajos de titulación en arquitectura afecta la calidad de los proyectos de investigación?

De la interrogante principal se desprenden subpreguntas que buscan profundizar en diferentes aspectos el análisis del tema: ¿Qué incidencia tienen las herramientas tecnopedagógicas en los trabajos de titulación en Arquitectura?; ¿Cómo inciden los recursos tecnopedagógicos en la capacidad crítica de los estudiantes al realizar sus trabajos de titulación en arquitectura? y desde un enfoque más evaluativo, ¿Qué

percepciones mantienen los tutores, jurados y estudiantes respecto a la calidad de los trabajos de titulación que integran recursos tecnopedagógicos en contraposición a aquellos que optan por enfoques metodológicos más tradicionales?

Los objetivos específicos son: analizar la incidencia de las tecnopedagogías en los trabajos de titulación en arquitectura; identificar y discutir las tecnologías emergentes en el campo de la enseñanza en arquitectura; caracterizar las estrategias tecnopedagógicas que los docentes implementan para una integración efectiva de estos recursos y con ello, sugerir posibles rutas para futuras investigaciones y proporcionar una visión detallada y fundamentada sobre la integración la tecnopedagogía en los proyectos de titulación en arquitectura.

Métodos

Se ha implementado un enfoque mixto con diseño explicativo secuencial como metodología que comienza con una fase donde se recolectan y analizan datos cuantitativos. A partir de los resultados obtenidos en esta etapa, se entra en una segunda fase donde se recopilan datos cualitativos (Hernández et al., 2014). Este proceso permite que los resultados cuantitativos iniciales guíen la recolección de los datos cualitativos, construyendo así un fundamento más sólido para la investigación. Esta elección ha resultado esencial, porque se encontraron resultados cuantitativos importantes. Al otorgar mayor peso a la etapa cualitativa, el estudio logró caracterizar situaciones específicas, utilizando los resultados cuantitativos para orientar la definición de una muestra con propósitos teóricos o prácticos, permitiendo una comprensión más integral del papel de las herramientas tecnopedagógicas en el ámbito de la arquitectura.

Las herramientas utilizadas se basan en PRISMA, (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), una guía sistemática ampliamente aceptada para la realización de revisiones sistemáticas y metaanálisis, que proporciona un marco estructurado para la identificación, selección y evaluación crítica de la literatura relevante (Maldonado y Diaz, 2022). Además, se empleó SPIDER (Sample, Phenomenon of Interest, Design, Evaluation, Research type), para delimitar los criterios de inclusión en la revisión sistemática. SPIDER se centra en la muestra, el fenómeno de interés, el diseño, la evaluación y el tipo de investigación, lo que permite una mayor precisión y especificidad en la búsqueda y selección de los estudios relevantes.

Con la aplicación de las guías PRISMA y SPIDER se facilitó la detección rigurosa de estudios relevantes sobre la incorporación de herramientas tecnopedagógicas en la formación en arquitectura. Esta metodología proporcionó perspectivas, comprensiones y revelaciones en detalle sobre las prácticas pedagógicas efectivas y las oportunidades de mejora en universidades. Se identificaron tendencias, se destacaron áreas poco

exploradas y se proponen direcciones para futuros estudios. La simbiosis de estas herramientas arrojó una comprensión más precisa de las estrategias efectivas de aprendizaje y fortalecimiento estudiantil aplicadas en instituciones de educación superior (Moher et al., 2009; Cooke et al., 2012).

La unidad de análisis aborda la incorporación y aplicación de herramientas tecnopedagógicas; desde esta perspectiva, el objeto investigativo se percibe como un sistema autónomo que evoca las características de la vida, adaptándose y reaccionando ante su entorno. En este esquema, las partes interesadas como estudiantes, docentes y profesionales se asemejan a células conectadas, desempeñando roles específicos, pero colectivamente fortaleciendo el sistema, estas entidades adaptaron y ajustaron diversas herramientas y métodos para optimizar el proceso de titulación en arquitectura (Alhafid, 2022).

Materiales

La aplicación de encuestas se justifica en este contexto para complementar la fase cualitativa de la investigación, permitiendo recopilar datos directamente de los participantes. La necesidad de la encuesta radica en caracterizar situaciones específicas, utilizando los resultados cuantitativos iniciales para orientar la definición de una muestra con propósitos teóricos o prácticos, lo que permite una comprensión más integral del papel de las herramientas tecnopedagógicas en el ámbito de la arquitectura.

Para este estudio, se aplicaron sistemáticamente técnicas y herramientas con el propósito de identificar, analizar y sintetizar la literatura relevante al tema. Entre estas técnicas se encuentran la observación documental, entrevistas y grupos focales que son considerados fuentes confiables para la recolección de información primaria en disciplinas tanto básicas como aplicadas (Krueger y Casey, 2015). La exploración exhaustiva abarcó bases de datos académicos ampliamente reconocidas, tales como Scielo, Eric, Dialnet y Redalyc. La estructuración y transparencia del proceso de selección de la literatura se garantizó a través del uso de PRISMA (Maldonado y Diaz 2022).

Este procedimiento investigativo garantizó un análisis detallado, transparente y holístico. Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación y los criterios de inclusión y exclusión en la selección de literatura (García et al., 2020). La información de los documentos elegidos fue analizada con herramientas cualitativas, facilitando un registro metódico de datos, desde metodologías hasta conclusiones.

Al cotejar y contrastar la literatura, se identificaron patrones y tendencias emergentes, lo que resultó en una comprensión global de la temática. A partir de ello, se detallaron conclusiones estructuradas para garantizar rigor y coherencia, validez y exhaustividad

(Cilleros et al., 2022). Al finalizar este proceso se proporcionó una visión fundamentada sobre cómo se han integrado los recursos tecnopedagógicos en los trabajos de titulación en arquitectura y qué oportunidades y desafíos presentan.

El impacto en la investigación podemos encontrarlos en los resultados cuantitativos de las encuestas que proporcionaron una base sólida para el análisis cualitativo posterior, permitiendo identificar y caracterizar situaciones específicas y profundizar en las percepciones y experiencias de estudiantes y docentes (Hernández et al., 2014)

Técnicas e instrumentos

Con el propósito de analizar, resumir, organizar y simplificar un conjunto de datos a manera de entender fácilmente sus características principales, se desarrollaron tres pasos; la recopilación de datos, la preparación de estos y el análisis estadístico descriptivo con medidas de tendencia central, medidas de dispersión, frecuencias y porcentajes y gráficos y visualizaciones. Este análisis estadístico descriptivo se aplicó efectivamente en la etapa cuantitativa del diseño explicativo secuencial.

La identificación de documentos relevantes con registros académicos, informes institucionales, políticas educativas relacionadas con herramientas tecnopedagógicas, se realizó un análisis preliminar descriptivo para identificar tendencias o patrones. Para luego ingresar a la etapa cualitativa del diseño, examinando los documentos seleccionados en detalle, buscando interpretaciones, significados y contextos.

Las encuestas estructuradas para el análisis son de tipo diseño explicativo secuencial como metodología, dentro el enfoque mixto y dieron las siguientes respuestas: La integración de recursos tecnopedagógicos en trabajos de titulación en la carrera de Arquitectura se adapta al modelo educativo y al nivel de competencia tecnológica de los estudiantes. Durante la pandemia, se recurrió a aplicaciones colaborativas, adaptándose a modalidades presenciales, semipresenciales y virtuales. En este contexto, es esencial que los docentes se actualicen y utilicen estos recursos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, integrando tendencias innovadoras para contribuir a la arquitectura sostenible.

El uso de herramientas tecnológicas en la educación se ha vuelto común, facilitando la enseñanza y el aprendizaje. Plataformas como Moodle, Classroom y Zoom permiten clases virtuales, mientras que aplicaciones como Mendeley y Zotero facilitan la organización de bibliografía, así mismo existen herramientas de realidad aumentada y aplicaciones para encuestas e investigación. El uso de entornos de trabajo como Office y Autodesk junto con un gestor de seguimiento educativo como CIC posibilita la integración efectiva de estrategias pedagógicas y tecnologías, por ello la combinación de los entornos presenciales y virtuales se vuelve viable a través de recursos de enseñanza en línea.

El enfoque educativo basado en competencias se centra en evaluar el producto final del estudiante en diversas etapas, como la memoria de investigación y el anteproyecto. La motivación impulsada por nuevas herramientas puede influir en la calidad del producto final y reducir la deserción; sin embargo, la falta de equipos en la facultad puede llevar a que los trabajos se realicen de manera externa, a menudo sin cumplir las competencias requeridas. La estandarización del conocimiento de software y la capacitación docente son vitales para la integración efectiva de tecnologías en el proceso educativo, garantizando la calidad de los trabajos de titulación.

Resultados

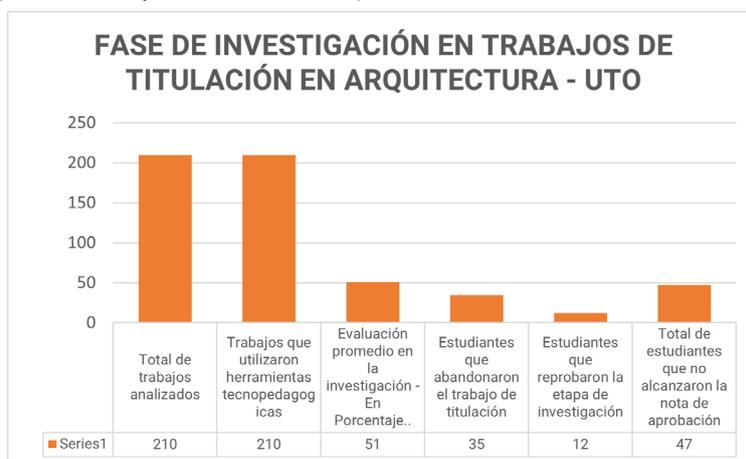
Integración de Recursos Tecnológicos: La adopción de herramientas y plataformas tecnológicas en la educación ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas. Esta tendencia refleja una adaptación al avance tecnológico y a las demandas cambiantes de los estudiantes en los trabajos de titulación.

Arquitectura en el contexto educativo: La arquitectura, como disciplina, no ha quedado exenta de estos cambios. La formación arquitectónica moderna ha evolucionado para incorporar herramientas y metodologías tecnopedagógicas.

Para describir los hallazgos cuantitativos podemos indicar que se han encontrado recursos tecnopedagógicos presentes en la titulación, pero en la carrera de Arquitectura, la incorrecta aplicación demuestra que no aportan a la calidad del proceso investigativo. Los datos cuantitativos revelaron un uso significativo de herramientas tecnopedagógicas, aunque su aplicación no siempre contribuye a la calidad del proceso investigativo. Se identificó un alto porcentaje de abandono en las fases iniciales del proyecto por parte de los estudiantes, lo que sugiere desafíos en la comprensión y aplicación efectiva de estas herramientas (Figura 1).

Figura 1.

Fase de investigación en trabajos de titulación en arquitectura de la Universidad Técnica de Oruro



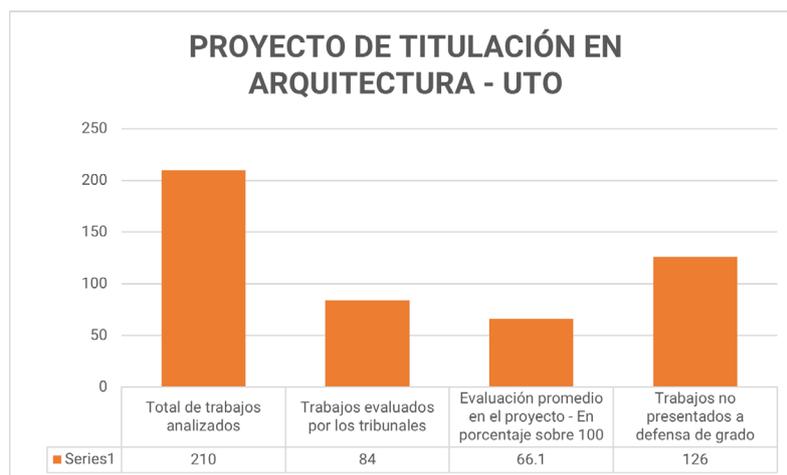
Nota. Elaboración propia a partir de los datos de Kardex de la Facultad de Arquitectura de la Universidad técnica de Oruro

En la Universidad Técnica de Oruro, en la carrera de arquitectura, la totalidad de los trabajos emplea herramientas tecnopedagógicas. Sin embargo, este uso no se traduce en un aporte significativo a la calidad. En la fase inicial del proyecto de investigación, se observa que el 25% de los estudiantes abandonan sus estudios, principalmente por no comprender la verdadera potencialidad de estas herramientas. Este dato plantea interrogantes sobre la efectividad de la integración de tecnología en la enseñanza, sugiriendo que la comprensión y capacitación adecuada sobre su uso pueden ser determinantes para mejorar el proceso educativo.

En los hallazgos cualitativos los datos proporcionaron una visión más profunda sobre cómo las herramientas tecnopedagógicas influyen en el proceso educativo y la calidad de los trabajos de titulación. Se observó la importancia de la formación docente y la necesidad de adaptar estrategias tecnopedagógicas a las necesidades específicas de los estudiantes (Figura 2)

Figura 2.

Proyectos de titulación en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Técnica de Oruro



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de Kardex de la Facultad de Arquitectura de la Universidad técnica de Oruro

De los 210 trabajos analizados y además considerados para evaluación, únicamente 84 fueron presentados a los tribunales, obteniendo un promedio de calificación de 66 puntos sobre 100. No menos significativo es el hecho de que 126 trabajos no alcanzaron la etapa de presentación para su titulación. Este contraste plantea preguntas sobre las razones que subyacen a esta marcada diferencia entre la cantidad de trabajos que iniciaron el proceso y aquellos que realmente llegaron a la etapa de presentación, destacando áreas potenciales de mejora en el procedimiento de titulación.

A partir de los términos clave previamente identificados, se construyó la estrategia de búsqueda para cada base de datos. SPIDER, en primer lugar, proporcionó un marco estructurado para el desarrollo y planificación sistemática de recursos educativos, permitiendo una integración óptima de la tecnología en el proceso pedagógico.

Este enfoque garantizó una planificación adecuada, considerando los objetivos de aprendizaje, las necesidades de los estudiantes y la selección acertada de tecnologías educativas para lograr una enseñanza efectiva en el contexto de la arquitectura.

Figura 3.
Aplicación de SPIDER para la observación documental

SPIDER	Descripción
Muestra	La muestra estuvo compuesta por artículos, libros y otras publicaciones relacionadas con la educación universitaria de arquitectura y la formación de arquitectos con recursos tecnopedagógicos.
Fenómeno de interés	La integración de recursos tecnopedagógicos en trabajos de titulación en Arquitectura, con un enfoque ontosemiopragmático.
Diseño	La revisión sistemática de la literatura existente sobre la formación de arquitectos en el ámbito de recursos tecnopedagógicos en trabajos de titulación.
Evaluación	La evaluación del impacto de la educación universitaria de arquitectura en la capacidad de integración de recursos tecnopedagógicos en trabajos de titulación, así como la efectividad y optimización de estos recursos.
Investigación	La investigación se basó en una revisión sistemática de la literatura existente sobre la educación universitaria de arquitectura en el ámbito de los recursos tecnopedagógicos aplicados en trabajos de titulación en arquitectura, utilizando una metodología rigurosa para la selección de la muestra y la evaluación de los estudios incluidos.

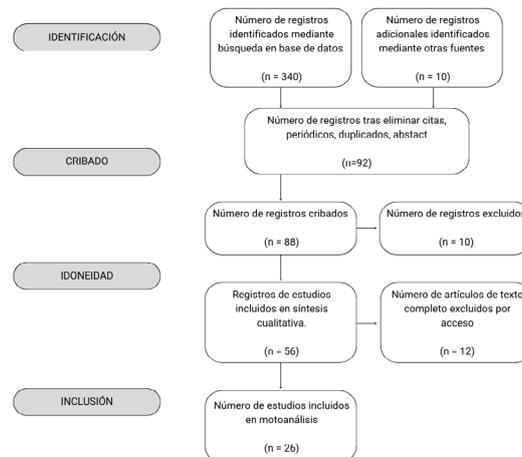
Nota. Elaboración propia a partir de SPIDER

Figura 4.
Aplicación de SPIDER con operadores booleanos para la observación documental

Base de datos	Fórmula de búsqueda	Número de artículos identificados	Número de artículos que cumplen el criterio de inclusión	Número de artículos que han sido excluidos (enumérese según el causal)	Total de artículos integrados para el análisis
DIALNET	(recursos tecnopedagógicos)	N=33	Período <10 años = 27 Título = 9 Abstract = 6	Período= - 6 Título= - 24 Abstract= - 27	6
RE-DALYC	AND (proceso de arquitectura) OR (proceso investigativo)	N=92	Período <10 años = 34 Título = 12 Abstract = 7 Disciplina = 42	Período= - 58 Título= - 80 Abstract= - 85 Disciplina= - 50	7
SCIELO		N=1	Período <10 años = 1 Título = 1 Abstract = 1	Período= 0 Título= 0 Abstract= 0	1
GOOGLE ACADÉMICO		N=214	Período <10 años = 200 Título = 18 Abstract = 12	Período= 14 Título= 196 Abstract= 202	12

Nota. Elaboración propia a partir de SPIDER

PRISMA, como un marco reconocido para revisiones sistemáticas y metaanálisis, se utilizó para asegurar la transparencia y exhaustividad en la revisión bibliográfica y el análisis de investigaciones relacionadas con la integración de recursos tecnopedagógicos con el siguiente resultado al identificar y discutir las tecnologías emergentes en el campo de la enseñanza en arquitectura.

Figura 5*Aplicación de PRISMA para la observación documental*

Nota. Elaboración propia a partir de PRISMA

Discusión

La tecnopedagogía ofrece oportunidades inmensas para enriquecer y modernizar la educación en arquitectura, también plantea desafíos y debates que deben ser considerados cuidadosamente para garantizar una formación de los futuros arquitectos que sea relevante, equitativa y de alta calidad, entre estos desafíos podemos indicar algunos de los puntos a ser discutidos.

La discusión en torno a la integración de recursos tecnopedagógicos en la arquitectura revela un debate multifacético que abarca diversos aspectos pedagógicos, tecnológicos y filosóficos como ser el equilibrio entre la tradición y la Tecnología como ser una posición conservadora frente a una posición progresista ya que Algunos académicos y profesionales de la arquitectura sostienen que la excesiva dependencia de herramientas tecnológicas puede erosionar habilidades fundamentales de diseño y dibujo manual, esenciales para la comprensión espacial y la creatividad (Cabero y Martínez, 2019).

Por otro lado, defensores de la tecnología argumentan que las herramientas digitales, como CAD y BIM, no solo mejoran la eficiencia sino que también abren nuevas posibilidades de diseño, permitiendo una exploración más profunda de formas y estructuras complejas (Wood y Smith, 2018) que se podrá indicar como la necesidad frente a la implementación ya que mientras la literatura y la tendencia general en la educación superior apuntan a una necesidad creciente de integrar herramientas tecnopedagógicas (Wood y Smith, 2018), se plantea una discusión sobre si la velocidad y forma de implementación son las adecuadas. La arquitectura, siendo una disciplina con un profundo arraigo histórico y tradicional, podría enfrentar resistencias al cambio, especialmente de aquellos que ven las herramientas tecnológicas como desplazadoras de habilidades fundamentales (Cabero y Martínez, 2019).

Surge el debate de la calidad frente a la cantidad por la explosión de herramientas y plataformas digitales, esta preocupación por la saturación motiva a algunos educadores que expresan preocupación por la saturación de tecnologías en el currículo, temiendo que pueda desviar la atención de los fundamentos arquitectónicos (Abebe et al., 2020). Además, se debe considerar al potencial de enriquecimiento a partir de las tecnologías, cuando se integran adecuadamente ya que estas pueden enriquecer la experiencia de aprendizaje, fomentando la innovación y la creatividad (Pérez et al., 2021).

También se debe discutir sobre la equidad frente al acceso o desafíos de la brecha digital, cuando se reconoce que la desigualdad en el acceso a las tecnologías avanzadas puede generar brechas en la calidad educativa, limitando oportunidades para algunos estudiantes (García y Jiménez, 2018). Otros argumentan que la tecnología puede democratizar la educación, proporcionando acceso a recursos y conocimientos que antes eran inalcanzables para muchos convirtiéndose en oportunidades de inclusión (Villalpando et al., 2020).

Existe una preocupación creciente sobre si los docentes están siendo adecuadamente capacitados para integrar estas herramientas en su enseñanza (Villalpando et al., 2020) y como los docentes a medida que la tecnopedagogía se convierte en una parte esencial de la educación, tienen el desafío de estar adecuadamente formados para utilizar estas herramientas. También hay discusiones sobre si las instituciones están invirtiendo lo suficiente en la formación docente y si esta formación está alineada con las demandas actuales del aula (Villalpando et al., 2020). Por otro lado, se enfatiza la importancia del desarrollo profesional continuo, adaptando la formación docente a las tendencias tecnológicas actuales y futuras (Silva, 2022).

Cuál será el futuro de la tecnopedagogía en Arquitectura porque a medida que avanzamos hacia un mundo más digitalizado, debemos preguntarnos ¿cuál es el papel exacto de la tecnopedagogía en la formación de futuros arquitectos? Algunos ven un futuro donde la realidad virtual, la inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes dominarán el aula (Silva, 2022), mientras que otros abogan por un enfoque más equilibrado, donde las herramientas tecnológicas complementen, pero no reemplacen, las metodologías tradicionales (Pérez et al., 2021).

La visión tecnológica dominante que algunos expertos predicen muestra un futuro dominado por tecnologías, transformando radicalmente la educación en arquitectura (Silva, 2022). Situación que debe discutirse contra un enfoque equilibrado porque otros expertos abogan por un enfoque más ecuánime que valore tanto la enseñanza tradicional como las nuevas tecnologías, argumentando que la mejor educación surge de la sinergia entre ambas (Pérez et al., 2021)

Conclusiones

La revolución tecnológica ha transformado profundamente la educación en general, y la formación de los arquitectos no ha sido la excepción. A medida que navegamos en este siglo, la integración de recursos tecnopedagógicos en la educación arquitectónica ha demostrado ser no solo pertinente, sino esencial para formar arquitectos preparados para enfrentar los desafíos contemporáneos.

El uso de herramientas tecnológicas, desde software especializado hasta realidad aumentada, o la inteligencia artificial ha permitido una aproximación más dinámica y práctica al diseño y conceptualización arquitectónica. Esta integración no solo potencia habilidades técnicas, sino que también fomenta una mentalidad crítica y adaptable, enriqueciendo la experiencia educativa. Las bases de datos académicas y las nuevas metodologías de investigación, como PRISMA y SPIDER, han facilitado la recolección, análisis y síntesis de información, haciendo más eficiente el proceso investigativo.

La arquitectura en el contexto educativo moderno se ha beneficiado enormemente de esta fusión entre pedagogía y tecnología. Se ha logrado crear un sistema educativo que emula la naturaleza viva, con actores que interactúan, colaboran y evolucionan juntos; sin embargo, como en cualquier sistema complejo, también se han identificado desafíos y limitaciones. Estos retos, lejos de ser barreras insuperables, representan oportunidades para el refinamiento y la innovación en la enseñanza arquitectónica.

Los casos de estudio y aplicaciones prácticas analizados a lo largo de esta investigación subrayan la versatilidad y potencial de la tecnopedagogía. Estos casos sirven como ejemplos inspiradores y evidencian las posibilidades casi infinitas que estas herramientas brindan. Mirando hacia el futuro, las proyecciones y tendencias apuntan hacia una mayor integración y dependencia de las tecnologías en la educación arquitectónica. El ritmo acelerado de avance tecnológico promete nuevas herramientas y metodologías que seguirán enriqueciendo y transformando el campo.

La confluencia de la pedagogía y la tecnología en la formación en arquitectura representa una simbiosis poderosa. Es esencial que las instituciones educativas, docentes y estudiantes abracen estos cambios, adaptándose y evolucionando, para garantizar una formación que esté a la altura de las demandas y desafíos del siglo XXI.

Recomendaciones

Se podrá garantizar una integración más efectiva y eficiente de la tecnopedagogía en la titulación en Arquitectura, maximizando los beneficios mientras se minimizan los desafíos potenciales con la adopción gradual antes de incorporar cualquier herramienta tecnopedagógica, por lo tanto, se debe realizar un análisis detallado

para entender su pertinencia y aplicación en el contexto de la arquitectura. La adopción gradual de nuevas tecnologías permitirá a docentes y estudiantes adaptarse con mayor eficacia.

También se debe garantizar una formación continua para docentes: las instituciones deben invertir en la formación continua de sus docentes, no solo en el uso de herramientas tecnopedagógicas, sino también en estrategias pedagógicas que integren eficientemente

El acceso equitativo debe garantizar que los estudiantes tengan igualdad de acceso a las herramientas tecnológicas, eliminando barreras económicas o geográficas, para asegurar que todos tengan las mismas oportunidades de éxito. Además, se debe considerar un enfoque en calidad sobre cantidad y en lugar de abrumar a los estudiantes con una multitud de herramientas, las instituciones deberían enfocarse en enseñar unas pocas herramientas en profundidad, asegurando que los estudiantes las comprendan y puedan aplicarlas eficazmente.

La integración de la reflexión en el proceso para fomentar que los estudiantes utilicen portafolios electrónicos no solo como herramientas de documentación sino también como espacios para reflexionar sobre su aprendizaje y el proceso de integración de tecnologías para lograr una eficiente evaluación continua que las instituciones deben llevar a cabo evaluaciones regulares de cómo la tecnopedagogía está influenciando la calidad del proceso de titulación en arquitectura, ajustando las estrategias y herramientas según sea necesario.

Referencias

Abebe, R., Barocas, S., Kleinberg, J., Levy, K., Raghavan, M., & Robinson, D. G. (2020, January). Roles for computing in social change. In Proceedings of the 2020 conference on fairness, accountability, and transparency (pp. 252-260).

Alhafid Yhya, F. K. (2022). Perfil de la autorregulación de las estrategias del aprendizaje relacionado con la utilización de las tecnologías digitales por los estudiantes universitarios »nativos digitales« en las clases de inglés-lengua segunda en el contexto canadiense.

Angulo Mendoza, G. A., Lewis, F., Plante, P., y Brassard, C. (2023). Estado del arte sobre el uso de la realidad virtual, la realidad aumentada y el 360 en la educación superior. EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 84, 39-49. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.84.2769>

Cabero Almenara, J. y Martínez Gimeno, 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.

- Cejas-León, R., & Navío-Gámez, A. (2020).** Sobre la formación tecnopedagógica del profesorado. La visión de los expertos y formadores. *Revista Iberoamericana De Educación Superior*, 11(31), 150–164. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2020.31.711>
- Cilleros, V., Sánchez-Gómez, M., Vivar-Simón, M., Vilca-Rodríguez, M., Aguilar-Mesco, L., & Turpo-Gebera, O. (2022).** Revisión sistemática de la literatura y scoping review en la formación de investigadores. G. Pérez-Postigo, O. Turpo-Gebera, G. Alvarado, C. Torres e I. Gómez (coords.). *Investigación, desarrollo tecnológico e innovación en la educación universitaria*, 201-212.
- Cooke, A., Smith, D., & Booth, A. (2012).** Beyond PICO: The SPIDER tool for qualitative evidence synthesis. *Qualitative Health Research*, 22(10), 1435-1443. <https://doi.org/10.1177/1049732312452938>
- Delgado H. y Vidal Y. (2022).** Un estudio sobre las practicas discursivas escriturales y críticas en asignaturas relacionadas con las artes visuales para estudiantes de Diseño Gráfico de la Pontifica Universidad Católica del Ecuador, sede Santo Domingo. Tesis doctoral.
- Delgado H. (2019).** Entramados comunicativos del lenguaje fílmico para una educación divertida. [PDF]. *Revista de la Universidad de La Habana*, 54(2), 45-56. <https://revistas.uh.cu/revuh/article/view/328>
- Díaz Barriga, F., Romero, E. y Heredia, A. (2012).** Diseño tecnopedagógico de portafolios electrónicos de aprendizaje: una experiencia con estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(2), 103-1 <http://redie.uabc.mx/vol14no2/contenido-diazbarrigaetal.html>
- Espinoza, V. P. R., & Paola, V. (2016).** Enseñanza en la era digital: La empatía docente y el aprendizaje colaborativo. In *SIGraDi 2016, XX Congress of the Iberoamerican Society of Digital Graphics* (Vol. 3, No. 1, pp. 9-11).
- García Perales, R., & Jiménez Fernández, C. (2018).** Relación entre repetición de curso, rendimiento académico e igualdad en educación. Las aportaciones de PISA. *Revista Educación, Política Y Sociedad*, 4(1), 84–108. <https://doi.org/10.15366/refs2019.4.1.004>
- García, G. G., Jiménez, C. R., & Marín, J. A. M. (2020).** La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis. *Alteridad: revista de educación*, 15(1), 36-46.
- González, M. L. C. (2011).** Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. *Pixel-Bit. Revista de medios y educación*, (39), 69-81.

Gros, B., & Noguera, I. (2013). Mirando el futuro: Evolución de las tendencias tecnopedagógicas en Educación Superior. *Campus Virtuales*, 02(II), 137-140
https://www.academia.edu/5160109/Mirando_el_futuro_Evoluci%C3%B3n_de_las_tendencias_tecnopedag%C3%B3gicas_en_Educaci%C3%B3n_Superior

Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar, »Capítulo 1. Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias« en *Metodología de la investigación*, sexta edición, McGraw Hill Education, México, 2014, pp.2-21.

Jara-Garzón, P.A. (2019). Los proyectos de titulación en la carrera de Arquitectura como aporte al desarrollo social sostenible. En L. G. Juárez-Hernández (Coord.), *Memorias del Cuarto Congreso Internacional en Socioformación y Sociedad del Conocimiento (CISFOR-2019)*. México: CIFE. (PDF) Los proyectos de titulación en la carrera de Arquitectura como aporte al desarrollo social sostenible (researchgate.net).

Krueger, RA y Casey, MA (2015). *Grupos focales: una guía práctica para la investigación aplicada* (5ª ed.). Publicaciones sabias.

Lengua Cantero, C., Bernal Oviedo, G., Flórez Balboza, W., & Velandia Feria, M. (2020). Tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje: hacia el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(3). <https://doi.org/10.6018/reifop.435611>

Maldonado, C. J., Teba, E. M. S., y Díaz, E. F. (2022). Evolución de la orientación hacia la responsabilidad social corporativa de la enseñanza superior. In *Marketing y comunicación en ética empresarial. XXIX edición del Congreso EBEN España: libro de actas* (p. 54). Escuela Superior de Gestión Comercial y Marketing, ESIC.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

Morales Cobos, S., Noro, JE, & Paredes Morales, M. (2023). Revisión métrica de la literatura aplicada a la enseñanza de la arquitectura con tecnologías digitales. *Pol. Estafa*. (Edición núm. 85) Vol. 8, No 9, septiembre 2023, págs. 1277-1293. ISSN: 2550 - 682X. DOI: 10.23857/pc.v8i9.6081

Perea, L. G., Fernández, A. C., & Pérez, A. C. G. (2020). Competencias en accesibilidad digital en estudiantes de titulación de maestría sobre e-learning. *Revista Española de Discapacidad (REDIS)*, 8(2), 129-150.

Pérez López, E., Vázquez Atochero, A., & Cambero Rivero, S. (2021). Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*.

Ramírez-Hernández, M. A., y Hernández-Hernández, J. M. (2021). Estrategias de mediación tecnopedagógicas en los ambientes virtuales de aprendizaje. *Apertura*, 12(2), 1875-1886. <https://doi.org/10.32870/ap.v12n2.1875>

Romero, LC y Camargo, L. (2022). Potencial del modelo de tareas tecno-pedagógicas para el fomento de procesos de conjeturación en estudiantes universitarios. *ANP*, 16(2), 141-166. DOI: 10.30827/pna.v16i2.21334

Silva-Díaz, F. (2022). Tecnologías emergentes en la educación STEM. Análisis bibliométrico de publicaciones en Scopus y WoS (2010-2020).

Turpo, O. (2013). Construcción del discurso tecno-pedagógico en la red: algunos ajustes discursivos. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10(2), 29-50.

Vargas Medina, G. (2023). El diseñador tecnopedagógico: el arquitecto de la educación mediada por TIC.

Villalpando, C. G., Estrada-Gutiérrez, M. A., & Álvarez-Quiroz, G. A. (2020). El significado de la práctica docente, en voz de sus protagonistas. *Alteridad. Revista de Educación*, 15(2), 229-240.

Wood, P., & Smith, J. (2018). Investigar en educación. Conceptos básicos y metodología para desarrollar proyectos de investigación. *Education Siglo XXI*, 36(1), 263-266.