

Adopción de tecnologías emergentes en docentes en formación

Jessica Tatiana Morales Gómez

Universidad Pedagógica Nacional
Departamento de posgrados
Maestría en Tecnología de la Información Aplicada a la Educación
Bogotá D.C.
2025

RESUMEN

Esta investigación analizó cómo los factores del Modelo Unificado de Aceptación y Uso de la Tecnología (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) (UTAUT), junto con la autoeficacia y la ansiedad tecnológicas, se relacionan con la adopción e intención de uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) y realidad virtual (RV) en estudiantes de pregrado en formación docente de universidades públicas y privadas. Se desarrolló un estudio cuantitativo, no experimental, transversal, con alcance comparativo y correlacional. Participaron 621 estudiantes 504 de universidades públicas y 117 de privadas, quienes respondieron un cuestionario de 37 ítems en escala tipo Likert de 1 a 7.

El instrumento de recolección de información se construyó bajo la necesidad de esta investigación de manera progresiva, ya que se partió de un banco inicial de más de 72 preguntas y se realizó una validación de contenido con jueces, quienes evaluaron claridad, pertinencia, coherencia y adecuación al contexto colombiano y la población específica. Todo esto teniendo en cuenta la flexibilidad de adaptación del modelo UTAUT y la necesidad de esta investigación orientada tecnologías específicas. Con base en esta revisión se consolidó una versión de 37 ítems que previamente fueron implementados por investigaciones previas (validados de forma aislada), aunque no utilizados antes como instrumento integrado con este propósito. El cuestionario se piloteó con 30 estudiantes revisando la consistencia interna, se atendió la comprensión real del instrumento: durante la aplicación inicial se identificaron dudas, ambigüedades y reacciones de incomodidad expresadas verbal y no verbalmente ante ciertos enunciados y su organización. Esta evidencia psicométrica y de comprensión orientó ajustes sucesivos. El núcleo UTAUT (ítems 1-17) se mantuvo estable, mientras que el bloque complementario (ítems 18 al 37), enfocado en IA, RV, autoeficacia, ansiedad y ética, concentró las modificaciones hasta llegar a la versión final.

Los resultados mostraron niveles moderados a altos en los constructos UTAUT, con puntuaciones especialmente elevadas en intención de uso y uso real. Por sector institucional, la mayoría de las dimensiones no presentó diferencias significativas; la diferencia más consistente fue la influencia social, mayor en universidades privadas. Autoeficacia y ansiedad no difirieron por tipo de universidad, pero sí por sexo: los hombres reportaron mayor autoeficacia y las mujeres mayor ansiedad. Para IA y RV se construyeron indicadores compuestos (IA-UTAUT y RV-UTAUT). La adopción de IA fue mayor en universidades privadas, mientras que en RV no se evidenciaron diferencias entre sectores. A nivel relacional, la adopción e intención se asociaron positivamente con los factores UTAUT y, en particular, con la autoeficacia; en IA destacaron condiciones facilitadoras e influencia social, y en RV la autoeficacia mostró la relación más marcada. La ansiedad tuvo un papel limitado. Finalmente, el componente ético asociado a IA presentó niveles bajos de conocimiento y claridad, lo que sugiere una necesidad formativa transversal.

Palabras clave: UTAUT; formación docente; inteligencia artificial; realidad virtual; autoeficacia tecnológica; ansiedad tecnológica; ética en IA.

ABSTRACT

This study examined how the factors of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT), together with technological self-efficacy and technological anxiety, relate to the adoption and intention to use emerging technologies specifically artificial intelligence (AI) and virtual reality (VR) among preservice teacher education undergraduates from public and private universities. A quantitative, non-experimental, cross-sectional design was implemented, with comparative and correlational scope. The sample included 621 students (504 from public universities and 117 from private universities) who completed a 37-item questionnaire using a 7-point Likert scale (1–7).

The instrument was developed progressively. It began with an initial pool of more than 72 items and underwent content validation by expert judges who assessed clarity, relevance, coherence, and contextual appropriateness for Colombia. Based on this review, a 37-item version was consolidated, drawing on measures previously validated in isolation, although not previously used as an integrated instrument for this purpose. A pilot test was conducted with 30 students to assess internal consistency and, importantly, to examine real-world comprehension. During initial administration, participants' questions, ambiguities, and verbal and non-verbal signs of discomfort regarding certain statements and their sequencing were documented and used to inform iterative refinements. The UTAUT core (items 1–17) remained stable, whereas the complementary block (items 18–37), focused on AI, VR, self-efficacy, anxiety, and ethics, concentrated most modifications until the final version was reached.

Results showed moderate to high levels across UTAUT constructs, with particularly high scores for behavioral intention and use behavior. By institutional sector, most dimensions did not differ significantly; the most consistent difference was social influence, which was higher in private universities. Technological self-efficacy and technological anxiety did not differ by university type, but they did differ by sex: men reported higher self-efficacy and women higher anxiety. Composite indicators were created for AI and VR (AI - UTAUT and VR - UTAUT). AI adoption was higher in private universities, whereas no sector differences were found for VR. Correlational analyses indicated that adoption/intention was positively associated with UTAUT factors and, especially, with self-efficacy. For AI, facilitating conditions and social influence showed the strongest associations; for VR, self-efficacy showed the most pronounced relationship. Technological anxiety played a limited role. Finally, the AI ethics component reflected low levels of perceived knowledge and clarity, suggesting a cross-cutting training need.

Keywords: UTAUT; teacher education; artificial intelligence; virtual reality; technological self-efficacy; technological anxiety; AI ethics.

Contenido

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1. Introducción	6
2. Planteamiento del problema	6
Contexto internacional y nacional sobre la integración de tecnologías emergentes en la formación docente	7
Fundamentos teóricos: el modelo UTAUT y sus constructos	8
Autoeficacia tecnológica y ansiedad tecnológica en la adopción de tecnologías	8
Vacíos teóricos y empíricos	8
Relevancia social y educativa del problema	9
Pregunta general de investigación	9
Objetivo general	10
Objetivos específicos	10
Justificación	10
Justificación teórica	10
Justificación práctica	10
Justificación metodológica	11
Justificación social	11
Pertinencia para la formación docente	11
Aportes al campo de la innovación educativa con TIC	12
Delimitación	12
Capítulo 2 Antecedentes y marco teórico	13
Marco Teórico	16
Tecnologías emergentes en la educación superior y la formación docente	17
CAPÍTULO 3. Marco metodológico	21
Capítulo 4 Resultados	28
Resultados del objetivo1	29
Contraste de las hipótesis de investigación	36
Capítulo 5 Discusión	40
Discusión del objetivo 1	56
Discusión del objetivo 2	59
Discusión del objetivo 3	59
Discusión del objetivo 4	60
Discusión del objetivo 5	¡Error! Marcador no definido.
Discusión del objetivo general	62
Discusión de las hipótesis	64

Implicaciones teóricas.....	¡Error! Marcador no definido.
Implicaciones prácticas para la formación docente.....	¡Error! Marcador no definido.
Limitaciones del estudio	¡Error! Marcador no definido.
Sugerencias para futuras investigaciones	¡Error! Marcador no definido.
Cierre del capítulo de discusión	¡Error! Marcador no definido.
Capítulo 6 Conclusiones	65
RECOMENDACIONES.....	69
ANEXOS.....	72
Instrumento aplicado.....	72
Consentimiento informado participantes	77
Datos extendidos o tablas adicionales.....	80
Referencias.....	¡Error! Marcador no definido.

Capítulo 1. Introducción y planteamiento del problema

Este capítulo abre la investigación y plantea el punto de partida con claridad: por qué tiene sentido estudiar la adopción de tecnologías emergentes en la formación docente y qué preguntas surgen cuando esa adopción no se explica únicamente por “tener acceso” a herramientas. Se presenta el contexto en el que la educación superior ha venido incorporando TIC y tecnologías emergentes, se delimita el problema y se formula la pregunta de investigación. Después se exponen los objetivos que guían el análisis y las razones por las que el estudio resulta pertinente en el contexto colombiano, tanto por sus aportes académicos como por sus implicaciones formativas. Finalmente, se describen los alcances del trabajo y se presenta la estructura general de la tesis.

Introducción

La presencia de tecnologías de la información y la comunicación en educación ha dejado de ser un complemento para convertirse en parte del ecosistema cotidiano de enseñanza y aprendizaje. En educación superior, las TIC se han asociado con nuevas formas de gestionar información, promover aprendizaje autónomo, trabajar colaborativamente y diseñar experiencias pedagógicas más flexibles (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020; Tejedor et al., 2020). En ese escenario, el reto no está solo en incorporar herramientas, sino en comprender cómo se integran realmente en la práctica y qué condiciones hacen que su uso sea sostenible. Esto es especialmente relevante en la formación docente, porque allí no solo se aprende a usar tecnología: también se construyen criterios pedagógicos y se adquieren hábitos profesionales que luego se trasladarán al aula (Redecker, 2017).

Aun cuando existe un reconocimiento institucional amplio sobre el valor de las TIC, su adopción efectiva sigue siendo desigual. Y no siempre se explica por falta de infraestructura o capacitación. Con frecuencia entran en juego factores psicoeducativos: qué tan útil se percibe una herramienta, cuánto esfuerzo se cree que requiere, qué tan capaz se siente la persona para usarla y qué nivel de tensión o ansiedad aparece cuando se enfrenta a tecnologías nuevas o más complejas (Compeau & Higgins, 1995; Igarria & Parasuraman, 1989). En estudiantes de formación docente, estas variables importan porque pueden moldear su disposición futura a integrar tecnología en la enseñanza, más allá de lo que aprendan de manera instrumental durante el pregrado (González, Henao & Muñoz, 2016).

Para estudiar estas dinámicas, la investigación se apoya en el modelo UTAUT, que propone una explicación integrada de la aceptación y el uso de tecnología a partir de constructos como expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitadoras, además de intención de uso y uso real (Venkatesh et al., 2003). Este marco se complementa con dos variables que, desde la psicología, ayudan a comprender la experiencia del usuario ante la tecnología: la autoeficacia tecnológica, vinculada a la confianza en la propia capacidad para manejar herramientas digitales (Bandura, 1997), y la ansiedad tecnológica, asociada a preocupación o incomodidad ante el uso de tecnología y que puede convertirse en fricción frente a procesos de innovación (Heinssen, Glass & Knight, 1987).

Desde esta base, la tesis se propuso analizar la relación entre factores UTAUT, autoeficacia y ansiedad tecnológicas, y la adopción/intención de uso de tecnologías emergentes como inteligencia artificial, realidad virtual y chatbots en estudiantes de pregrado en formación docente de universidades públicas y privadas de Colombia. El estudio se desarrolló con un enfoque cuantitativo, no experimental y transversal, y se aplicó un cuestionario de 37 ítems

en escala tipo Likert (1 a 7) a 621 estudiantes. El análisis se enmarca, además, en discusiones recientes sobre el papel de tecnologías emergentes en educación, sus oportunidades y sus tensiones formativas y éticas (Kasneji et al., 2023; Holmes et al., 2022). Los resultados aportan una mirada más completa de la adopción tecnológica: no solo desde lo técnico o lo instrumental, sino también desde el contexto y desde la experiencia psicoeducativa de quienes se forman para enseñar. Esto abre pistas para pensar políticas y estrategias de formación docente que integren competencias digitales con condiciones reales de uso, acompañamiento y criterios éticos. La tesis se organiza en cinco capítulos: planteamiento del problema, marco teórico, metodología, resultados y discusión; y, finalmente, conclusiones, limitaciones y recomendaciones.

Planteamiento del problema

Contexto internacional y nacional sobre la integración de tecnologías emergentes en la formación docente

La incorporación de tecnologías emergentes en educación, especialmente la inteligencia artificial (IA) y la realidad virtual (RV) está cambiando la conversación sobre enseñanza y aprendizaje en distintos países. Su promesa es conocida: experiencias más dinámicas, personalización, inmersión y escenarios simulados donde se puede practicar, explorar o equivocarse con menor costo. En teoría, esto puede favorecer motivación, retención y transferencia de conocimientos. Sin embargo, en la práctica la adopción no ocurre “por inercia”: depende de condiciones concretas y de cómo docentes y estudiantes interpretan esas tecnologías en su día a día. Por eso, organismos como la UNESCO y la OCDE han insistido en que el profesorado necesita más que habilidades instrumentales; también requiere criterios pedagógicos, pensamiento crítico y capacidad creativa para integrar tecnologías emergentes, especialmente después de la aceleración digital que dejó la pandemia y que tensionó los modelos tradicionales de formación (UNESCO, 2023; OCDE, 2021).

En países como Finlandia, Corea del Sur o Canadá, la formación inicial docente ha empezado a incluir módulos específicos sobre tecnologías disruptivas y su aplicación educativa. En algunos casos, incluso se han desarrollado pilotos donde los futuros docentes diseñan y prueban experiencias didácticas con realidad aumentada y realidad virtual como parte de su preparación profesional (Cochrane et al., 2021). En América Latina el proceso ha sido más gradual y desigual, aunque también se reportan iniciativas orientadas a incorporar IA para apoyar la personalización del aprendizaje y la capacitación docente, con alcances distintos según el contexto y la institución (González-Pérez & Ramírez-Montoya, 2022).

En Colombia, la transformación digital de la educación ha sido una prioridad sostenida en la agenda pública, con políticas y programas orientados al fortalecimiento de competencias digitales y al acceso a tecnología. No obstante, gran parte de estas estrategias se ha concentrado en TIC más convencionales, y todavía no se consolida una implementación estructurada de tecnologías emergentes como IA y RV dentro de la formación inicial docente (MEN, 2021). Además, aunque existe interés por innovar, distintas investigaciones sugieren que los programas de licenciatura siguen enfrentando limitaciones para desarrollar competencias que permitan integrar estas herramientas de forma pedagógica, pertinente y viable en procesos de enseñanza-aprendizaje (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020; González, Henao & Muñoz, 2016). Esa distancia entre el ritmo del desarrollo tecnológico global y las condiciones reales de la formación docente local constituye un primer núcleo del problema.

Fundamentos teóricos: el modelo UTAUT y sus constructos

Para comprender por qué unas tecnologías se adoptan y otras no, la literatura ha propuesto distintos modelos explicativos. Entre ellos, la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT) se ha consolidado como uno de los marcos con mayor respaldo empírico. Este modelo integra aportes de teorías previas sobre adopción tecnológica y propone que la intención de uso y el uso efectivo están determinados por seis factores centrales: expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitadoras, intención de uso y uso real (Venkatesh et al., 2003).

En educación, la expectativa de desempeño se relaciona con la percepción de que una herramienta puede mejorar la enseñanza o el aprendizaje y aportar valor pedagógico (Venkatesh et al., 2003; Tan, 2024). La expectativa de esfuerzo se vincula con la facilidad percibida: cuando una tecnología se considera intuitiva, accesible y “aprendible”, suele aumentar la disposición a usarla, sobre todo cuando la experiencia previa es limitada (Martínez-Torres et al., 2020). La influencia social se refiere al papel del entorno: pares, docentes y la institución pueden legitimar, incentivar o incluso presionar el uso, algo particularmente relevante en formación docente donde el modelaje y las normas implícitas pesan mucho (López-Sánchez, Suárez Landazábal & Valencia-Arias, 2022). Las condiciones facilitadoras remiten a infraestructura, conectividad, recursos, soporte y capacitación disponibles; cuando faltan, suelen convertirse en una barrera real para pasar de la intención a la práctica, sobre todo en contextos con limitaciones de acceso lo cual se conecta con la intención de uso y el uso real que se pueda dar (Tapasco & Giraldo, 2017).

Aun así, aunque UTAUT ha sido útil para explicar adopción en múltiples ámbitos, su aplicación específica a tecnologías emergentes como IA y RV en formación inicial docente todavía es limitada, y por eso sigue siendo necesario explorar su pertinencia y su alcance en este campo (Cazan & Maican, 2023).

Autoeficacia tecnológica y ansiedad tecnológica en la adopción de tecnologías

La adopción tecnológica no se explica únicamente por percepciones cognitivas o por condiciones externas. En escenarios formativos, también intervienen variables psicoeducativas que moldean la experiencia real del uso. Entre ellas, la autoeficacia tecnológica y la ansiedad tecnológica aparecen de manera recurrente como dimensiones clave, conectando el pensar con el sentir individual con lo que se atreve a intentar (Compeau & Higgins, 1995; Igarria & Parasuraman, 1989). Entendiendo la autoeficacia tecnológica como la creencia en la propia capacidad para aprender y usar herramientas digitales. Cuando es alta, suele asociarse con mayor disposición a explorar, persistir ante dificultades y adoptar nuevas plataformas, incluso cuando hay curva de aprendizaje (Cazan & Maican, 2023). En formación docente, esta variable puede ser decisiva porque tecnologías como la RV o ciertos sistemas de IA implican no solo “saber usar” la herramienta, sino imaginar cómo se transforma en una actividad pedagógica concreta (Murciano Hueso, 2022).

En contraste, la ansiedad tecnológica se expresa como tensión, temor o incomodidad ante la interacción con tecnología. En algunos casos se relaciona con evitación, menor experimentación y resistencia, aun cuando se reconozca utilidad potencial (Hernández-Suárez, Hernández-Albarracín & Rodríguez-Moreno, 2024; Sánchez-Trujillo, Bernabé-Sánchez & Sáenz-Egúsqiza, 2025). Sin embargo, en el campo de tecnologías emergentes aplicadas a formación docente, todavía son pocos los estudios que integran ansiedad y

autoeficacia de manera conjunta con UTAUT, lo que limita una comprensión más completa del fenómeno.

Vacíos teóricos y empíricos

La literatura revisada deja ver varios vacíos. Primero, todavía hay poca investigación que aplique UTAUT al estudio de IA y RV en formación inicial docente. Segundo, son limitados los trabajos que integran simultáneamente variables cognitivas (como utilidad y facilidad percibida) y variables afectivas o motivacionales (como autoeficacia y ansiedad) dentro de un mismo enfoque explicativo. Tercero, son escasos los estudios comparativos que examinen diferencias entre universidades públicas y privadas en estos factores, pese a que el contexto institucional puede influir en condiciones de acceso, acompañamiento y cultura de uso. Por último, en Colombia la evidencia empírica disponible sigue siendo reducida, lo que dificulta diseñar estrategias formativas basadas en diagnósticos sólidos y contextualizados (López-Sánchez et al., 2022; MEN, 2021).

En conjunto, estos vacíos limitan la toma de decisiones informadas por parte de universidades y responsables de políticas educativas, y refuerzan la necesidad de investigaciones que articulen estos factores para comprender con mayor profundidad la disposición del estudiantado en formación docente frente a tecnologías emergentes.

Relevancia social y educativa del problema

Comprender cómo los futuros docentes se relacionan con tecnologías emergentes no es solo un interés académico. Tiene implicaciones directas para la calidad de la formación docente y para la posibilidad de que la innovación tecnológica llegue al aula con sentido pedagógico. En un sistema educativo que exige responder a escenarios cambiantes, personalizar aprendizajes y fortalecer competencias digitales, se requiere evidencia que permita orientar la formación inicial más allá de la “capacitación en herramientas”. En contextos como el colombiano, donde persisten brechas en acceso y uso, esta necesidad se vuelve más visible, especialmente al considerar diferencias institucionales y las variaciones individuales en autoeficacia y ansiedad donde el problema que aborda esta investigación se ubica en la distancia entre los discursos y políticas que promueven la integración de tecnologías emergentes y las condiciones reales cognitivas, emocionales e institucionales que influyen en su adopción por parte de estudiantes en formación docente.

La tesis busca aportar evidencia empírica y sustento teórico para comprender mejor esta brecha y orientar estrategias formativas e institucionales que favorezcan una integración crítica, creativa y pedagógicamente pertinente de la inteligencia artificial, la realidad virtual y otras tecnologías emergentes en la formación inicial del profesorado.

Pregunta general de investigación

¿En qué medida los factores del modelo UTAUT, la autoeficacia tecnológica y la ansiedad tecnológica se relacionan con la intención y adopción de uso de tecnologías emergentes como inteligencia artificial, realidad virtual y chatbots en estudiantes de pregrado en formación docente?

Objetivo general

Analizar la relación entre los factores del modelo UTAUT, la autoeficacia y la ansiedad tecnológica y la intención de uso de herramientas de inteligencia artificial y realidad virtual en estudiantes de pregrado en formación docente de universidades públicas y privadas.

Objetivos específicos

1. **Identificar** los niveles de los constructos del modelo UTAUT (expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitadoras, intención de uso y uso real) en estudiantes de pregrado en formación docente comparando entre universidades públicas y privadas.
2. **Caracterizar** los niveles de autoeficacia tecnológica y ansiedad tecnológica en dichos estudiantes según tipo de universidad y sexo.
3. **Comparar**, entre estudiantes de universidades públicas y privadas, los niveles de adopción/intención de herramientas de inteligencia artificial y realidad virtual a partir de los constructos del modelo UTAUT.
4. **Examinar** las asociaciones (correlaciones) entre los constructos del modelo UTAUT, la autoeficacia y la ansiedad tecnológicas y los indicadores de adopción/intención de uso de tecnologías emergentes (IA y RV), incluyendo un análisis exploratorio de relaciones entre los 37 ítems del cuestionario.

Justificación

Justificación teórica

Esta investigación se justifica, en primer lugar, por la necesidad de comprender la adopción de tecnologías emergentes en la formación docente desde un marco que no reduzca el fenómeno a “tener acceso” o “saber usar”. Lo que interesa aquí es explicar por qué algunos estudiantes se sienten dispuestos a incorporar herramientas como la inteligencia artificial (IA) o la realidad virtual (RV), mientras otros muestran dudas, resistencias o ambivalencias. Para ello, se retoma el modelo UTAUT, que ha demostrado una capacidad explicativa sólida sobre la intención de uso y el uso de tecnología a partir de variables como la expectativa de desempeño, la expectativa de esfuerzo, la influencia social y las condiciones facilitadoras (Venkatesh, Morris, Davis y Davis, 2003). En el campo educativo, este marco ha sido especialmente útil para describir cómo las percepciones sobre utilidad, facilidad y soporte se articulan con la decisión de adoptar herramientas digitales (Venkatesh, Thong & Xu, 2012).

Ahora bien, en contextos formativos y en particular en formación docente suele ser insuficiente explicar la adopción únicamente con creencias instrumentales. Por eso, esta tesis incorpora dos variables psicoeducativas que permiten capturar mejor la experiencia subjetiva ante la tecnología: la autoeficacia tecnológica y la ansiedad tecnológica. La autoeficacia hace referencia a la confianza en la propia capacidad para aprender y usar herramientas digitales (Bandura, 1997; Compeau & Higgins, 1995), mientras que la ansiedad se vincula con tensión, incomodidad o preocupación ante el uso de tecnología, especialmente cuando se percibe como exigente o incierta (Igbaria & Parasuraman, 1989; Chua, Chen & Wong, 1999). Incluir las en diálogo con UTAUT ayuda a explicar mejor la complejidad de la adopción, sobre todo cuando se trata de tecnologías emergentes que introducen desafíos técnicos,

pedagógicos y éticos (López-Sánchez, Suárez Landazábal y Valencia-Arias, 2022). Desde esa perspectiva, el estudio aporta al campo al integrar UTAUT con variables psicoeducativas en un contexto todavía poco explorado: estudiantes universitarios en formación docente en Colombia. Además, pone el foco en tecnologías emergentes IA y RV, y en el instrumento también chatbots que hoy están ganando presencia en educación superior y que exigen competencias digitales y adaptación pedagógica más allá del uso básico de TIC (Salinas & Pérez, 2022).

Justificación práctica

En el plano práctico, esta investigación responde a un hecho que muchas facultades ya están viviendo: las tecnologías emergentes no son una idea futura, hacen parte de un escenario cotidiano que se aceleró y generó necesidades formativas visibles. La IA y la RV, por ejemplo, no solo aparecen como “herramientas” sino como tecnologías que obligan a repensar tareas, evaluación, mediación pedagógica y criterios de responsabilidad profesional (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020; Paucar, 2023; Salinas & Pérez, 2022). Aun así, su incorporación real suele ser desigual: cambia según la disponibilidad de recursos, el soporte institucional y cultura de innovación, ese contraste suele ser especialmente sensible cuando se compara el sector público y el privado. En ese sentido, conocer qué factores favorecen o dificultan la adopción de tecnologías emergentes en estudiantes de formación docente aporta insumos aplicables: permite orientar estrategias de acompañamiento, priorizar acciones formativas que fortalezcan la autoeficacia tecnológica y reconocer cuándo la ansiedad tecnológica está operando como fricción o como señal de inseguridad ante lo nuevo. Esta información resulta útil para facultades de educación, unidades de innovación y equipos responsables de formación docente, ya que permite tomar decisiones con base en evidencia y no solo en intuiciones institucionales.

Justificación metodológica

Metodológicamente, el estudio se apoya en un marco robusto y ampliamente validado como UTAUT ampliado, complementado con variables clásicas en el estudio de tecnología y comportamiento, como la autoeficacia y la ansiedad tecnológica (Venkatesh et al., 2003; Compeau & Higgins, 1995; Igarria & Parasuraman, 1989). Esto ofrece una base sólida para analizar asociaciones y contrastes entre grupos, pero también abre la posibilidad de aportar evidencia de medición en una población concreta: estudiantes colombianos en formación docente y el enfoque comparativo entre universidades públicas y privadas permite evaluar si estas variables se comportan de manera similar o diferente según el contexto institucional, algo especialmente pertinente en Colombia, donde las brechas en infraestructura, apoyo y cultura de innovación pueden influir en la experiencia tecnológica del estudiantado.

En conjunto, esta combinación modelo validado, variables psicoeducativas y comparación institucional fortalece la rigurosidad del estudio y su potencial de decisiones o acciones formativas.

Justificación social

Socialmente, esta investigación se sostiene en una idea simple: la digitalización demanda acceso y criterio. La sociedad contemporánea exige docentes capaces de integrar tecnología de manera crítica, creativa y responsable, y marcos como DigCompEdu plantean que las competencias digitales del profesorado se traducen en oportunidades (o límites) para el

desarrollo de la competencia digital del estudiantado (Redecker & Punie, 2017). En contextos como el colombiano, donde coexisten desigualdades importantes en recursos y oportunidades, comprender los factores que facilitan o dificultan la adopción tecnológica en futuros docentes es una vía concreta para pensar la equidad en educación.

En ese sentido, producir evidencia sobre cómo se relacionan expectativas, soporte, autoeficacia y ansiedad con la adopción de tecnologías emergentes permite orientar acciones para reducir desigualdades, fortalecer capacidades reales y evitar que la innovación quede restringida a contextos con más recursos o más cultura tecnológica.

Pertinencia para la formación docente

Esta investigación es pertinente teniendo en cuenta que se sitúa en un momento formativo clave: la etapa en la que se construyen creencias, actitudes y competencias que luego se trasladan a la práctica profesional. La formación inicial docente no solo transmite contenidos desde el eje temático de su carrera base; también configura la manera en que los futuros maestros interpretan la tecnología como herramienta pedagógica y el tipo de decisiones que se sienten capaces de tomar con ella. De tal manera que analizar el vínculo entre UTAUT, autoeficacia, ansiedad y adopción e intención ante tecnologías emergentes permite identificar fortalezas y puntos ciegos que pueden estar presentes en los programas de formación (Cabero-Almenara, 2019).

Los hallazgos del estudio pueden orientar ajustes curriculares y experiencias formativas más auténticas, por ejemplo: proyectos, prácticas y simulaciones con tecnologías emergentes, además de estrategias que aumenten la confianza tecnológica y ayuden a manejar la ansiedad como parte del proceso de aprendizaje y no solo como un “obstáculo”.

Aportes al campo de la innovación educativa con TIC

El estudio aporta al campo de innovación educativa con TIC al ofrecer una lectura situada y realista. La literatura ha señalado desde hace tiempo que la innovación tecnológica no ocurre automáticamente: depende de condiciones personales, institucionales y culturales (Cabero-Almenara, 2008; Salinas, 2004). En esa misma dirección, esta tesis aporta evidencia sobre cómo tecnologías emergentes como IA y RV son percibidas y asumidas por estudiantes en formación docente, y cómo variables como la autoeficacia o la ansiedad se combinan con factores de soporte y legitimación social para explicar adopción (Salinas & Pérez, 2022). Esto abre una base concreta para diseñar intervenciones que no se limiten a “introducir herramientas”, sino que fortalezcan condiciones de uso, cultura institucional y criterio pedagógico.

Delimitación

El estudio se realizó con estudiantes de programas de formación docente de instituciones de educación superior ubicadas en Bogotá. La información se recolectó entre agosto y noviembre de 2025. En términos conceptuales, la investigación se apoyó en el modelo UTAUT ampliado como eje para definir y analizar constructos asociados con aceptación y uso de tecnología, y se complementó con las variables de autoeficacia tecnológica y ansiedad tecnológica. Esta delimitación permitió acotar el objeto de estudio a un contexto específico de formación inicial docente universitaria en Bogotá y a un conjunto definido de factores teóricos, facilitando un análisis coherente con los objetivos planteados.

Capítulo 2. Antecedentes y marco teórico

En este capítulo se revisan antecedentes de investigación sobre adopción de tecnologías digitales y tecnologías emergentes en educación superior y, de forma particular, en formación docente. El énfasis está en estudios que han empleado el modelo UTAUT y en aquellos que han incorporado variables como la autoeficacia y la ansiedad tecnológica, por su utilidad para entender no solo la aceptación “racional” de una tecnología, sino también la experiencia subjetiva que acompaña su uso. Esta revisión permite reconocer tendencias, hallazgos consistentes y vacíos teóricos y empíricos en el contexto internacional y latinoamericano, así como en el caso colombiano.

En la segunda parte se desarrolla el marco teórico del estudio. Se abordan las tecnologías emergentes en educación superior, la competencia digital docente, los principales modelos de adopción tecnológica con especial atención al UTAUT y las variables psicoeducativas de autoeficacia y ansiedad tecnológica. Sobre esta base se presenta el modelo de referencia de la investigación y se formulan las hipótesis que orientan el trabajo empírico. En conjunto, el capítulo ofrece el sustento conceptual necesario para comprender la lógica del estudio y para interpretar los resultados que se presentan más adelante.

Antecedentes

El modelo UTAUT en contextos educativos (2013 - 2023)

La Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT) se consolidó como uno de los marcos más utilizados para explicar por qué las personas adoptan o evitan una tecnología. Su propuesta es relativamente clara: la intención de uso y el uso efectivo se explican, en gran parte, por la expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, la influencia social y las condiciones facilitadoras; teniendo en cuenta que, estos efectos pueden variar según características del usuario y del contexto (Venkatesh et al., 2003). Uno de los aportes centrales del modelo fue integrar en un mismo marco varias teorías previas de adopción tecnológica, lo que facilitó comparaciones entre estudios y contextos, incluido el educativo. Así aparece, UTAUT 2 que amplió este enfoque al incorporar variables como motivación hedónica, valor del precio y hábito (Venkatesh et al., 2012). Aunque fue planteado para escenarios de consumo, la apertura de ampliación y adaptación ante la necesidad específica permitió que algunos de sus componentes resultaran útiles para comprender tecnologías educativas donde el disfrute, la interacción o el uso cotidiano influyen en la continuidad de uso.

En el ámbito hispanohablante, la traducción y validación del instrumento permitió aplicar el modelo con mayor consistencia y realizar ajustes lingüísticos y psicométricos acordes con poblaciones específicas (Michel y Torres, 2012). Asimismo, en educación superior, UTAUT se ha aplicado con frecuencia para estudiar la adopción de e-learning, aprendizaje móvil y modalidades híbridas. En profesorado universitario se ha observado que la expectativa de desempeño y las condiciones facilitadoras suelen ser predictores fuertes de la intención de uso, mientras que la expectativa de esfuerzo tiende a pesar menos cuando existe mayor experiencia previa (Martín García et al., 2014). En estudiantes, investigaciones sobre aprendizaje móvil han encontrado que la utilidad percibida, la facilidad y la influencia social se asocian de forma significativa con la disposición a usar tecnologías con fines educativos, con variaciones según características individuales como edad, género o trayectoria académica (Mojarro Aliaño et al., 2019).

Durante y después de la pandemia, estos estudios se intensificaron y se enfocaron en la continuidad de uso de plataformas institucionales. En varios trabajos se mantuvo un patrón estable: la expectativa de desempeño siguió apareciendo como un predictor consistente de la intención de uso, en la medida en que el estudiante percibe beneficios claros para su rendimiento académico (Pillai y Sivathanu, 2020). Sin embargo, también se reportaron matices contextuales: en ciertos escenarios, la influencia social puede volverse más determinante, por ejemplo, cuando el uso tecnológico se vive como una norma institucional o una expectativa del entorno (Abd Rahman et al., 2021). Lo que se ha fortalecido en los últimos años, es una línea de estudios sobre adopción de herramientas de inteligencia artificial en educación superior.

La revisión sistemática de Acosta-Enríquez et al. (2024), centrada en 2018 - 2023, muestra que UTAUT2 y modelos afines explican de forma consistente la aceptación de aplicaciones de IA tanto en estudiantes como en docentes. Vuelven a destacarse la expectativa de desempeño y la motivación hedónica, junto con facilidad de uso e influencia social; al mismo tiempo, aparecen barreras recurrentes como desconfianza, percepción de riesgo y falta de capacitación, lo que obliga a matizar la idea de que una valoración positiva se traduce automáticamente en uso de tal manera que la evidencia reciente respalda la utilidad de UTAUT y UTAUT2 para estudiar aceptación tecnológica en educación, pero también sugiere que el modelo funciona mejor cuando se ajusta al tipo de tecnología y se complementa con variables que capturen dimensiones personales y contextuales de la adopción.

UTAUT en profesorado y formación docente

En formación docente, la adopción tecnológica no es un tema accesorio: se relaciona con la práctica pedagógica futura y con la seguridad con la que el docente decide usar o evitar herramientas digitales en el aula. En estudios con docentes universitarios se ha observado que la expectativa de desempeño y las condiciones facilitadoras suelen sostener la intención de uso, mientras que la expectativa de esfuerzo tiende a perder peso cuando existe experiencia previa (Martín García et al., 2014). No obstante, el patrón no es uniforme: en ciertos escenarios la influencia social se vuelve más determinante, sobre todo cuando el uso de tecnología se percibe como norma institucional, exigencia administrativa o práctica “esperada” (Abd Rahman et al., 2021).

Además, la literatura con profesorado muestra que la adopción también tiene un componente afectivo. La trayectoria profesional no siempre se traduce en comodidad tecnológica; puede coexistir experiencia pedagógica con malestar ante herramientas nuevas, lo que hace pertinente incluir la ansiedad tecnológica para comprender resistencias o evitaciones (Suárez-Escalona et al., 2023). En el caso de docentes en formación, la aceptación tampoco se reduce a “usar” una herramienta: implica saber integrarla pedagógicamente. Por eso, algunos estudios combinan UTAUT con marcos como TPACK para captar mejor el componente didáctico y el conocimiento tecnológico-pedagógico implicado (An et al., 2023; Mishra & Koehler, 2006).

Adaptaciones del modelo UTAUT e instrumentos derivados

En contextos educativos, UTAUT se ha adaptado tanto en su formulación como en sus instrumentos para responder a tecnologías y poblaciones específicas. Estas adaptaciones suelen seguir dos rutas: por un lado, ajustar el lenguaje de los ítems al entorno formativo y al

tipo de tecnología evaluada; por otro, complementar el modelo con variables que ayuden a capturar mejor la experiencia educativa, especialmente cuando la adopción no depende solo de “utilidad” o “facilidad”, sino también de factores personales y contextuales.

En el ámbito hispanohablante, la traducción y validación del instrumento permitió aplicar el modelo con mayor consistencia y favoreció ajustes lingüísticos y psicométricos orientados a contextos educativos (Michel y Torres, 2012). Además, varios estudios han propuesto integraciones con otros marcos para mejorar la explicación en escenarios docentes. Un ejemplo frecuente es la combinación con TPACK, porque en educación la adopción no se reduce al uso de la herramienta: también implica saber integrarla de manera didáctica, articulando contenido, pedagogía y tecnología (Mishra & Koehler, 2006; An et al., 2023). En conjunto, esta línea de trabajo respalda la idea de que UTAUT ofrece una base sólida, pero su potencia interpretativa aumenta cuando se contextualiza y se amplía para reflejar las demandas pedagógicas reales del aula.

Adopción de tecnologías emergentes en la formación docente universitaria

La formación docente se ha visto cada vez más atravesada por tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), la realidad virtual y aumentada (RV/RA), la gamificación, los simuladores y los entornos inmersivos. En general, la literatura coincide en su potencial para apoyar la personalización del aprendizaje, aumentar la motivación y ofrecer experiencias formativas situadas, especialmente en situaciones que serían difíciles de recrear en contextos reales. Sin embargo, esa promesa convive con obstáculos que se repiten en distintos escenarios: brechas de infraestructura, soporte insuficiente, poco acompañamiento pedagógico y resistencia al cambio en prácticas institucionales ya consolidadas (Espinoza Bravo et al., 2024; Calva - Chávez et al., 2025; Lucero - Baldevenites, 2024).

En el caso de la IA, aparece una tensión particular: su utilidad suele reconocerse con facilidad, pero el uso real depende más de condiciones de acceso, alfabetización tecnológica y confianza, además de preocupaciones éticas o de control pedagógico (Bilbao & Carvallo, 2023). En tecnologías inmersivas, la RV/RA ofrece beneficios formativos como la simulación de escenarios de aula, aunque su implementación es sensible a costos, disponibilidad de dispositivos y criterios de privacidad, sobre todo cuando se recurre a plataformas externas y se involucra tratamiento de datos (Cabero et al., 2019; Lucero-Baldevenites, 2024). Por su parte, la gamificación ha mostrado efectos positivos en participación y compromiso cuando se integra con intención pedagógica, pero su impacto depende del diseño didáctico y no solo de añadir componentes lúdicos (Triana Palma et al., 2024; Morales-Loor et al., 2025).

Factores psicoeducativos: autoeficacia y ansiedad tecnológica

La autoeficacia tecnológica y la ansiedad tecnológica amplían el lente con el que se explica la adopción, porque incorporan la dimensión subjetiva y emocional de la relación con la tecnología. Desde la teoría social cognitiva, la autoeficacia se entiende como la creencia sobre la propia capacidad para organizar y ejecutar las acciones necesarias para realizar una tarea (Bandura, 1997). Trasladada al ámbito tecnológico, esa confianza suele asociarse con mayor exploración, persistencia y disposición a aprender, además de actitudes más favorables y una intención de uso más alta (Compeau & Higgins, 1995; Teo, 2014). En formación docente, este punto es aún más exigente: no se trata solo de “saber usar” una herramienta,

sino de sentirse capaz de integrarla con sentido pedagógico y sostenerla en situaciones reales de aula.

La ansiedad tecnológica, en contraste, se vincula con tensión, incomodidad o temor frente al uso o la exigencia de usar tecnologías digitales. Puede manifestarse como evitación, dependencia de otros o anticipación negativa del desempeño (“seguro me equivoco”, “no voy a poder”) (Igarria & Parasuraman, 1989; Chua, Chen & Wong, 1999). En tecnologías emergentes, su papel puede intensificarse porque la incertidumbre es mayor: no solo por la complejidad técnica, sino también por el ritmo de cambio y por dilemas asociados a responsabilidad, ética y control pedagógico, especialmente en herramientas basadas en IA (Bilbao & Carvallo, 2023).

Bases conceptuales del estudio

Las bases conceptuales de este estudio se organizaron en torno a tres ejes: tecnología en educación, innovación educativa y formación docente. La tecnología en educación se entendió como el uso planificado de las TIC para apoyar, mediar y transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, ampliando posibilidades de acceso, interacción y personalización (UNESCO, 2023; Ghavifekr & Rosdy, 2015). La innovación educativa se concibió como la incorporación de cambios intencionales en las prácticas docentes, apoyándose en recursos digitales, orientados a mejorar la calidad del aprendizaje más allá de la sustitución de herramientas analógicas (Cabero-Almenara, 2018). En esa misma línea, la formación docente se asumió como un proceso continuo de desarrollo de competencias pedagógicas y digitales que habilita al profesorado para integrar la tecnología de forma crítica, contextualizada y con sentido educativo (López-Belmonte et al., 2020).

Desde los modelos de aceptación tecnológica, el estudio retomó nociones clásicas como la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida (Davis, 1989), así como la actitud e intención de uso, entendidas como la evaluación general favorable o desfavorable hacia una tecnología y la disposición a emplearla en el futuro (Davis, 1989; Lee et al., 2025). La evidencia previa muestra que estas creencias suelen anticipar la integración efectiva de tecnologías en la práctica docente, con un peso particular cuando se trata de entornos digitales y herramientas emergentes (Chien, Wu & Wu, 2018; Ofem et al., 2025).

A partir de este recorrido, se observa que, aunque UTAUT y sus extensiones han mostrado una capacidad sólida para explicar la aceptación tecnológica en educación, aún persisten vacíos importantes alrededor de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la realidad virtual en la formación inicial docente, especialmente en América Latina y, de manera específica, en Colombia. Además, la autoeficacia y la ansiedad tecnológica aparecen como variables relevantes, pero con frecuencia se abordan de forma parcial o separada. También son limitados los estudios que comparan de manera sistemática estudiantes de universidades públicas y privadas incorporando, al mismo tiempo, factores psicoeducativos y contextuales. En este marco, el presente estudio articuló el modelo UTAUT con la autoeficacia y la ansiedad tecnológica para analizar la intención de uso y la adopción de tecnologías emergentes en estudiantes de formación docente de Bogotá, incluyendo la comparación por tipo de institución. Con ello, se buscó aportar un modelo explicativo más completo y situado, útil para orientar decisiones formativas e institucionales que fortalezcan una integración crítica y pedagógicamente pertinente de estas tecnologías en la formación docente universitaria.

Marco Teórico

Tecnologías emergentes en la educación superior y la formación docente

En las últimas décadas, el desarrollo de las tecnologías digitales ha reconfigurado de manera profunda los escenarios de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. Ya no se trata únicamente de TIC “básicas”, sino de un ecosistema más amplio de tecnologías emergentes que incluye inteligencia artificial (IA), realidad aumentada y mixta (RA/RM), laboratorios virtuales, simuladores, entornos inmersivos y estrategias como la gamificación. Este conjunto de herramientas ha ampliado las posibilidades de personalizar la enseñanza, enriquecer la experiencia de aprendizaje y diversificar la interacción entre docentes, estudiantes y contenidos (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020; Salinas & Pérez, 2022).

En formación docente, estas tecnologías dejan de ser un “complemento” y pasan a ser potenciales mediadores de la actividad pedagógica. La IA, por ejemplo, puede apoyar procesos de retroalimentación y recomendación personalizada; la RA/RV permite experiencias situadas que conectan teoría y práctica; y la gamificación introduce dinámicas de reto y colaboración que, bien diseñadas, pueden favorecer la implicación del estudiantado. Sin embargo, su valor formativo no está en la novedad, sino en la capacidad de integrarlas con intención didáctica. Esto implica que los futuros docentes desarrollen criterios para decidir cuándo, cómo y para qué usarlas, considerando objetivos de aprendizaje concretos, características del grupo y condiciones reales del contexto.

Ahora bien, la presencia de tecnologías emergentes en una institución no garantiza, por sí sola, una transformación pedagógica. La literatura insiste en que una integración significativa requiere políticas claras, apoyo institucional, acompañamiento pedagógico y tiempos reales para experimentar, equivocarse y ajustar (Salinas & Pérez, 2022). También entran en juego factores personales: creencias sobre la enseñanza, experiencias previas con tecnología y emociones asociadas al uso. Por eso, la formación inicial docente se vuelve un espacio clave: no solo para desarrollar habilidades técnicas, sino para construir disposiciones, criterios pedagógicos y una relación más consciente con la innovación.

Competencia digital docente y formación inicial

El avance de las tecnologías emergentes está estrechamente ligado al desarrollo de la competencia digital docente. En términos generales, esta competencia reúne conocimientos, habilidades, actitudes y disposiciones que permiten integrar tecnologías digitales en la enseñanza de manera efectiva, pero también ética y crítica. En un contexto en el que lo digital atraviesa la vida cotidiana y se instala con fuerza en la educación, distintos marcos han intentado delimitar las implicaciones, en concreto, “ser competente” en este terreno.

Uno de los referentes más utilizados es el marco DigCompEdu, que organiza la competencia digital docente en dimensiones vinculadas con el uso profesional de la tecnología, la creación y adaptación de recursos digitales, los procesos de enseñanza y aprendizaje, la evaluación, el empoderamiento del alumnado y el desarrollo de la competencia digital de los propios estudiantes (Redecker & Punie, 2017). Su aporte es recordar que la tecnología no se limita a herramientas: involucra decisiones pedagógicas, criterios de evaluación y responsabilidades formativas.

Otro marco clave es TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que propone entender el conocimiento docente como la intersección entre conocimiento del contenido, conocimiento pedagógico y conocimiento tecnológico (Mishra & Koehler, 2006). Desde esta perspectiva, no basta con “manejar” una herramienta: lo decisivo es articularla con estrategias didácticas y con una comprensión sólida de lo que se enseña. Por eso, el componente tecnológico no tendría sentido como una asignatura aislada de “uso de TIC”, sino como un eje transversal que se pone a prueba al planear, enseñar, evaluar y reflexionar sobre la práctica. En la formación inicial, trabajar la competencia digital supone generar experiencias auténticas: planear clases, diseñar recursos, experimentar actividades y revisar críticamente lo que funciona y lo que no cuando se incorporan tecnologías emergentes. En ese proceso, no solo importan las oportunidades institucionales, sino también variables personales que suelen pasar desapercibidas: la autoeficacia tecnológica y la ansiedad tecnológica influyen directamente en la seguridad con la que los futuros docentes exploran, seleccionan e integran estas herramientas. Este punto es especialmente relevante para esta investigación ya que ayuda a comprender por qué, ante un mismo entorno formativo, algunos estudiantes se acercan con curiosidad y otros con cautela o resistencia.

Modelos de adopción tecnológica en educación

Para comprender la adopción de ciertas tecnologías mientras otras las evitan, la literatura ha propuesto distintos modelos explicativos. Uno de los más influyentes en el campo de los sistemas de información es el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), que plantea que la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida son los principales determinantes de la actitud hacia una tecnología y, en consecuencia, de la intención de utilizarla (Davis, 1989). Su fortaleza está en la claridad: cuando una herramienta se percibe como útil y relativamente sencilla, es más probable que sea aceptada. En educación, el TAM se ha aplicado con frecuencia para estudiar la adopción de plataformas virtuales, sistemas de gestión del aprendizaje y otros recursos digitales. Sin embargo, su principal límite especialmente en contextos pedagógicos es que tiende a simplificar el fenómeno: no incorpora de manera explícita factores sociales, culturales y emocionales que, en la práctica, suelen pesar tanto como la utilidad o la facilidad (Marangunić & Granić, 2015). En un aula, por ejemplo, la decisión de usar una tecnología puede depender de expectativas institucionales, de la presión de pares o de experiencias previas que generan confianza o resistencia.

Como respuesta a estas críticas, surgieron versiones ampliadas del modelo. El TAM2 y el TAM3 incorporan variables como influencia social, calidad de la información, relevancia para la tarea, autoeficacia y ansiedad tecnológica (Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh & Bala, 2008). Estas extensiones ayudan a explicar no solo si una tecnología se adopta, sino cómo se construyen las percepciones que sostienen esa decisión: qué tanto influye el entorno, en el sentirse capaz o qué tan determinante resulta la incomodidad ante lo nuevo. Un paso más integrador fue la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT), que sintetiza aportes de varios modelos entre ellos TAM, la Teoría de la Acción Razonada y la Teoría del Comportamiento Planificado y propone cuatro constructos clave: expectativa de rendimiento, expectativa de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitadoras (Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003). En este marco, la intención de uso y el uso efectivo dependen tanto de creencias personales como del soporte del contexto, y sus efectos pueden variar según edad, género y experiencia. Posteriormente, UTAUT2 amplió el modelo

con motivación hedónica, valor precio y hábito, especialmente pensado para escenarios de consumo (Venkatesh, Thong & Xu, 2012).

En educación, UTAUT y sus adaptaciones se han utilizado para analizar la aceptación de plataformas virtuales, redes sociales educativas, herramientas de RA y otras tecnologías en estudiantes y docentes. En general, se reconoce su buena capacidad explicativa, aunque con una advertencia recurrente: suele requerir ajustes para captar componentes propios del contexto educativo, como creencias pedagógicas, experiencias formativas y emociones asociadas al uso tecnológico (Escobar-Rodríguez & Monge-Lozano, 2012). En formación docente, esta necesidad es todavía más visible, porque el uso de tecnología no se limita a lo instrumental: implica decisiones didácticas, responsabilidad profesional y, muchas veces, exposición pública frente a otros. Por eso, resulta pertinente articular UTAUT con variables psicoeducativas como la autoeficacia y la ansiedad tecnológica, pasando de una lectura puramente “racional” de la adopción a una comprensión más completa del fenómeno.

Autoeficacia tecnológica en futuros docentes

La autoeficacia es un concepto central dentro de la teoría social cognitiva y se refiere a la creencia que tiene una persona sobre su capacidad para organizar y ejecutar acciones necesarias para lograr determinados resultados (Bandura, 1997). Cuando esta idea se traslada al campo tecnológico, la autoeficacia tecnológica se entiende como la confianza en la propia capacidad para aprender, manejar y usar herramientas digitales de manera eficaz (Compeau & Higgins, 1995). No se trata únicamente de “saber” en términos técnicos, sino de sentirse capaz de enfrentar tareas digitales, resolver dificultades y persistir cuando algo no sale a la primera. La literatura ha mostrado de forma consistente que niveles más altos de autoeficacia tecnológica se asocian con mayor disposición a explorar recursos, menor percepción de dificultad, actitudes más favorables y una intención de uso más sólida (Teo, 2014). En los modelos de adopción, esta variable suele relacionarse con la facilidad de uso percibida y con la disminución de respuestas emocionales negativas como la ansiedad, funcionando como un facilitador cuando se trata de tecnologías nuevas o relativamente complejas (Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh & Bala, 2008). En la práctica, la autoeficacia actúa como un “piso psicológico”: no elimina los desafíos, pero cambia la forma en que se enfrentan.

En formación docente, su importancia se intensifica. Los futuros docentes no solo interactúan con la tecnología como usuarios, sino que deben integrarla con sentido pedagógico: planear actividades, seleccionar recursos, evaluar aprendizajes, sostener la participación y, además, justificar decisiones didácticas frente a otros. Cuando la autoeficacia es baja, es común que la tecnología se use de manera mínima o se evite, incluso si se reconoce su utilidad. Cuando es alta, suele haber más disposición a probar, equivocarse, ajustar y volver a intentar; es decir, se abre un margen real para experimentar con tecnologías emergentes y transformar prácticas, en lugar de limitarse a un uso instrumental.

Ansiedad tecnológica y tecnoestrés en el ámbito educativo

La ansiedad tecnológica se refiere a la sensación de tensión, incomodidad o temor que puede experimentar una persona al usar o incluso al anticipar que tendrá que usar dispositivos, programas o entornos digitales (Igarria & Parasuraman, 1989). No siempre se expresa de manera evidente: a veces aparece como pensamientos de incapacidad (“voy a dañarlo”, “no voy a entender”), como reacciones corporales (nerviosismo, inquietud) o como conductas de

evitación más sutiles, por ejemplo, posponer tareas, delegar el manejo técnico en otros o recurrir a alternativas analógicas. La evidencia empírica suele señalar que, cuando la ansiedad es alta, tiende a asociarse con actitudes menos favorables hacia la tecnología, menor percepción de facilidad de uso y una intención más baja de adoptar herramientas digitales (Chua, Chen & Wong, 1999). En el campo educativo, esta dimensión se conecta con el tecnoestrés docente, entendido como un conjunto de respuestas de estrés vinculadas al uso intensivo o exigente de tecnologías: sobrecarga, fatiga, presión por responder rápido, sensación de estar “siempre aprendiendo algo nuevo” y, en algunos casos, temor a equivocarse frente a otros.

En la formación inicial docente, la ansiedad tecnológica puede tener efectos particularmente sensibles. No solo influye en si el estudiante “se anima” a usar una herramienta, sino en la forma en que se relaciona con ella: puede limitar la participación en actividades que exigen exploración, reducir la disposición a experimentar y reforzar la dependencia de terceros para resolver problemas técnicos. También puede instalar una lectura más amenazante de la tecnología, donde el error se vive como fracaso y no como parte del aprendizaje. Por eso, incluir la ansiedad tecnológica como variable de estudio permite identificar no solo quiénes están más predispuestos a innovar, sino también quiénes pueden requerir condiciones de acompañamiento más claras (orientación gradual, soporte disponible, espacios seguros para equivocarse) para que la adopción de tecnologías emergentes sea realmente viable.

Vacíos de investigación en el contexto colombiano

En Colombia se han desarrollado estudios que aplican modelos como el TAM y el UTAUT para analizar la aceptación de tecnologías en educación superior, sobre todo en relación con plataformas de e-learning, recursos virtuales y servicios digitales (González, Henao & Muñoz, 2016). En términos generales, estos trabajos muestran que los modelos de adopción tecnológica ofrecen una base sólida para explicar la intención de uso cuando se analizan herramientas ya instaladas en la vida universitaria. Sin embargo, buena parte de esta evidencia se ha construido con muestras de estudiantes universitarios en general o con docentes en ejercicio, y con menor énfasis en estudiantes de programas de formación docente. Esto es relevante porque, en este grupo, la relación con la tecnología no se limita a “usar” herramientas para estudiar: también se conecta con la identidad profesional en construcción y con la seguridad para incorporarlas o evitarlas en una futura práctica pedagógica.

Además, aunque existe una literatura creciente sobre tecnoestrés y sobrecarga digital en el profesorado, siguen siendo escasos los estudios que integran, en un mismo análisis, variables psicoeducativas como la autoeficacia tecnológica y la ansiedad tecnológica junto con factores del modelo UTAUT, y que además lo hagan en relación con tecnologías emergentes como la inteligencia artificial o la realidad virtual. La mayoría de las investigaciones tiende a abordar estas dimensiones de forma parcial o por separado, dejando una comprensión fragmentada del fenómeno, donde la falta de estudios específicos en formación docente y el ámbito tecnológico, especialmente en el contexto colombiano, dificulta contar con un panorama actualizado de los aspectos que facilitan u obstaculizan la integración de tecnologías emergentes en la universidad. Esto no es un vacío menor ya que limita la capacidad de diseñar estrategias de acompañamiento, programas formativos y decisiones institucionales

basadas en diagnósticos empíricos, más allá de suposiciones generales sobre acceso, infraestructura o “actitud” hacia la tecnología.

Modelo de referencia para la presente investigación e hipótesis

A partir de lo revisado, esta investigación adopta un enfoque integrador. Por un lado, retoma los constructos centrales del modelo UTAUT expectativa de rendimiento, expectativa de esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras, intención de uso y uso real en tanto permiten explicar por qué una persona estaría dispuesta a usar una tecnología y qué facilita o dificulta el que ocurra en la práctica (Venkatesh et al., 2003). Por otro lado, incorpora dos variables psicoeducativas que resultan especialmente pertinentes en formación docente: la autoeficacia tecnológica y la ansiedad tecnológica, teniendo en cuenta que estas variables permiten captar una dimensión menos visible en los modelos estrictamente “racionales”: la confianza personal para enfrentarse a herramientas digitales y las emociones que pueden acompañar ese proceso, particularmente cuando se trata de tecnologías emergentes.

En ese sentido, se parte de la idea de que la intención de uso y la adopción de tecnologías emergentes en estudiantes de formación docente no dependen únicamente de valorar una tecnología como útil o fácil, sino también del contexto que la rodea (apoyos, recursos, cultura institucional) y de cómo se vive subjetivamente esa interacción (seguridad, tensión, dudas o incomodidad). Desde esta lógica, se formularon hipótesis asociadas a los objetivos del estudio, orientadas tanto a la comparación entre tipos de institución como al análisis de relaciones entre variables.

Hipótesis de investigación

Objetivo 1. Identificar los niveles de los constructos del modelo UTAUT (expectativa de rendimiento, expectativa de esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras, intención de uso y uso real) en estudiantes de pregrado en formación docente, comparando entre universidades públicas y privadas.

H1. Existen diferencias significativas entre estudiantes de universidades públicas y privadas en los niveles de los constructos UTAUT.

Objetivo 2. Caracterizar los niveles de autoeficacia tecnológica y ansiedad tecnológica según tipo de universidad y sexo.

H2. Existen diferencias significativas en autoeficacia tecnológica y ansiedad tecnológica según tipo de universidad y sexo.

Objetivo 3. Comparar, entre estudiantes de universidades públicas y privadas, los niveles de adopción/intención de herramientas de inteligencia artificial y realidad virtual a partir de los constructos del modelo UTAUT.

H3. Existen diferencias significativas entre estudiantes de universidades públicas y privadas en los indicadores de adopción/intención de uso de inteligencia artificial y realidad virtual.

Objetivo 4. Examinar las asociaciones (correlaciones) entre los constructos UTAUT, la autoeficacia y la ansiedad tecnológicas y los indicadores de adopción/intención de uso de tecnologías emergentes (IA y RV), incluyendo un análisis exploratorio de relaciones entre los 37 ítems del cuestionario.

H4a. La expectativa de rendimiento se relaciona positivamente con los indicadores de adopción/intención de uso de IA y RV.

- H4b.** La expectativa de esfuerzo se relaciona positivamente con los indicadores de adopción/intención de uso de IA y RV.
- H4c.** La influencia social se relaciona positivamente con los indicadores de adopción/intención de uso de IA y RV.
- H4d.** Las condiciones facilitadoras se relacionan positivamente con los indicadores de adopción/intención de uso de IA y RV.
- H4e.** La autoeficacia tecnológica se relaciona positivamente con los indicadores de adopción/intención de uso de IA y RV.
- H4f.** La ansiedad tecnológica se relaciona negativamente con los indicadores de adopción/intención de uso de IA y RV.

Con este marco, el capítulo deja planteado el modelo de referencia y las hipótesis que guían el análisis. En el capítulo siguiente se presenta el diseño metodológico, la población y muestra, el proceso de construcción y validación del instrumento, el procedimiento de recolección y las estrategias de análisis utilizadas para responder a los objetivos y contrastar las hipótesis.

Capítulo 3. Marco metodológico

En este capítulo se describe el camino metodológico que sostuvo la investigación y las decisiones técnicas que hicieron posible responder a los objetivos planteados. En primer lugar, se presenta el enfoque, el tipo de estudio y el diseño adoptado. Luego se caracteriza la población y la muestra de estudiantes de formación docente que participaron. A continuación, se detalla el instrumento de recolección de datos sus dimensiones, el proceso de construcción y los criterios de validez y fiabilidad, así como el procedimiento seguido para su aplicación. Finalmente, se exponen las consideraciones éticas y las estrategias de análisis empleadas, con el fin de mantener coherencia entre el marco teórico, las hipótesis formuladas y los resultados que se reportan en los capítulos posteriores.

Enfoque de la investigación

La investigación se desarrolló desde un enfoque cuantitativo. Esta elección respondió a la necesidad de medir de forma sistemática las percepciones, disposiciones y experiencias reportadas por estudiantes frente a tecnologías emergentes, a partir de un cuestionario estructurado y del uso de técnicas estadísticas para el análisis de datos. El enfoque fue pertinente porque permitió, al mismo tiempo, describir tendencias en la muestra, comparar grupos (por tipo de universidad y sexo) y examinar asociaciones entre variables vinculadas con el modelo UTAUT, la autoeficacia tecnológica y la ansiedad tecnológica (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018; Creswell & Creswell, 2018).

Tipo de estudio y diseño

El estudio se desarrolló con un alcance descriptivo correlacional. Por un lado, permitió caracterizar los niveles de los constructos del modelo UTAUT, así como de la autoeficacia y la ansiedad tecnológicas en estudiantes de pregrado en formación docente. Por otro, permitió examinar las asociaciones entre estas variables y los indicadores de adopción e intención de uso vinculados con tecnologías emergentes, sin que existiera manipulación deliberada de los factores analizados, así mismo en términos de control y temporalidad, la investigación siguió un diseño no experimental de corte transversal. Esto significa que las variables se observaron tal como se presentan en el contexto real de los participantes y la información se recolectó en

un único momento. Este diseño fue coherente con el propósito del estudio, pues permitió describir el estado de las percepciones y disposiciones hacia tecnologías emergentes y su relación con los factores del modelo dentro de la muestra, en el marco natural de sus experiencias formativas (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018; Creswell & Creswell, 2018).

Población y muestra

La población estuvo conformada por estudiantes universitarios vinculados a programas de formación docente en instituciones de educación superior de Bogotá D.C. La muestra se obtuvo mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, invitando a participar a estudiantes accesibles que cumplieran con los criterios del estudio: estar matriculados en un programa de formación docente y aceptar su participación de manera voluntaria mediante consentimiento informado. La muestra final estuvo compuesta por 621 registros válidos, lo que ofrece un soporte suficiente para análisis comparativos y correlacionales. La edad promedio fue de 22,62 años (DE = 3,38), con un rango entre 18 y 46 años. En cuanto al sexo, el 49,8% se identificó como femenino (n = 309), el 47,8% como masculino (n = 297) y el 2,4% indicó “prefiero no decirlo” (n = 15). Respecto al tipo de institución, el 81,2% pertenecía a universidades públicas (n = 504) y el 18,8% a universidades privadas (n = 117).

Caracterización de la muestra

Variable	Categoría / Estadístico	N	Porcentaje %
Tipo de Institución	Universidad Pública	504	81,2
	Universidad Privada	117	18,8
	TOTAL	621	100.0
Sexo	Femenino	309	49,8
	Masculino	297	47,8
	Prefiero no decirlo	15	2,4
Edad (Años)	Media (DE)	22,62(3,38)	-
	Rango	18 – 46	-

Nota: Los porcentajes se calculan sobre N = 621. En edad, n y % no aplican. Elaboración propia.

Instrumento de recolección de información

El estudio se apoyó en un cuestionario estructurado de 37 ítems, con escala Likert de 7 puntos, diseñado para recoger información cuantitativa sobre factores asociados a la adopción de tecnologías digitales y emergentes en estudiantes universitarios en formación docente. Más que “medir actitudes” de forma aislada, el instrumento buscó capturar un panorama más cercano a la experiencia real: qué esperan obtener los estudiantes, qué tan demandante perciben el uso, qué señales reciben de su entorno y qué tan viable resulta adoptar estas tecnologías cuando se consideran sus condiciones de acceso y apoyo. De modo que el cuestionario se organizó en tres secciones. La primera incluyó datos sociodemográficos y académicos (edad, sexo, semestre, modalidad, programa/carrera y tipo de institución pública/privada) y algunas variables prácticas como experiencia previa y condiciones de acceso que suelen ser relevantes en estudios sobre adopción tecnológica porque aportan contexto para interpretar patrones y diferencias (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018; Creswell & Creswell, 2018).

La segunda sección evaluó los constructos del modelo UTAUT: expectativa de rendimiento (PE), expectativa de esfuerzo (EE), influencia social (SI), condiciones facilitadoras (FC), intención de uso (BI) y uso real (UB) en relación con tecnologías digitales en la formación docente (Venkatesh et al., 2003). Los ítems se organizaron por dimensión, lo que permitió trabajar con puntajes compuestos y sostener análisis comparativos y relacionales alineados con la lógica del modelo y en la tercera sección incorporaron variables psicoeducativas complementarias: autoeficacia tecnológica y ansiedad tecnológica. La autoeficacia se midió a partir de una adaptación de Compeau y Higgins (1995), en diálogo con la teoría de la autoeficacia de Bandura (1997); y la ansiedad tecnológica se evaluó mediante una adaptación de la escala Anxiety Toward Computers de Heinssen, Glass y Knight (1987) y aportes posteriores sobre tecnoansiedad (Igarria & Parasuraman, 1989). Estas dimensiones resultan relevantes porque permiten distinguir entre valorar una tecnología como útil y sentirse realmente capaz de usarla con confianza, sin tensión excesiva o evitación.

Además, se incorporaron ítems específicos orientados a explorar adopción, percepción e intención de uso de tecnologías emergentes presentes en el debate educativo actual: se centra en inteligencia artificial generativa (incluyendo herramientas como ChatGPT) y realidad virtual, pero también incluye ítems de chatbots y gamificación con fines contextuales y exploratorios; diseñados para dialogar con los constructos del modelo (por ejemplo, rendimiento, esfuerzo, influencia social y condiciones), pero situados en tecnologías concretas sin constituir el foco principal del análisis, cuyo uso en educación suele ser menos lineal y más condicionado por contexto, familiaridad y sentido pedagógico (Holmes et al., 2022; Kasneci et al., 2023). Así mismo, las escalas de autoeficacia y ansiedad se ajustaron lingüísticamente al contexto colombiano, procurando conservar el sentido original de los reactivos sin forzar formulaciones poco naturales para la población participante (Teo, 2009; Saade & Kira, 2009).

En términos psicométricos, el instrumento se diseñó atendiendo criterios de validez de contenido y de constructo, con una estructura que facilita análisis factoriales y estimaciones de consistencia interna (Muñiz & Fonseca-Pedrero, 2019). En la muestra analizada, los constructos principales mostraron niveles de fiabilidad adecuados, lo que respaldó el uso de puntajes por dimensión en los análisis posteriores por lo que el cuestionario no buscó “sumar preguntas” por acumulación, sino integrar un marco teórico sólido con escalas reconocidas y con tecnologías emergentes específicas que hoy están reconfigurando la conversación educativa. Donde UTAUT, autoeficacia, ansiedad y tecnologías emergentes permite describir con mayor precisión qué impulsa, qué frena y qué condiciona la disposición de futuros docentes a incorporar estas herramientas en su proceso formativo y su práctica profesional (Venkatesh et al., 2003; Compeau & Higgins, 1995; Bandura, 1997; Heinssen et al., 1987; Holmes et al., 2022; Kasneci et al., 2023).

Proceso de construcción y validación del instrumento

El cuestionario utilizado en este estudio no surgió como una adaptación directa de una única escala, sino como un proceso progresivo de construcción y depuración orientado a integrar, en un mismo instrumento, variables clásicas de adopción tecnológica y componentes específicos asociados a tecnologías emergentes. En una primera fase se elaboró un banco amplio de más de 72 preguntas, a partir de escalas y reactivos previamente validados en investigaciones anteriores, considerando tanto los constructos del modelo UTAUT como

dimensiones psicoeducativas (autoeficacia y ansiedad tecnológica) y un bloque complementario centrado en IA, RV y aspectos éticos.

Como primer filtro, se realizó una validación de contenido mediante revisión por jueces con perfiles distintos pero complementarios, esta revisión se centró en la pertinencia de los reactivos para el objetivo del estudio, la claridad lingüística, la coherencia conceptual con cada dimensión y la adecuación al contexto colombiano. Las observaciones o retroalimentación de los jueces se recibieron tanto por escrito como de manera verbal, lo que permitió ajustar formulaciones, reducir ambigüedades y mejorar la adecuación del lenguaje al contexto de estudiantes en formación docente permitieron ajustar redacción, eliminar redundancias, resolver ambigüedades y mejorar la organización general del instrumento, para así llegar a una versión preliminar de 37 ítems. Es importante señalar que, aunque los reactivos se apoyaron en investigaciones previas y contaban con antecedentes de validación en escalas aisladas, el instrumento como conjunto con esta combinación específica de dimensiones y tecnologías emergentes no había sido usado previamente con este propósito. Desde el inicio, se asumió la necesidad de producir evidencia de validez y confiabilidad en la población objetivo, con la versión preliminar se aplicó en una prueba piloto a 30 estudiantes con características similares a la muestra final. En esta fase, los ajustes no se guiaron únicamente por indicadores psicométricos como la consistencia interna, sino también por la comprensión real del instrumento. Durante la aplicación se identificaron dudas frecuentes, dificultades para interpretar algunos enunciados y señales de incomodidad expresadas de forma verbal y no verbal. Este tipo de evidencia fue especialmente útil porque permitió detectar problemas que, en ocasiones, no quedan claros solo con los coeficientes estadísticos: preguntas que “funcionan” numéricamente pueden resultar poco claras, generar interpretaciones múltiples o activar resistencias en quienes responden.

A partir de estos hallazgos se realizaron ajustes sucesivos en redacción, orden y formulación de algunos ítems, con el acompañamiento profesional correspondiente. El bloque que se mantuvo estable fue el núcleo UTAUT (ítems 1 a 17), dado que corresponde a reactivos ampliamente validados y con estructura consistente; en cambio, el bloque complementario (ítems 18 a 37), que incorporó tecnologías emergentes, autoeficacia, ansiedad y ética, fue el que concentró la mayor parte de las modificaciones hasta llegar a la versión final aplicada, buscando equilibrar dos exigencias: conservar el sustento teórico y la trazabilidad con escalas previas, y al mismo tiempo asegurar que el instrumento fuera comprensible, pertinente y sensible al contexto colombiano, especialmente al tratar temas emergentes como la IA que suelen generar inquietudes, interpretaciones diversas y posicionamientos personales incluso antes de que aparezca el uso efectivo.

Una vez aplicada la encuesta a la muestra definitiva, se examinó la fiabilidad de las escalas mediante el alfa de Cronbach como indicador de consistencia interna. En la muestra analizada, las subescalas de autoeficacia tecnológica ($\alpha = 0,830$) y ansiedad tecnológica ($\alpha = 0,711$) mostraron niveles adecuados, lo que respalda el uso de puntajes promedio por dimensión en los análisis posteriores. En conjunto, estos procedimientos aportan evidencia de que el instrumento cuenta con condiciones apropiadas de validez de contenido y fiabilidad para la interpretación de los resultados del estudio.

Escala de respuesta

Para la medición de los ítems se utilizó una escala tipo Likert de 7 puntos, con opciones de respuesta entre 1 = “totalmente en desacuerdo” y 7 = “totalmente de acuerdo”. Se eligió este formato ya que ofrece un buen balance entre precisión y facilidad de respuesta que permite matizar la postura de los participantes sin volver el cuestionario innecesariamente complejo. Además, la evidencia metodológica sugiere que las escalas con siete categorías tienden a ser más sensibles para captar diferencias en actitudes, percepciones e intenciones, sin incrementar de manera significativa la confusión o la fatiga durante la aplicación (Preston & Colman, 2000). En estudios previos en contextos tecnológicos y educativos, también se ha reportado que las escalas de 7 puntos pueden presentar mejores indicadores de fiabilidad y validez que las de 5 puntos, especialmente cuando se analizan modelos de aceptación como TAM o UTAUT (Finstad, 2010; Teo, 2011). En este instrumento, la presencia de un punto medio (4) cumplió además una función práctica: permitió que quienes no tenían una postura definida, o se encontraban ambivalentes frente a un enunciado, pudieran reflejarlo sin verse forzados hacia el acuerdo o el desacuerdo.

Definición y operacionalización de variables

Las variables del estudio se definieron con base en el modelo UTAUT, incorporando sus seis constructos: expectativa de rendimiento, expectativa de esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras, intención de uso y uso real. A este marco se añadieron dos variables psicoeducativas que, en contextos de adopción tecnológica, suelen aportar información clave: la autoeficacia tecnológica y la ansiedad tecnológica donde cada constructo se operacionalizó a través de ítems específicos del cuestionario, procurando que la redacción reflejara con fidelidad el sentido teórico de cada dimensión y fuera comprensible para estudiantes en formación docente. En ese proceso se estableció, para cada ítem, su correspondencia con el constructo, el contenido evaluado y el respaldo bibliográfico utilizado para su formulación y adaptación de la matriz completa de operacionalización que incluye los 37 ítems, su asignación a constructos, la fundamentación teórica y las referencias se presenta en el Anexo A (Tablas A2 y A3).

Procedimiento

El procedimiento se desarrolló por etapas. Primero, el instrumento fue revisado por docentes y profesionales con experiencia en investigación y áreas afines al tema, con el propósito de valorar la pertinencia, claridad, coherencia de los ítems y de verificar que cada pregunta representara de forma adecuada aquello que se pretendía medir. En paralelo, se contactaron las universidades participantes para presentar el proyecto y solicitar las autorizaciones institucionales correspondientes. De manera complementaria, se gestionó la aprobación ética ante el comité u órgano responsable, de modo que la aplicación del cuestionario contará con el aval requerido desde el inicio. Una vez obtenidos estos permisos, el cuestionario se implementó en Google Forms e incluyó el consentimiento informado en la primera pantalla. Cuando una persona no aceptaba las condiciones, el formulario se cerraba automáticamente y no se registraba ninguna respuesta; únicamente quienes otorgaron su consentimiento podían continuar con la participación.

La recolección fue virtual. El enlace se compartió mediante canales institucionales y también se difundió de forma presencial a través de un código QR. Junto con la invitación, se explicó

el propósito del estudio, el carácter voluntario de la participación y la posibilidad de retirarse en cualquier momento sin consecuencias. Al finalizar la recolección, los datos se descargaron y se realizó la depuración y codificación necesaria para preparar la base para el análisis estadístico. En esta etapa se revisó la consistencia de las respuestas, se identificaron registros incompletos o no válidos y se organizaron las variables según el plan analítico definido para el estudio.

Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló conforme a los principios éticos que orientan el trabajo con seres humanos: respeto por la autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia. Desde el diseño se procuró que la participación fuera genuinamente voluntaria y que el estudio no implicara cargas innecesarias para los estudiantes. Por ello, el cuestionario se aplicó de forma virtual y presencial con una duración razonable, de modo que el único riesgo previsible estuviera asociado al tiempo requerido para responder. Así mismo se cuidó de manera especial el manejo de la información. Los datos se recolectaron sin incluir identificadores directos (por ejemplo, nombres, documentos o códigos personales), la base se trabajó de forma anonimizada y los resultados se reportaron en términos agregados, con fines estrictamente académicos. Garantizando la confidencialidad: los registros fueron utilizados únicamente para el análisis del estudio y para la elaboración de productos académicos derivados, evitando cualquier uso distinto al previsto.

El cuestionario incorporó un consentimiento informado explícito en la primera pantalla. Allí se explicó, en un lenguaje claro, el propósito de la investigación, el carácter voluntario de la participación y el derecho a retirarse en cualquier momento sin consecuencias. Solo quienes aceptaron pudieron acceder a los ítems; quienes no lo hicieron no dejaron registro de respuestas. Con este procedimiento se buscó que la decisión de participar fuera consciente y libre, y que el resguardo ético no quedara como un formalismo, sino como una parte real del proceso.

Análisis de datos

El análisis se organizó en etapas, con una lógica progresiva: primero se describió la muestra y los niveles de las variables, luego se revisó la calidad del instrumento y, finalmente, se examinaron relaciones y diferencias entre grupos. Se trabajó con los registros válidos de la base depurada (N = 621).

1. Estadísticos descriptivos

Se calcularon frecuencias y porcentajes para variables categóricas (por ejemplo, sexo y tipo de institución) y medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas (por ejemplo, edad y puntajes por constructo). Esta etapa permitió caracterizar a los participantes y ubicar, de forma general, los niveles de las dimensiones evaluadas.

2. Consistencia interna de las escalas

Se estimó el alfa de Cronbach para cada dimensión, con el propósito de verificar la coherencia interna de los ítems. Este paso fue especialmente relevante porque el cuestionario integra constructos UTAUT y variables psicoeducativas (autoeficacia y ansiedad tecnológica), además de un bloque orientado a tecnologías emergentes.

3. **Revisión de estructura factorial**

Dado que el instrumento fue adaptado e incorporó reactivos sobre IA, RV y ética, se contempló un análisis factorial exploratorio (AFE) con el fin de examinar la estructura subyacente y contrastarla con la organización teórica prevista. Con ello se buscó aportar evidencia de validez de constructo y verificar que las dimensiones fueran distinguibles en los datos.

4. **Relaciones entre variables y modelos explicativos**

Para responder al objetivo relacional, se calcularon correlaciones de Pearson entre los constructos UTAUT, autoeficacia, ansiedad y los indicadores de intención y uso vinculados a IA y RV. Además, se estimaron modelos de regresión múltiple para evaluar el aporte conjunto de los predictores sobre los criterios de interés. En los modelos se revisaron supuestos básicos (linealidad, independencia de errores, colinealidad y comportamiento de los residuos) y se reportaron indicadores de ajuste (por ejemplo, R^2) y significancia de los coeficientes.

5. **Comparación entre grupos**

Se realizaron comparaciones de medias según tipo de institución (pública vs. privada) y sexo. Para comparaciones entre dos grupos se utilizó la prueba t para muestras independientes; cuando fue necesario (por ejemplo, varianzas no homogéneas), se reportó la corrección de Welch. En los casos pertinentes se complementó la interpretación con tamaños de efecto (d de Cohen). Para variables con más de dos categorías se consideró ANOVA. Previamente se verificó la homogeneidad de varianzas (prueba de Levene) y el comportamiento general de las distribuciones.

En conjunto, esta estrategia permitió describir la muestra, sustentar la calidad de la medición y, sobre esa base, interpretar tanto las asociaciones como las diferencias relevantes para comprender la adopción de tecnologías emergentes en estudiantes de formación docente.

Capítulo 4 Resultados

En este capítulo se presentan los principales resultados del estudio, derivados del cuestionario aplicado a 621 estudiantes de pregrado en formación docente de universidades públicas y privadas de Bogotá. En primer lugar, se describe el perfil sociodemográfico y académico de la muestra para situar el análisis y facilitar la lectura de los hallazgos. Organizados según los objetivos específicos del estudio donde inicialmente, se reportan los niveles observados en los constructos del modelo UTAUT y en las medidas de autoeficacia y ansiedad tecnológica. Posteriormente, se examinan las diferencias entre grupos (tipo de institución y, cuando corresponde, sexo). Finalmente, se presentan los análisis de asociación entre los constructos evaluados y los indicadores de adopción e intención de uso de tecnologías emergentes, con énfasis en inteligencia artificial y realidad virtual.

Objetivo 1: Identificar los niveles de los constructos del modelo UTAUT (expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras, intención de uso y Uso real) en estudiantes de pregrado en formación docente discriminado entre universidades públicas y privadas.

Resultados del objetivo 1

Para responder al objetivo de identificar los niveles de los constructos del modelo UTAUT (expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras, intención de uso y uso real) en estudiantes de pregrado en formación docente, se analizaron 621 registros válidos, diferenciando entre universidades públicas (n = 504) y privadas (n = 117). Los constructos se calcularon como puntajes promedio en una escala de 1 a 7, donde valores más altos indican mayor presencia del aspecto evaluado.

En conjunto, se observa un perfil moderado a alto en todos los constructos (Tabla 1). Las medias más elevadas se concentraron en uso real (Públicas: M = 5,39; DE = 1,38; Privadas: M = 5,42; DE = 1,38) e intención de uso (Públicas: M = 5,34; DE = 1,32; Privadas: M = 5,49; DE = 1,33), lo que sugiere una disposición favorable hacia el uso de tecnologías digitales en el proceso formativo. También se registraron valores altos en expectativa de desempeño (Públicas: M = 5,30; DE = 1,23; Privadas: M = 5,44; DE = 1,34) y expectativa de esfuerzo (Públicas: M = 5,17; DE = 1,28; Privadas: M = 5,20; DE = 1,25), indicando que, en promedio, estas tecnologías se perciben como útiles y manejables.

En contraste, los promedios más bajos aparecieron en condiciones facilitadoras (Públicas: M = 4,12; DE = 1,108; Privadas: M = 4,83; DE = 1,32) y en influencia social (Públicas: M = 4,66; DE = 1,26; Privadas: M = 5,14; DE = 1,33). Al contrastar por sector no se encuentran diferencias estadísticamente significativas en PE, EE, BI y UB ($p > 0,05$). Sin embargo, si se observaron diferencias significativas en influencia social ($t(619) = -3,657$; $p = 0,0003$) y en condiciones facilitadoras (Welch $t(154,29) = -5,356$; $p < 0,001$), las dos con medias superiores en universidades privadas. Este patrón sugiere que, además de una valoración individual favorable (utilidad, facilidad, disposición e intención de uso), la percepción de apoyo, recursos institucionales y la legitimación social de soporte se reportan con mayor fuerza en el sector privado.

Tabla 1

Constructo	Cálculo del puntaje	Ítems incluidos	Publicas (n=504) M (DE)	Privadas (n=117) M (DE)
Expectativa de desempeño (PE)	Promedio en escala de 1-7	PE1, PE2, PE3	5,29 (1,23)	5,44 (1,34)
Expectativa de esfuerzo (EE)	Promedio en escala de 1-7	EE4, EE5, EE6	5,17 (1,28)	5,20 (1,25)
Influencia social (SI)	Promedio en escala de 1-7	SI7, SI8, SI9	4,66 (1,26)	5,14 (1,33)
Condiciones facilitadoras (FC)	Promedio en escala de 1-7	FC10, FC11, FC12	4,12 (1,08)	4,83 (1,32)
Intención de uso (BI)	Promedio en escala de 1-7	BI13, BI14, BI15	5,34 (1,32)	5,49 (1,33)
Uso real (UB)	Promedio en escala de 1-7	UB16, UB17	5,39 (1,38)	5,42 (1,38)

Nota. Puntajes más altos indican mayor presencia del constructo. M= media; DE= desviación estándar.

Revisión de supuestos

Se evaluó la normalidad mediante la prueba Kolmogorov - Smirnov la cual fue significativa en los seis constructos con valores de $p < 0,05$ en ambos grupos (universidades públicas y privadas), por lo que se rechaza la normalidad estricta. Por lo tanto, se apeló a la asimetría y curtosis. Encontrándose que en todos los casos da entre - 2 y 2 con lo que puede aceptarse como datos distribuidos normalmente.

Luego, se evaluó la homogeneidad de varianzas con la prueba de Levene. En los seis constructos se obtuvieron valores $p > 0,05$ (Tabla 2), por lo que se asume igualdad de varianzas y se aplicó la prueba t de Student bajo ese supuesto con varianzas iguales asumidas ($gl = 619$).

Tabla 2. Prueba de Levene y prueba t para muestras independientes por sector (UTAUT)

Constructo	Levene F	Sig (Levene)	T	gl	Sig (Bilateral)	Dif. Medias Púb-priv	Error Estandar
PE	2,680	0,102	-1,156	619,00	0,248	-0,148	0,128
EE	1,203	0,273	-0,239	619,00	0,811	-0,031	0,131
SI	0,237	0,626	-3,657	619,00	0,0003	-0,478	0,131
FC	12,837	0,00037	-5,356	154,29	< 0,001	-0,703	0,131
BI	0,009	0,924	-1,121	619,00	0,263	-0,152	0,135
UB	0,063	0,801	-0,226	619,00	0,821	-0,032	0,141

Nota: Levene $p > 0,05$ indica homogeneidad de varianzas. En FC, la prueba de Levene fue significativa ($p < 0,05$) por lo que no se asumió homogeneidad y se reportó corrección de welch (gl ajustados). Dif. medias (Púb.- Priv); los valores negativos indican una mayor media en universidades privadas Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas por sector en influencia social (SI), $t(619) = -3,657$, $p = 0,0003$, y en condiciones facilitadoras (FC), Welch $t(154,29) = -5,356$, $p < 0,001$, con medias superiores en universidades privadas. No se hallaron diferencias significativas en PE, EE, BI y UB ($p > 0,05$).

Tabla 3

Constructo	Asim. Pública	Curt. Pública	K-S D Pública	Sig (K-S) Publica	Asim. Privada	Curt. Privada	K-S D Privada	Sig (K-S) Privada
PE	-0,553	-0,432	0,117	< 0,001	-0,764	0,011	0,157	< 0,001
EE	-0,437	-0,598	0,113	< 0,001	-0,773	0,584	0,107	0,003
SI	-0,271	-0,636	0,098	< 0,001	-0,699	0,118	0,119	< 0,001
FC	-0,008	-0,744	0,076	< 0,001	-0,484	-0,809	0,140	< 0,001
BI	-0,673	-0,355	0,146	< 0,001	-1,025	0,766	0,180	< 0,001
UB	-0,775	-0,059	0,142	< 0,001	-0,850	-0,000	0,202	< 0,001

Nota. Los valores de asimetría y curtosis se ubicaron dentro de -2 y 2 en ambos grupos, lo que sugiere desviaciones aproximadamente normales. K - S= Kolmogorov – Smitnov se representa el estadístico D. En todos los constructos y en ambos grupos, K - S fue de ($p < 0,05$). En este caso, se rechaza normalidad para los seis constructos en ambos grupos. Elaboración propia.

Comparación entre universidades públicas y privadas

Una vez revisados los supuestos, se aplicó la prueba t para muestras independientes con el fin de contrastar los puntajes promedio de los constructos UTAUT entre estudiantes de universidades públicas y privadas. Los resultados indicaron diferencias estadísticamente significativas en influencia social (SI), donde el grupo de universidades privadas reportó una media más alta (Privadas: $M = 5,20$; $DE = 1,33$) que el grupo de universidades públicas (Públicas: $M = 4,80$; $DE = 1,34$), $t(619) = -3,66$, $p < 0,001$, con un tamaño del efecto pequeño ($d = 0,30$). Asimismo, se observaron diferencias significativas en condiciones facilitadoras (FC); dado que la prueba de Levene fue significativa ($p < 0,05$), se reportó la corrección de Welch, $Welch t(154,29) = -5,36$, $p < 0,001$, con medias superiores en universidades privadas. En contraste, no se encontraron diferencias significativas entre sectores en expectativa de desempeño (PE), expectativa de esfuerzo (EE), intención de uso (BI) y uso real (UB) ($p > 0,05$).

Resultados del objetivo 2

Para el objetivo de *Caracterizar* los niveles de autoeficacia tecnológica y ansiedad tecnológica entre dichos estudiantes. Se analizaron los puntajes en escala 1–7 usando los 621 registros válidos. Como punto de partida psicométrico, ambas subescalas mostraron una consistencia interna adecuada dado que el Alpha de cronbach autoeficacia ($\alpha = 0,830$) y ansiedad ($\alpha = 0,711$).

En la muestra total, la autoeficacia tecnológica se ubicó en un nivel moderado ($M = 4,41$; $DE = 1,51$) y la ansiedad tecnológica también en un nivel moderado ($M = 4,44$; $DE = 1,48$). Al comparar por tipo de universidad, no se observaron diferencias estadísticamente significativas ni en autoeficacia ($t(619) = 1,459$, $p = 0,145$, $d = 0,15$) ni en ansiedad ($Welch t(196,98) = -0,906$, $p = 0,366$, $d = -0,08$). En cambio, al comparar por sexo (excluyendo “Prefiero no decirlo”), se encontraron diferencias marcadas: los hombres reportaron mayor autoeficacia ($Welch t(590,20) = -8,830$, $p < 0,001$, $d = -0,72$) y las mujeres mayor ansiedad tecnológica ($Welch t(527,35) = 21,053$, $p < 0,001$, $d = 1,72$). En conjunto, los resultados sugieren que las variaciones en autoeficacia y ansiedad se asocian principalmente al sexo, más que al tipo de universidad.

Normalidad y forma de las distribuciones

Se evaluó la normalidad con Kolmogorov - Smirnov. Fue significativa en la mayoría de los casos; sin embargo, los valores de asimetría y curtosis se mantuvieron entre -2 y 2. En autoeficacia, el grupo privado no mostró desviación significativa lo que sugiere distribuciones aproximadamente normales y permite el uso de pruebas paramétricas, lo que refuerza la adecuación del supuesto en ese caso.

Como se presenta en la Tabla 3, los puntajes promedio de autoeficacia tecnológica se ubicaron en un nivel moderado y fueron ligeramente mayores en universidades públicas ($M = 4,45$; $DE = 1,52$) que en privadas ($M = 4,22$; $DE = 1,48$). En ansiedad tecnológica, los promedios también se situaron en un nivel moderado, con una media similar entre sectores, aunque marginalmente mayor en universidades privadas ($M = 4,54$; $DE = 1,30$) que en públicas ($M = 4,41$; $DE = 1,52$). En el total de la muestra, la autoeficacia ($M = 4,41$; $DE = 1,51$) y la ansiedad ($M = 4,44$; $DE = 1,48$) reflejan una presencia moderada de ambos aspectos. Estas diferencias por sector fueron pequeñas y no alcanzaron significación

estadística (autoeficacia: $t(619) = 1,46$, $p = 0,145$; ansiedad: Welch $t(196,98) = -0,91$, $p = 0,366$), lo que sugiere niveles comparables entre universidades públicas y privadas.

Tabla 3. Autoeficacia y ansiedad: descriptivos y normalidad por tipo de institución (escala 1–7)

Variable	Públicas M (DE)	Asim. Pub.	Curt. Pub.	K-S D Pub.	K-S p Pub.	Privadas M (DE)	Asim. Priv.	Curt. Priv.	K-S D Priv	K-S p Priv	Total M (DE)
Autoeficacia tecnológica	4,45 (1,52)	-0,273	-0,595	0,071	< 0,001	4,22 (1,48)	-0,355	-0,286	0,077	0,112	4,41 (1,51)
Ansiedad tecnológica	4,41 (1,52)	-0,445	-0,619	0,118	< 0,001	4,54 (1,30)	-0,454	0,328	0,147	< ,001	4,44 (1,48)

Nota. K–S = Kolmogorov - Smirnov. Asimetría y curtosis dentro de -2 y 2 sugieren desviaciones no severas. Elaboración propia

Comparación por tipo de universidad (públicas vs privadas)

La Tabla 4 resume la comparación inferencial entre universidades públicas y privadas. En autoeficacia tecnológica, la prueba de Levene no fue significativa ($p > 0,05$), por lo que se asumió homogeneidad de varianzas y se aplicó la t con varianzas iguales. El resultado indicó que la diferencia entre sectores no fue estadísticamente significativa, $t(619) = 1,459$, $p = 0,145$.

En ansiedad tecnológica, Levene fue significativa ($p < 0,05$), por lo que se reportó la corrección de Welch; aun así, tampoco se observaron diferencias significativas entre sectores, $t(196,98) = -0,906$, $p = 0,366$. En conjunto, estas comparaciones sugieren que autoeficacia y ansiedad tecnológica se mantienen en niveles similares entre universidades públicas y privadas.

Tabla 4. Levene y prueba t por tipo de institución

Variable	Levene F	Sig. (Levene)	T	Gl	Sig. (bilateral)	Dif. medias (Púb.–Priv.)	Error estándar	d
Autoeficacia tecnológica	0,574	0,449	1,459	619,00	0,145	0,226	0,153	0,15
Ansiedad tecnológica	8,150	0,004	-0,906	196,98	0,366	-0,125	0,138	0,08

Nota: Sig. (Levene) $> 0,05$ indica homogeneidad de varianzas (se reporta t con varianzas iguales); Sig. (Levene) $< 0,05$ indica heterogeneidad (se reporta la corrección de Welch, con gl ajustados). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre universidades públicas y privadas ni en autoeficacia ($p = 0,145$) ni en ansiedad ($p = 0,366$). Las diferencias fueron pequeñas ($d \leq 0,15$). Elaboración propia.

Comparación por sexo

De acuerdo con la Tabla 5, se aprecian diferencias claras en los promedios por sexo. En autoeficacia tecnológica, el grupo masculino presentó valores más altos ($M = 4,91$; $DE = 1,51$) que el grupo femenino ($M = 3,89$; $DE = 1,34$). En ansiedad tecnológica, el patrón se invierte: el grupo femenino reportó una media mayor ($M = 5,38$; $DE = 0,92$) que el masculino ($M = 3,44$; $DE = 1,31$). El grupo “prefiero no decirlo” se reporta únicamente de forma

descriptiva por su tamaño reducido ($n = 15$), por lo que la comparación inferencial se centró en femenino vs. masculino.

Tabla 5 Descriptivos por sexo (escala 1–7)

Variable	Femenino (n=309) M (DE)	Masculino (n=297) M (DE)	Prefiero no decirlo (n=15) M (DE)	Total (N=621) M (DE)
Autoeficacia tecnológica	3,89 (1,34)	4,91 (1,51)	5,02 (1,27)	4,41 (1,51)
Ansiedad tecnológica	5,38 (0,92)	3,44 (1,31)	4,80 (1,40)	4,44 (1,48)

Nota. En las pruebas inferenciales por sexo se comparó solo Femenino vs Masculino; “Prefiero no decirlo” puede reportarse solo de forma descriptiva por su n reducido. Elaboración propia.

La Tabla 6 presenta la comparación por sexo. En ambas variables, la prueba de Levene fue significativa ($p < 0,05$), por lo que se reportó la t con corrección de Welch. Para autoeficacia tecnológica, se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre sexos, $t(590,20) = -8,830$, $p < 0,001$, indicando mayor autoeficacia en el grupo masculino. Para ansiedad tecnológica, también se observó una diferencia significativa, $t(527,35) = 21,053$, $p < 0,001$, con mayor ansiedad en el grupo femenino. Los resultados sugieren que las diferencias más marcadas en autoeficacia y ansiedad se asocian al sexo, más que al tipo de universidad.

Tabla 6. Levene y prueba t por sexo (Femenino vs Masculino)

Variable	Levene F	Sig. (Levene)	T	gl (welch)	Sig. (bilateral)	Dif. medias (Fem.– Masc.)	Error estándar
Autoeficacia tecnológica	4,576	0,033	-8,830	590,20	< ,001	-1,026	0,116
Ansiedad tecnológica	66,747	< ,001	21,053	527,35	< ,001	1,940	0,092

Nota. Se reporta Welch porque Levene fue significativo. Diferencias negativas (Fem.- Masc.) indican media mayor en hombres; diferencias positivas indican media mayor en mujeres.

Resultados del objetivo 3

Con este objetivo de *comparar, entre estudiantes de universidades públicas y privadas, los niveles de adopción de herramientas de inteligencia artificial (IA) y realidad virtual (RV) a partir de los constructos del modelo UTAUT*, se trabajó con los 621 registros válidos (públicas $n = 504$; privadas $n = 117$). Para cada tecnología se construyó un puntaje promedio (1–7) con los ítems UTAUT disponibles en el instrumento: IA (PE, EE, SI, FC y UB; ítems 18, 19, 20, 21, 22 y 24) y RV (PE, EE y BI; ítems 25, 26 y 27).

En términos descriptivos (Tabla 7), la adopción promedio basada en UTAUT fue mayor para IA en el sector privado (4,96 vs. 4,60), mientras que para RV los promedios fueron muy similares entre sectores (4,13 vs. 4,04). Comparación entre universidades públicas y privadas

Tabla 7. Descriptivos por tipo de universidad (escala 1–7)

Tecnología	Cálculo del puntaje	Ítems analizados del cuestionario	Públicas (n=504) M (DE)	Privadas (n=117) M (DE)	Total (N=621) M (DE)
Adopción de IA	Promedio (1-7)	IA PE18, IA EE19, IA SI20, IA FC21, IA PE22, IA UB24	4,60 (1,27)	4,96 (1,29)	4,67 (1,28)
Adopción de Realidad Virtual	Promedio (1-7)	RV PE25, RV EE26, RV BI27	4,13 (1,63)	4,04 (1,84)	4,11 (1,67)

Nota: Puntajes promedio en escala 1–7; valores más altos indican mayor adopción percibida. M = media; DE = desviación estándar. Elaboración propia.

Comparación entre universidades públicas y privadas

Una vez obtenidos los puntajes promedio de adopción para IA y RV, se procedió a evaluar si existían diferencias entre estudiantes de universidades públicas y privadas. Para ello, primero se verificó la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene y, posteriormente, se aplicó la prueba *t* para muestras independientes. Cuando Levene resultó no significativa ($p > 0,05$), se reportó la *t* bajo el supuesto de varianzas iguales asumidas; en los casos en que Levene fue significativa ($p < 0,05$), se reportó la corrección de Welch (varianzas no asumidas). Los resultados se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8.

Tecnología	Levene F	Sig. (Levene)	T	Gl	Sig. (bilateral)	Dif. medias (Púb.-Priv.)	Error estándar	d
Adopción de IA	0,059	0,808	-2,706	619	0,007	-0,353	0,132	-0,28
Adopción Realidad Virtual (whelch)	4,432	0,036	0,467	160,73	0,641	0,086	0,185	0,05

Nota: Si Sig. (Levene) $> 0,05$ se asumen varianzas iguales (gl = 619). Si Sig. (Levene) $< 0,05$ se reporta Welch (gl con decimales). Dif. medias negativas (Púb.- Priv.) indica media mayor en privadas.

Se evaluó el ítem complementario que aparece en el cuestionario como IA ETICA 23 como indicador de conocimiento ético asociado al uso de IA (escala 1–7, donde todos los ítems están en positivo lo que indica a mayor puntaje mayor conocimiento). En el total de la muestra, el puntaje promedio fue bajo ($M = 2,31$; $DE = 1,56$), lo que sugiere una limitada autopercepción de conocimiento sobre esta dimensión. Al desagregar por tipo de institución, se observaron valores igualmente bajos tanto en universidades públicas ($M = 2,27$; $DE = 1,54$) como en privadas ($M = 2,50$; $DE = 1,61$), sin diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,161$). De manera similar, al comparar por sexo, los promedios se mantuvieron en rangos bajos (femenino: $M = 2,23$; $DE = 1,51$; masculino: $M = 2,38$; $DE = 1,58$), sin diferencias significativas ($p = 0,210$). En conjunto, los resultados indican que el conocimiento ético reportado sobre IA es bajo y se presenta de forma consistente, tanto por sector institucional como por sexo.

Resultados del objetivo 4

Para determinar la relación entre los constructos UTAUT, la autoeficacia tecnológica y la ansiedad tecnológica con la adopción de inteligencia artificial (IA) y realidad virtual (RV), se trabajó con 621 registros válidos. Se estimaron correlaciones de Pearson (bilaterales) entre los predictores UTAUT (PE, EE, SI, FC, BI y UB), autoeficacia y ansiedad, y los puntajes compuestos IA_UTAUT y RV_UTAUT (escala 1–7).

En la matriz de correlaciones (Tabla 2) se observaron asociaciones positivas y estadísticamente significativas entre los constructos UTAUT y la adopción de IA y RV. En particular, IA_UTAUT mostró relaciones altas con condiciones facilitadoras (FC; $r = 0,681$, $p < 0,001$) e influencia social (SI; $r = 0,656$, $p < 0,001$), seguidas por intención de uso (BI; $r = 0,630$) y uso real (UB; $r = 0,619$) ($p < 0,001$ en todos). Asimismo, la autoeficacia tecnológica se asoció de forma alta con IA_UTAUT ($r = 0,548$, $p < 0,001$). En cuanto a la adopción/intención de RV (RV_UTAUT), se observaron asociaciones significativas y de magnitud moderada a alta con los predictores UTAUT, destacando autoeficacia ($r = 0,608$, $p < 0,001$) y condiciones facilitadoras ($r = 0,568$, $p < 0,001$). En contraste, la ansiedad tecnológica no mostró asociación significativa con RV_UTAUT ($r = 0,050$, $p = 0,212$).

Tabla 9. Estadísticos descriptivos de variables analizadas (N = 621; escala 1–7)

Variable	Significado	M	DE
IA UTAUT	Adopción de IA (promedio ítems UTAUT de IA)	4,67	1,28
RV UTAUT	Adopción/intención de RV (promedio ítems UTAUT de RV)	4,11	1,67
PE	Expectativa de desempeño	5,32	1,26
EE	Expectativa de esfuerzo	5,27	1,32
SI	Influencia social	4,87	1,35
FC	Condiciones facilitadoras	4,71	1,39
BI	Intención de uso (UTAUT general)	5,37	1,34
UB	Uso real (UTAUT general)	5,39	1,38
Autoeficacia	Autoeficacia tecnológica	4,41	1,51
Ansiedad	Ansiedad tecnológica	4,44	1,48

En la matriz de correlaciones (Tabla 10) se observan asociaciones positivas y estadísticamente significativas entre los constructos UTAUT y los puntajes de adopción de IA y RV. En particular, IA_UTAUT se relacionó con mayor fuerza con condiciones facilitadoras (FC) y influencia social (SI); mientras que RV_UTAUT mostró su relación más alta con autoeficacia tecnológica, seguida por FC. En contraste, la ansiedad tecnológica tuvo una relación débil con IA y no significativa con RV.

Tabla 10. Correlaciones de Pearson (r) entre UTAUT, autoeficacia, ansiedad y adopción de IA/RV (N = 621)

Predictor	IA UTAUT r (p)	RV UTAUT r (p)
PE	0,571 ($p < 0,001$)	0,329 ($p < 0,001$)
EE	0,604 ($p < 0,001$)	0,451 ($p < 0,001$)
SI	0,656 ($p < 0,001$)	0,490 ($p < 0,001$)
FC	0,681 ($p < 0,001$)	0,568 ($p < 0,001$)
BI	0,630 ($p < 0,001$)	0,481 ($p < 0,001$)

UB	0,619 (p < 0,001)	0,430 (p < 0,001)
Autoeficacia	0,548 (p < 0,001)	0,608 (p < 0,001)
Ansiedad	0,137 (p = 0,001)	0,050 (p = 0,212)

Nota. r = correlación de Pearson; p = significancia bilateral. Valores mayores indican asociaciones más fuertes.

En conjunto, los resultados indican que la adopción de IA y RV se asocia principalmente con algunos factores UTAUT (especialmente condiciones facilitadoras e influencia social) y con la autoeficacia tecnológica (la relación más alta en RV). La ansiedad tecnológica muestra un papel limitado: su relación con IA es pequeña y con RV no es estadísticamente significativa.

Resultados del objetivo general

Para dar cumplimiento al objetivo general analizar la relación entre los factores del modelo UTAUT, la autoeficacia y la ansiedad tecnológicas, y la adopción e intención de uso de inteligencia artificial (IA) y realidad virtual (RV) en estudiantes de formación docente se integraron los hallazgos de los objetivos específicos a partir de 621 registros válidos (universidades públicas: n = 504; universidades privadas: n = 117).

En primer lugar, el perfil descriptivo evidenció una disposición global favorable hacia el uso de tecnologías digitales. Los constructos UTAUT se ubicaron en rangos moderados a altos, con puntajes particularmente elevados en intención de uso (BI) y uso real (UB). La expectativa de desempeño (PE) y la expectativa de esfuerzo (EE) también se mantuvieron altas, mientras que influencia social (SI) y, especialmente, condiciones facilitadoras (FC) tendieron a ser comparativamente más bajas, sobre todo en el sector público (Objetivo 1). En términos interpretativos, esto sugiere que, aunque los estudiantes perciben utilidad y reportan capacidad para usar tecnología, la percepción de apoyo del entorno y de recursos/condiciones institucionales no siempre acompaña con la misma intensidad. En cuanto a los factores personales, tanto la autoeficacia tecnológica como la ansiedad tecnológica se situaron en niveles moderados. No se observaron diferencias significativas por tipo de universidad en ninguna de las dos variables; sin embargo, emergió un patrón claro por sexo: los hombres reportaron mayor autoeficacia y las mujeres mayor ansiedad, lo que indica que las diferencias más marcadas en estos factores personales se asocian menos al sector institucional y más a dinámicas individuales y socioculturales vinculadas al género (Objetivo 2).

Respecto a la adopción e intención por tecnología, el indicador basado en UTAUT fue mayor para IA en universidades privadas, mientras que para RV no se evidenciaron diferencias relevantes entre sectores (Objetivo 3). Finalmente, el análisis relacional mostró un patrón consistente: tanto la adopción de IA como la intención/adopción de RV se asociaron de forma positiva y significativa con los constructos UTAUT y, de manera particular, con la autoeficacia tecnológica. Para IA destacaron condiciones facilitadoras e influencia social; para RV, la autoeficacia emergió como el factor más fuerte, seguida por condiciones facilitadoras (Objetivo 4). La ansiedad tecnológica, en cambio, presentó un papel limitado: se relacionó débilmente con IA y no mostró asociación significativa con RV. En conjunto, estos resultados muestran que la adopción e intención de uso de tecnologías emergentes en esta muestra se sostienen menos en la ansiedad como freno directo y más en una combinación específica de factores: sentirse capaz (autoeficacia), contar con recursos y acompañamiento (condiciones facilitadoras) y percibir un entorno que legitima o impulsa el uso (influencia social).

Tabla. Hallazgos clave del objetivo general

Componente	Hallazgo principal	Implicación
UTAUT (Niveles)	Los puntajes más altos se concentraron en BI y UB; los más bajos en SI y FC (tendencia a valores menores en el sector público).	Hay disposición y uso, pero el soporte/entorno social es menos fuerte, sobre todo en públicas
Diferencias por sector	Diferencias significativas en SI (privadas > públicas) y en adopción IA (privadas > públicas)	El entorno social y la adopción de IA se expresan más en Universidades privadas
Autoeficacia y ansiedad	Niveles moderados; sin diferencias por sector, pero sí por sexo	Variables personales relevantes, especialmente la autoeficacia y el sexo tiene variaciones importantes.
Relaciones (Correlaciones)	IA y RV se asocian positivamente con FC, SI y autoeficacia (seguida de FC).	La adopción depende más de recursos/soporte, entorno social y competencia percibida
Ansiedad	Relación débil con IA y no significativa con RV	La ansiedad tiene menor peso explicativo, especialmente en RV.

Nota. BI = intención de uso; UB = uso real; PE = expectativa de desempeño; EE = expectativa de esfuerzo; SI = influencia social; FC = condiciones facilitadoras. Elaboración propia.

Contraste de las hipótesis de investigación

Con base en los análisis reportados en el capítulo de resultados, se contrastaron las hipótesis formuladas en el marco teórico, vinculándolas con los objetivos específicos del estudio. En cada caso se reporta el sentido del hallazgo y el alcance de la evidencia (confirmación total, parcial o no confirmación).

Hipótesis H1 (Objetivo 1)

La hipótesis H1 planteaba que existirían diferencias significativas entre estudiantes de universidades públicas y privadas en los constructos del modelo UTAUT. Al comparar ambos grupos, se observó que influencia social (SI) presentó una diferencia estadísticamente significativa, con valores más altos en universidades privadas, $t(619) = -3,657$, ($p < 0,001$), $d = 0,30$. Asimismo, se observaron diferencias significativas en condiciones facilitadoras (FC); dado que la prueba de Levene fue significativa, se reportó la corrección de Welch, $Welch\ t(154,29) = -5,356$, $p < 0,001$, $d = 0,44$. En contraste, no se encontraron diferencias significativas en expectativa de desempeño (PE), expectativa de esfuerzo (EE), intención de uso (BI) ni uso real (UB) ($p > 0,05$).

Conclusión H1: se confirma parcialmente, ya que las diferencias por sector se evidencian en SI y FC, pero no en el conjunto de constructos evaluados.

Hipótesis H2 (Objetivo 2)

La hipótesis H2 proponía diferencias significativas entre universidades públicas y privadas en autoeficacia tecnológica y ansiedad tecnológica. Los resultados mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas ni en autoeficacia, $t(619) = 1,459$, $p = 0,145$, $d = 0,15$, ni en ansiedad; dado que la prueba de Levene fue significativa, se reportó la corrección de Welch, $Welch\ t(196,98) = -0,906$, $p = 0,366$, $d = 0,08$.

Conclusión H2: no se obtuvo evidencia suficiente para apoyar H2; por tanto, la hipótesis no se confirma para la comparación por tipo de institución.

Hallazgo complementario: Aunque el tipo de institución no diferenciaba estas variables, sí se observaron diferencias significativas por sexo: los hombres reportaron mayor autoeficacia tecnológica y las mujeres mayor ansiedad tecnológica (en ambos casos, $p < 0,001$).

Hipótesis H3a–H3e (Objetivo 3) (relaciones entre UTAUT/autoeficacia y adopción IA/RV)

Las hipótesis H3a - H3e planteaban que los constructos del modelo UTAUT y la autoeficacia tecnológica se relacionarían de manera positiva con la adopción e intención de uso de tecnologías emergentes. Para contrastarlas, se estimaron correlaciones de Pearson bilaterales entre los predictores y dos variables criterio construidas como puntajes promedio: IA UTAUT (promedio de IA PE18, IA EE19, IA SI20, IA FC21, IA PE22 y IA UB24) y RV UTAUT (promedio de RV PE25, RV EE26 y RV BI27).

Los resultados mostraron relaciones positivas y estadísticamente significativas entre los predictores y ambos criterios, lo que respalda H3a–H3e. En IA, las asociaciones más altas se observaron con condiciones facilitadoras ($r = 0,681$; $p < 0,001$) e influencia social ($r = 0,656$; $p < 0,001$), seguidas por intención de uso general ($r = 0,630$; $p < 0,001$) y autoeficacia tecnológica ($r = 0,548$; $p < 0,001$). En RV, la asociación más alta fue con autoeficacia tecnológica ($r = 0,608$; $p < 0,001$), seguida por condiciones facilitadoras ($r = 0,568$; $p < 0,001$) e influencia social ($r = 0,490$; $p < 0,001$).

Conclusión H3a - H3e: se consideran confirmadas a nivel correlacional, dado que los predictores propuestos se relacionan de forma positiva y significativa con la adopción/intención de uso de IA y RV.

Hipótesis H3f (ansiedad tecnológica)

La hipótesis H3f planteaba una relación negativa entre la ansiedad tecnológica y la adopción/intención de uso. Sin embargo, la ansiedad mostró una relación débil y positiva con IA ($r = 0,137$; $p = 0,001$) y una relación no significativa con RV ($r = 0,050$; $p = 0,212$).

Conclusión H3f: no se confirma, ya que no se observó el patrón negativo esperado.

Hipótesis H4 (Objetivo 4)

La hipótesis H4 planteaba la existencia de diferencias significativas entre estudiantes de universidades públicas y privadas en los niveles de adopción/intención de uso de tecnologías emergentes, específicamente inteligencia artificial (IA) y realidad virtual (RV). Para contrastarla, se compararon los puntajes promedio por tecnología construidos a partir de los

indicadores UTAUT disponibles: IA UTAUT (promedio de IA_PE18, IA_EE19, IA_SI20, IA_FC21, IA_PE22 e IA_UB24) y RV UTAUT (promedio de RV_PE25, RV_EE26 y RV_BI27).

Los resultados mostraron una diferencia estadísticamente significativa en adopción de IA, con puntuaciones mayores en universidades privadas ($t(619) = -2,71; p = 0,007; d = -0,28$). En contraste, para RV no se observaron diferencias significativas entre sectores (Welch: $t(160,73) = 0,47; p = 0,641; d = 0,05$).

Conclusión: H4 se confirma parcialmente, ya que se apoya para IA pero no para RV. En términos interpretativos, el tipo de institución se asocia con variaciones en la adopción de IA, mientras que la adopción/intención relacionada con RV se mantiene similar entre estudiantes de universidades públicas y privadas.

Resumen de los resultados principales

En conjunto, los resultados muestran que los estudiantes de pregrado en formación docente reportan niveles moderados a altos en los constructos del modelo UTAUT. Las puntuaciones más elevadas se concentraron en intención de uso (BI) y uso real (UB), seguidas por la expectativa de desempeño (PE) y la expectativa de esfuerzo (EE). En cambio, influencia social (SI) y condiciones facilitadoras (FC) se ubicaron en niveles relativamente menores, lo que sugiere que el soporte institucional percibido y la validación social del uso no siempre acompañan con la misma fuerza la disposición individual a usar tecnología. Al comparar por tipo de institución, la mayoría de los constructos UTAUT no presentó diferencias significativas; sin embargo, la influencia social fue mayor en universidades privadas, lo que apunta a un entorno donde el uso de tecnología parece estar más legitimado o impulsado socialmente.

En cuanto a las variables personales, autoeficacia tecnológica y ansiedad tecnológica se situaron en niveles moderados, sin diferencias significativas entre universidades públicas y privadas. Donde sí apareció un contraste claro fue por sexo: los hombres reportaron mayor autoeficacia y las mujeres mayor ansiedad. Este patrón sugiere que, más allá del sector institucional, existen diferencias relevantes en la forma en que se vive la relación con la tecnología, tanto en términos de confianza como de incomodidad o tensión asociada al uso. Respecto a la adopción por tecnología, al construir indicadores basados en los componentes UTAUT disponibles para cada herramienta, se observó que la adopción de IA fue mayor en universidades privadas, con un tamaño del efecto pequeño. En contraste, la adopción e intención asociada a RV no mostró diferencias significativas entre sectores. De manera complementaria, el ítem asociado a ética en IA presentó puntajes bajos en el total de la muestra y se mantuvo similar por tipo de institución y por sexo, lo que sugiere un nivel reducido de claridad o conocimiento percibido sobre implicaciones éticas vinculadas al uso de IA.

Finalmente, el análisis relacional mostró un patrón consistente: la adopción/intención de uso de IA y RV se asoció positivamente con los factores del modelo UTAUT y, de forma relevante, con la autoeficacia tecnológica. En el caso de IA, las asociaciones más fuertes se registraron con condiciones facilitadoras e influencia social; en RV, la relación más alta se observó con autoeficacia, seguida por condiciones facilitadoras. La ansiedad tecnológica tuvo un papel más acotado: se relacionó débilmente con IA y no mostró asociación significativa con RV. En conjunto, estos hallazgos sugieren que la adopción/intención de uso de tecnologías emergentes se sostiene principalmente en el soporte y las condiciones de acceso,

el respaldo social percibido y la confianza personal para interactuar con tecnología, más que en la ansiedad, especialmente cuando se trata de RV.

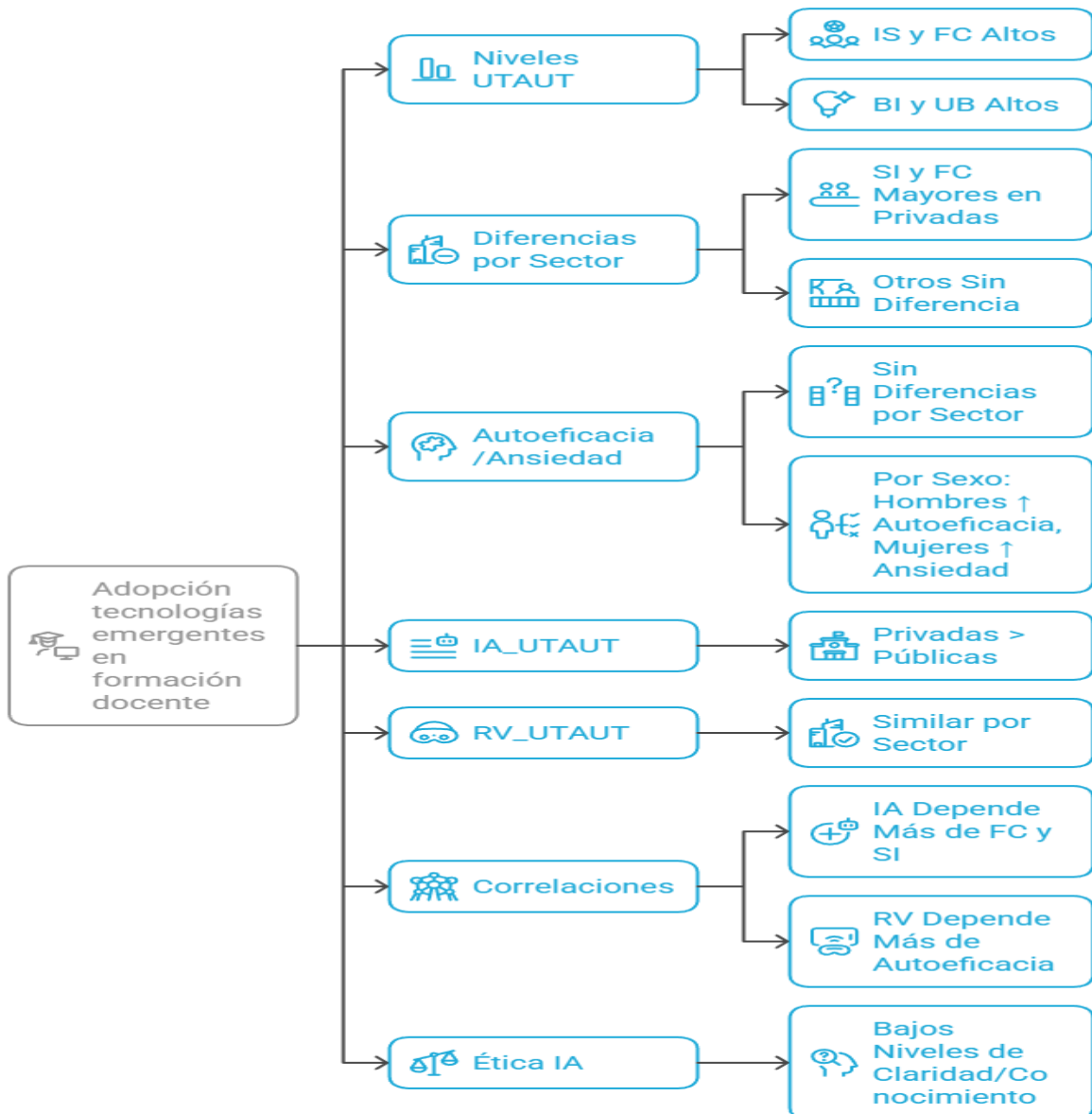
Capítulo 5 Discusión

Esta investigación parte de la necesidad de comprender los factores influyentes en la intención de uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) y la realidad virtual (RV) en estudiantes de pregrado en formación docente. Como lo plantea Cabrero-Almenara y Llorente-Cejudo (2020), el uso de tecnologías emergentes no solo transforma las prácticas educativas, sino que demanda nuevas competencias en los futuros docentes. En ese sentido, los resultados obtenidos permiten comprobar con datos reales diversos planteamientos teóricos como los hallazgos respecto a la expectativa de rendimiento confirman lo señalado por Venkatesh et al. (2003) en el modelo UTAUT, donde se establece que la percepción de utilidad esta positivamente relacionada con la intención de uso. Los participantes mostraron que tecnologías como ChatGPT, simuladores o aplicaciones basadas en inteligencia artificial mejoran el rendimiento académico, lo cual se encuentra en coherencia con lo planteado por Huang et al. (2019), quienes destacan el potencial de la IA para optimizar procesos educativos.

En relación con la Autoeficacia tecnológica, los resultados confirman que esta variable incide significativamente en la disposición de adopción tecnológica, cómo fue demostrado por Compeau y Higgins (1995). Teniendo en cuenta que los estudiantes que reportaron mayor confianza en sus capacidades tecnológicas mostraron una mayor predisposición a explorar nuevas herramientas, respaldando así lo señalado por Bandura (1977) sobre la autoeficacia como predictor clave del comportamiento. Así mismo, la ansiedad tecnológica actúa como un obstáculo perceptual, tal y como lo propone Igbaria y Parasuraman (1989). Donde los estudiantes con niveles altos de ansiedad manifestaron mayor resistencia a usar nuevas herramientas lo que también coincide con estudios recientes que alertan sobre el impacto emocional de la tecnología en la educación (Zhang & Yu, 2022). Y en cuanto a las condiciones facilitadoras y la influencia social también se mostraron relaciones significativas, validando las dimensiones estructuradas del modelo UTAUT. Como señalan Venkatesh et al. (2012), estos factores tienen un papel clave en contextos educativos, donde el apoyo institucional y la cultura digital influyen en la apropiación tecnológica.

Teóricamente, esta investigación integra variables psicoeducativas al modelo UTAUT, ampliando su aplicabilidad en contextos de formación docente, ofrece insumos relevantes para diseñar estrategias institucionales que fomenten la adopción efectiva de tecnologías emergentes, atendiendo no solo a los recursos disponibles, sino también a las disposiciones individuales.

Hallazgos Principales: Adopción de Tecnologías Emergentes en Formación Docente



Discusión del objetivo 1

Lectura general de los niveles UTAUT

Los constructos del modelo UTAUT se ubicaron en rangos moderados a altos (escala 1-7), lo que sugiere que, en términos globales, los estudiantes tienden a percibir la tecnología como útil (PE) y relativamente fácil de usar (EE), además reportan alta disposición y uso (BI y UB). Este patrón es consistente con un escenario donde la adopción no está frenada por la valoración funcional de la tecnología (beneficios esperados) ni por la complejidad percibida, sino más bien por factores del entorno, particularmente el componente social y el soporte, lo cual se encuentra en coherencia con lo planteado por Venkatesh et al. (2003) quienes sostienen que PE, EE e SI influyen directamente en la intención de uso, mientras que FC afectan el uso efectivo. En este estudio, la adopción tecnológica no se ve limitada por la percepción de utilidad ni por la dificultad en el uso, sino por factores contextuales, especialmente aquellos relacionados con el entorno institucional, el soporte técnico y la

cultura académica como también han indicado investigaciones previas (Venkatesh, Thong & Xu, 2012; Teo, 2011).

Comparación público - privado: similitud en casi todo, diferencia en lo social

Al comparar por tipo de institución, los promedios fueron ampliamente similares entre universidades públicas y privadas en casi todos los constructos del modelo UTAUT. La única diferencia estadísticamente significativa apareció en influencia social (SI), con puntajes más altos en el sector privado (tamaño del efecto pequeño). Esto sugiere que, en instituciones privadas, el estudiantado percibe con mayor claridad que su entorno (pares, docentes o cultura institucional) valida, impulsa o espera el uso de tecnología. Este hallazgo es conceptualmente relevante, porque en UTAUT la influencia social se entiende como la percepción de expectativas de “otros significativos” respecto al uso, y su peso puede variar según el contexto y la voluntariedad (Venkatesh et al., 2003). Además se ha planteado que esto puede variar dependiendo del contexto institucional y del grado de voluntariedad en el uso de tecnología (Venkatesh et al., 2012), lo que explicaría las diferencias encontradas entre sectores. Estudios como Teo (2010) y Padilla-Hernández et al. (2020) han evidenciado que la influencia del entorno social puede ser más marcada en instituciones con estructuras más normativas o con mayor presión institucional hacia la adopción tecnológica.

¿Qué implica que influencia social (SI) sea menor en públicas?

Interpretativamente, que la influencia social (SI) sea relativamente menor en universidades públicas no significa que los estudiantes rechacen el uso de la tecnología, sino que el impulso social entendido como normas, modelos, presión positiva, legitimidad institucional es menos intenso o visible. Según Venkatesh et al. (2003), la influencia social refiere a la percepción de que personas cercanas valoran o esperan el uso tecnológico, lo que puede ser influyente dependiendo del grado de voluntariedad y del entorno. Estudios previos en contextos universitarios como (Teo, 2011; Durak, 2019) han señalado que en instituciones donde existe una cultura más consolidada de innovación como en universidades privadas la influencia social puede tener un papel más activo en la adopción tecnológica. Por el contrario, en contextos donde la cultura institucional no promueve abiertamente el uso de tecnologías, como puede ocurrir en algunas universidades públicas, los estudiantes tienden a depender más de su motivación personal experiencias individuales.

Condiciones facilitadoras: niveles menores, aunque sin diferencia estadística

Aunque las condiciones facilitadoras (FC) no evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre estudiantes de universidades públicas y privadas, sus niveles descriptivos tienden a ubicarse por debajo de otros constructos como la expectativa de rendimiento (PE), la expectativa de esfuerzo (EE) y la intención de uso (BI). Este hallazgo es relevante, ya que FC refleja la percepción de contar con recursos, infraestructura, acompañamiento técnico y capacitación suficiente para utilizar tecnologías (Venkatesh et al., 2003). En contextos de formación docente, una valoración moderada de FC puede implicar que, aun existiendo alta disposición, la adopción de tecnologías emergentes sea más instrumental y menos transformadora, limitando su integración sostenida en la práctica pedagógica (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020).

Particularmente, en el caso de herramientas basadas en inteligencia artificial, los resultados sugieren que su uso está más influenciado por condiciones institucionales que por factores individuales. Esto es consistente con investigaciones que destacan la mediación de políticas institucionales, criterios éticos y niveles de acompañamiento docente como factores clave para la integración de IA en entornos educativos (Zawacki-Richter et al., 2019; Holmes et al., 2022). En contraste, la adopción de la realidad virtual parece depender en mayor medida de la percepción personal del estudiante, dadas sus exigencias logísticas, técnicas y de diseño didáctico (Radianti et al., 2020). Este tipo de tecnología incrementa la carga cognitiva y operativa, lo que resalta el papel de la autoeficacia tecnológica como predictor del uso efectivo (Compeau & Higgins, 1995; Tondeur et al., 2017). En este sentido, sentirse competente para utilizar herramientas digitales complejas resulta determinante para que los futuros docentes estén dispuestos a integrarlas en sus prácticas pedagógicas.

Implicaciones prácticas para formación docente

Los hallazgos de este estudio permiten identificar dos líneas de acción clave para fortalecer la integración de tecnologías emergentes en la formación de docentes. En primer lugar, se hace necesario potenciar el componente social, especialmente en instituciones públicas, donde los niveles de influencia social (SI) fueron comparativamente más bajos. La literatura sugiere que acciones como el respaldo visible del profesorado, la creación de comunidades de práctica, programas de mentoría entre pares y la implementación de experiencias demostrativas pueden reforzar las normas sociales y aumentar la legitimidad del uso tecnológico (Venkatesh et al., 2003; Tondeur et al., 2017). Estas estrategias permiten fortalecer el capital social en torno a la innovación educativa sin requerir transformaciones curriculares inmediatas (Cabero-Almenara et al., 2022).

En segundo lugar, convertir la intención de uso (BI) en adopción pedagógica sostenida implica actuar sobre las condiciones facilitadoras (FC), que en este estudio mostraron niveles moderados. La evidencia muestra que el soporte técnico, la disponibilidad de recursos y una formación práctica centrada en escenarios reales aumentan la probabilidad de que los docentes en formación no solo adopten, sino que integren significativamente las tecnologías en su futura práctica educativa (Scherer et al., 2021; Buabeng-Andoh, 2012). Incluso cuando los niveles de PE y EE son favorables, el bajo acceso o acompañamiento puede representar un obstáculo importante para la continuidad y profundidad del uso tecnológico.

Alcances y límites interpretativos

Los hallazgos deben ser interpretados con cautela considerando ciertas limitaciones metodológicas. En primer lugar, el diseño transversal impide establecer relaciones causales entre las variables, limitando el análisis a asociaciones correlacionales (Creswell & Creswell, 2018). En esta investigación existe un desbalance en los tamaños muestrales entre estudiantes de universidades públicas y privadas. Si bien los análisis estadísticos permiten el contraste entre grupos, se sugiere interpretar el tamaño del efecto como el principal indicador de la magnitud de las diferencias (Cohen, 1988). Por último, es importante tener en cuenta que las categorías de sector público y privado engloban realidades institucionales particulares; futuros estudios podrían realizar comparaciones por universidad específica para esclarecer si las diferencias observadas en la influencia social están asociadas a políticas institucionales concretas, dinámicas organizacionales o prácticas docentes diferenciadas (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020; Tondeur et al., 2012).

Discusión del objetivo 2

autoeficacia tecnológica y ansiedad tecnológica

El segundo objetivo se orientó a describir los niveles de autoeficacia tecnológica y ansiedad tecnológica en estudiantes de pregrado en formación docente. En el total de la muestra, ambas variables se ubicaron en niveles moderados: la autoeficacia obtuvo un promedio de $M = 4,43$ ($DE = 1,50$) y la ansiedad $M = 4,52$ ($DE = 1,401$). Lo cual sugiere una dualidad perceptiva: si bien la mayoría de los estudiantes no se siente completamente incapaz frente a las tecnologías digitales, tampoco experimenta un dominio pleno o exento de inquietud. Hay una confianza funcional, pero acompañado por cierto grado de tensión emocional. Desde la perspectiva teórica, la autoeficacia es un predictor fundamental en el uso intencionado de tecnología, ya que no solo implica el dominio técnico, sino la seguridad para integrar herramientas digitales en decisiones pedagógicas (Bandura, 1997; Compeau & Higgins, 1995). En formación docente, esta dimensión se relaciona con la capacidad de planear actividades mediadas por tecnología, resolver problemas técnicos de forma autónoma y mantener un uso consistente sin dependencia externa (Teo, 2009). Así, un nivel moderado de autoeficacia representa una base, pero aún limitada, especialmente cuando se trata de tecnologías emergentes que implican mayor complejidad, como la inteligencia artificial o la realidad virtual (Cabero-Almenara & Valencia-Vallejo, 2022).

Por su parte, la ansiedad tecnológica también en un nivel intermedio da cuenta que el uso de tecnologías puede estar asociado a emociones negativas como el miedo al error, a la frustración o al juicio externo (Heinssen, Glass & Knight, 1987; Igarria & Parasuraman, 1989). Estas emociones pueden obstaculizar la exploración de herramientas más innovadoras, llevando a los futuros docentes a optar por un uso básico, rutinario o condicionado por la certeza de éxito. Como plantea Venkatesh et al. (2003), incluso cuando hay intención, los factores emocionales y de autopercepción pueden condicionar el uso real. En este sentido, la ansiedad no siempre implica rechazo explícito, pero sí puede generar resistencia sutil, traducida en dependencia del acompañamiento, poca disposición al riesgo didáctico o adopción tardía.

Comparación por tipo de universidad

Al comparar los niveles de autoeficacia y ansiedad tecnológica según el tipo de universidad, los resultados muestran una alta similitud entre los grupos. La autoeficacia tecnológica fue ligeramente superior en estudiantes de universidades públicas ($M = 4,47$) frente a privadas ($M = 4,23$), aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0,145$). Lo mismo ocurrió con la ansiedad tecnológica, que presentó una media apenas mayor en el sector privado ($M = 4,62$) respecto al público ($M = 4,50$), sin diferencias significativas (Welch $p = 0,366$). Estos hallazgos sugieren que, en esta muestra, el tipo de institución no ejerce un peso determinante en la percepción de confianza o malestar frente a las tecnologías. Como han señalado autores como Teo (2010) y Durndell y Haag (2002), la autoeficacia y la ansiedad tecnológica tienden a estar más asociadas a factores individuales, experiencias previas y contextos de uso específicos, que al tipo de institución. Esto también puede estar vinculado a la creciente estandarización de los entornos digitales en la educación superior, donde tanto universidades públicas como privadas han incorporado tecnologías con niveles relativamente similares de acceso y formación docente (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020).

Comparación por sexo

El análisis por sexo reveló diferencias significativas. Los hombres reportaron niveles más altos de autoeficacia tecnológica ($M = 4,93$) que las mujeres ($M = 3,91$), mientras que estas últimas manifestaron mayor ansiedad tecnológica ($M = 5,37$) en comparación con los hombres ($M = 3,62$), con diferencias estadísticamente significativas en ambos casos ($p < 0,001$). Este resultado coincide con investigaciones previas que han identificado una tendencia recurrente en la que las mujeres tienden a reportar niveles más altos de ansiedad tecnológica y menor autoeficacia, no necesariamente por falta de competencia, sino por factores psicosociales como estereotipos de género, experiencias de socialización tecnológica o percepción de competencia (Cooper, 2006; Ong & Lai, 2006). En contextos de formación docente, esta diferencia cobra especial relevancia, ya que no solo afecta el uso instrumental de la tecnología, sino la confianza para integrarla de manera creativa y crítica en la práctica educativa (Cabero-Almenara & Barroso-Osuna, 2018). Por tanto, más que una brecha de habilidades, estos resultados apuntan a una brecha de confianza y emocionalidad tecnológica, que debe abordarse desde estrategias formativas sensibles al género, promoviendo espacios de acompañamiento, modelamiento y refuerzo positivo.

¿Qué aporta esto a la investigación?

Los resultados obtenidos aportan una implicación práctica clave: en la formación docente, promover la adopción de tecnologías emergentes no puede reducirse únicamente a la enseñanza técnica de herramientas. Es indispensable intervenir sobre factores psicoeducativos como la autoeficacia y la ansiedad tecnológica. Tal como lo plantea Bandura (1997), la autoeficacia se fortalece mediante experiencias de dominio exitoso, retroalimentación positiva y modelado. En este sentido, brindar experiencias guiadas, repetidas y contextualizadas como diseñar actividades reales, crear recursos digitales o resolver dificultades técnicas puede aumentar significativamente la percepción de competencia. Así como reducir la ansiedad tecnológica implica construir entornos de aprendizaje donde el error sea normalizado, el apoyo técnico esté disponible y el acompañamiento docente sea continuo, lo que coincide con lo señalado por Heinssen, Glass y Knight (1987) sobre los efectos inhibidores de la ansiedad en el uso de TIC. Un clima educativo seguro puede mitigar el temor al fracaso, incentivando la exploración y el uso sostenido de tecnologías como la inteligencia artificial y la realidad virtual.

Aunque la ansiedad tecnológica se encuentra presente, los resultados sugieren que su impacto en la intención de uso no es tan determinante como el de la autoeficacia, reforzando la idea de que sentirse capaz es un motor más potente que simplemente “no tener miedo” (Compeau & Higgins, 1995). Este hallazgo invita a centrar los esfuerzos institucionales en el fortalecimiento de la confianza tecnológica como pilar de una integración pedagógica efectiva.

Discusión del objetivo 3

Discusión del objetivo relacional (UTAUT + autoeficacia/ansiedad con adopción IA y RV)

Este tercer objetivo se centró en examinar cómo los constructos del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003), junto con la autoeficacia (Bandura, 1997; Compeau & Higgins, 1995) y la ansiedad tecnológicas (Heinssen, Glass & Knight, 1987), se relacionan con la

adopción e intención de uso de tecnologías emergentes, específicamente inteligencia artificial (IA) y realidad virtual (RV). Para esto se trabajó con dos indicadores compuestos por tecnología (en escala 1–7): IA_UTAUT y RV_UTAUT, contruidos como promedios de los ítems disponibles para cada una. Este punto es importante porque permite una lectura más estable: no se interpreta una sola pregunta, sino un perfil de adopción e intención asociado a cada tecnología, en coherencia con la aproximación multifactorial del modelo UTAUT. Donde los resultados siguen la lógica teórica del modelo: la adopción e intención hacia IA y RV se relacionan positivamente con los factores UTAUT y con la autoeficacia tecnológica; es decir, cuando los estudiantes perciben mayor utilidad (PE), menor esfuerzo (EE), respaldo social (SI) y condiciones de soporte (FC), tienden a mostrar más disposición a usar estas herramientas (Venkatesh et al., 2003). Sin embargo, lo más relevante no es solo que “todo se relaciona”, sino qué pesa más en cada tecnología, mostrando matices relevantes.

En el caso de la IA, las asociaciones más altas se concentraron en condiciones facilitadoras (FC) y en influencia social (SI). Esto respalda lo planteado en estudios como los de Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo (2020), quienes subrayan que la integración efectiva de tecnologías emergentes depende en gran medida de la disponibilidad de recursos, acompañamiento técnico y respaldo institucional. En el marco de UTAUT, SI es determinante cuando el uso no es voluntario o cuando hay riesgo percibido, como en tecnologías nuevas o éticamente debatidas (Venkatesh et al., 2003). En formación docente, esta validación externa cobra aún más sentido, dado que el uso de IA está sujeto a juicio académico y normas institucionales (Salinas et al., 2022).

En cuanto a la RV, la relación más fuerte se observó con la autoeficacia tecnológica, en línea con lo sugerido por Compeau y Higgins (1995), quienes demostraron que las creencias de autoeficacia influyen directamente en la decisión de explorar y adoptar tecnologías complejas. También es coherente con estudios recientes como los de Perdomo & García-Peñalvo (2022), donde se reporta que la RV requiere mayor dominio técnico y tolerancia a la exploración, lo que hace de la autoeficacia un predictor clave. Aunque las condiciones facilitadoras también influyen, la percepción de capacidad personal parece ser la “puerta de entrada” para atreverse a utilizar tecnologías inmersivas en contextos educativos. Los datos de la ansiedad tecnológica no siguieron completamente el patrón esperado. Aunque la literatura ha señalado consistentemente su efecto inhibitor (Igbaria & Parasuraman, 1989), en este estudio su relación con IA fue débil, y no fue significativa con RV. Esto coincide con observaciones de Marín-Díaz et al. (2021), quienes destacan que, en algunos contextos, la ansiedad puede coexistir con la adopción, especialmente si hay presión académica o exigencia institucional que empuja el uso, incluso con incomodidad o tensión emocional.

Este objetivo refuerza que la adopción no depende solo de creer que la tecnología es útil o fácil, sino de una combinación compleja de factores personales (como la autoeficacia) y contextuales (como el soporte institucional y la legitimidad social del uso). En el caso de la IA, destacan el acompañamiento técnico y el respaldo social; en RV, la confianza personal y la infraestructura disponible. Tal como lo han señalado estudios recientes (López Belmonte et al., 2020; Rospigliosi, 2022), el uso pedagógico de tecnologías emergentes se vincula más a una cultura de innovación educativa que al dominio instrumental.

Desde un enfoque aplicado, los hallazgos proponen varias líneas de acción para programas de formación docente:

1. Fortalecer la autoeficacia tecnológica a través de experiencias situadas, progresivas y orientadas a tareas docentes reales (Bandura, 1997).
2. Ampliar el acceso institucional a tecnologías emergentes, reconociendo su carácter transversal en los procesos académicos (Cabero-Almenara & Valencia-Vallejo, 2022).
3. Mejorar las condiciones facilitadoras, incluyendo infraestructura, conectividad, soporte técnico y tiempo para la práctica docente con tecnología (Venkatesh et al., 2003).
4. Reforzar la influencia social, promoviendo referentes docentes, comunidades de práctica y mensajes institucionales consistentes sobre el valor educativo del uso tecnológico.

En conjunto, los resultados muestran que promover adopción no implica solamente “convencer” sobre la utilidad de una herramienta. Implica también construir condiciones personales (autoeficacia) y contextuales (respaldo y legitimidad) para que el uso sea posible, significativo y sostenible en el tiempo.

Discusión del objetivo 4

El objetivo 4 buscó establecer cómo se relacionan los constructos del modelo UTAUT (expectativa de rendimiento (PE), expectativa de esfuerzo (EE), influencia social (SI), condiciones facilitadoras (FC), intención de uso (BI) y uso real (UB) (Venkatesh et al., 2003), junto con la autoeficacia y la ansiedad tecnológicas, con la adopción e intención de uso de tecnologías emergentes, específicamente inteligencia artificial (IA) y realidad virtual (RV). Para ello, se estimaron correlaciones de Pearson entre estas variables y dos indicadores construidos como puntajes promedio: IA_UTAUT y RV_UTAUT, los cuales agrupan ítems relacionados a cada tecnología. Este procedimiento evita interpretaciones fragmentadas y permite una lectura más robusta del fenómeno, como sugieren autores que trabajan con modelos de aceptación tecnológica (López Belmonte et al., 2020). Los resultados confirman lo planteado por UTAUT: la adopción/intención hacia IA y RV tiende a aumentar cuando los estudiantes perciben apoyo institucional (FC), respaldo del entorno (SI), utilidad (PE), facilidad de uso (EE) y confianza personal para usar tecnología (autoeficacia) (Venkatesh et al., 2003; Compeau & Higgins, 1995). No obstante, el valor interpretativo del análisis no radica únicamente en validar esta relación global, sino en precisar qué factores son más determinantes para cada tecnología.

IA: lo que más pesa es el contexto (soporte y entorno social)

En el caso de la IA, las asociaciones más altas se concentraron en condiciones facilitadoras (FC) e influencia social (SI). Esto indica que la adopción de IA no depende solamente de la percepción de utilidad, sino del contexto que la hace posible: acceso a recursos, orientación institucional y validación social del uso. En formación docente, donde el uso de IA puede generar dudas éticas y evaluativas (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020), estos elementos actúan como habilitadores. Tal como señalan Salinas et al. (2022), la integración de tecnologías emergentes se fortalece cuando el entorno académico ofrece legitimidad, acompañamiento y sentido de propósito.

RV: lo que más pesa es sentirse capaz (autoeficacia)

En el caso de la RV, la variable con mayor asociación fue la autoeficacia tecnológica, seguida

por las condiciones facilitadoras. Esta relación es coherente con investigaciones previas que identifican la autoeficacia como un factor clave en la exploración y uso sostenido de tecnologías complejas (Compeau & Higgins, 1995; Bandura, 1997). La realidad virtual implica mayor demanda técnica, logística y cognitiva (Perdomo & García-Peñalvo, 2022), lo que requiere confianza para enfrentarse a desafíos operativos y didácticos. Así, la percepción de capacidad personal (“sí me atrevo”) puede ser más determinante que la presión o validación externa. Este análisis aporta evidencia clara de que la adopción tecnológica en formación docente no puede explicarse solo por la utilidad percibida. Ya que los factores contextuales como el soporte institucional y la influencia social son claves en tecnologías como IA, mientras que la confianza personal resulta esencial para explorar herramientas más exigentes como la RV. Este hallazgo refuerza la importancia de combinar estrategias técnicas y pedagógicas con acciones de acompañamiento institucional que fortalezcan tanto la autoeficacia como el entorno habilitador del estudiante.

Ansiedad tecnológica: presente, pero con peso explicativo bajo

Un hallazgo relevante fue que la ansiedad tecnológica no se comportó como un factor predictor fuerte en esta muestra. Específicamente, mostró una relación débil con la adopción/intención de uso de IA y no significativa con la de RV. Esto sugiere que, aunque está presente, la ansiedad no actúa como una barrera directa cuando variables como la autoeficacia, el soporte institucional y la percepción de utilidad están bien desarrolladas. Investigaciones previas han señalado que la ansiedad tecnológica puede coexistir con el uso activo de herramientas digitales, especialmente cuando el usuario percibe beneficios claros y cuenta con apoyo (Chou & Liu, 2005; Rosen & Weil, 1995). En este sentido, es posible que estudiantes interesados o expuestos a tecnologías emergentes sientan tensión debido al ritmo acelerado de los cambios tecnológicos, al temor a equivocarse o a las exigencias académicas, sin que esto disminuya su intención de uso. Este patrón ha sido reportado en investigaciones que destacan la dualidad entre el malestar emocional y la funcionalidad práctica (Wang et al., 2020). Además, en el contexto de formación docente, esta tensión puede verse intensificada por el rol pedagógico que se asume, donde el uso de tecnología no es meramente instrumental, sino que se proyecta hacia procesos de enseñanza-aprendizaje que implican exposición, evaluación y responsabilidad profesional (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020).

Implicaciones para la formación docente

A partir de los resultados obtenidos, se identifican tres líneas de acción prioritarias para fortalecer la adopción de tecnologías emergentes en la formación docente:

1. Fortalecer condiciones facilitadoras (FC): garantizar el acceso a recursos tecnológicos, soporte técnico adecuado y oportunidades reales para el uso pedagógico de estas herramientas. Esto es especialmente decisivo en el caso de la inteligencia artificial (IA), donde el uso responsable y significativo requiere acompañamiento institucional, políticas claras y entornos de práctica seguros (Venkatesh et al., 2003; Cabero-Almenara & Marín-Díaz, 2018).
2. Desarrollar autoeficacia tecnológica: promover experiencias formativas guiadas, progresivas y centradas en tareas docentes auténticas. La autoeficacia ha demostrado ser un predictor clave en la adopción de tecnologías, especialmente en contextos

donde el uso implica mayor complejidad técnica, como ocurre con la realidad virtual (Bandura, 1997; Compeau & Higgins, 1995).

3. Potenciar la influencia social positiva (SI): visibilizar referentes docentes que integren tecnología en su práctica, fomentar comunidades de aprendizaje colaborativo y consolidar mensajes institucionales consistentes sobre la legitimidad del uso de tecnologías emergentes. Este aspecto es particularmente relevante para IA, donde el respaldo del entorno social condiciona fuertemente la percepción de legitimidad (Venkatesh et al., 2003; López Belmonte et al., 2022).

Estos hallazgos refuerzan la idea de que la adopción tecnológica no se logra únicamente persuadiendo sobre su utilidad, sino mediante la articulación de la confianza personal, la viabilidad institucional y el respaldo del entorno. Si bien el diseño transversal limita la posibilidad de establecer relaciones causales, el patrón observado es coherente con el modelo UTAUT y con investigaciones previas en formación docente. Así, la adopción y la intención de uso se explican principalmente por la autoeficacia, las condiciones facilitadoras y la influencia social, mientras que la ansiedad tecnológica cumple un papel secundario, pero no irrelevante (Wang et al., 2020; Hernández & Sandoval, 2021).

Discusión del objetivo general

Los resultados del estudio muestran que la intención y adopción de tecnologías emergentes (IA y RV) en estudiantes de formación docente no se explican solo por percibir las como útiles o fáciles, sino por la combinación de tres elementos centrales: el soporte disponible (condiciones facilitadoras), la validación del entorno (influencia social) y la confianza personal para usarlas (autoeficacia). Esta interpretación es coherente con el modelo UTAUT de Venkatesh et al. (2003), que plantea que la intención de uso se ve influida directamente por la expectativa de rendimiento, expectativa de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitadoras. En términos generales, los constructos UTAUT presentaron niveles moderados a altos, especialmente en intención de uso (BI) y uso real (UB), junto con promedios altos en expectativa de desempeño (PE) y expectativa de esfuerzo (EE), lo cual es consistente con estudios previos donde estos factores predicen en gran medida la adopción tecnológica en contextos educativos (Teo et al., 2012; López Belmonte et al., 2020). Lo que indica que los estudiantes tienden a valorar la tecnología como funcional y relativamente manejable ante el uso cotidiano, incluso en el caso de tecnologías emergentes a las que pueden haber tenido poco acercamiento previo (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020).

Sin embargo, influencia social (SI) y condiciones facilitadoras (FC) se ubicaron por debajo de esos niveles, lo que sugiere que el reto principal no está en la utilidad percibida, sino en el contexto donde el apoyo, los recursos, el acompañamiento y el “clima” institucional vuelven viable y legítimo usar tecnologías emergentes. En concordancia con lo planteado por Liu et al. (2010), quienes argumentan que el entorno social e institucional actúa como catalizador del comportamiento de adopción, especialmente en escenarios formativos. Al comparar por tipo de institución, la mayoría de las dimensiones UTAUT fue similar entre universidades públicas y privadas. La diferencia más consistente apareció en influencia social, mayor en el sector privado, lo cual también ha sido reportado en investigaciones como las de Hernández & Sandoval (2021), quienes destacan que en instituciones privadas suelen existir discursos institucionales más explícitos sobre el uso de tecnología. No implica que en universidades públicas haya rechazo, sino que el “impulso social” puede ser menos visible o intenso.

En cuanto a variables personales, la autoeficacia y la ansiedad tecnológicas se ubicaron en niveles moderados y no variaron significativamente por tipo de universidad. En cambio, sí se observaron diferencias por sexo: los hombres reportaron mayor autoeficacia y las mujeres mayor ansiedad. Este patrón ha sido documentado por autores como Brosnan et al. (2006) y Tams et al. (2018), quienes señalan que las disposiciones emocionales hacia la tecnología pueden variar significativamente según el género, afectando el grado de confianza, exposición y uso. En clave formativa, esto sugiere la necesidad de diseñar experiencias diferenciadas que fortalezcan la confianza y reduzcan la ansiedad, especialmente en mujeres en formación docente. PEI análisis relacional mostró asociaciones positivas y significativas entre los factores UTAUT, la autoeficacia y la adopción/intención hacia IA y RV, pero con un patrón distinto según la tecnología. En IA, las relaciones más fuertes se concentraron en condiciones facilitadoras e influencia social, lo que sugiere que su adopción depende especialmente de contar con soporte, acceso y un entorno que legitime su uso (Zhou et al., 2020). En RV, la relación más alta apareció con autoeficacia, seguida por condiciones facilitadoras, lo cual coincide con trabajos como los de Hsieh et al. (2021), que enfatizan el papel central de la confianza en el uso autónomo de tecnologías más exigentes.

La ansiedad tecnológica tuvo un papel limitado: fue débil respecto a IA y no significativa respecto a RV. Esto sugiere que la ansiedad no necesariamente actúa como una barrera directa cuando existen soporte y autoeficacia suficientes. Estudios como los de Yuen & Ma (2008) y Gallego et al. (2015) han señalado que, en contextos formativos, la ansiedad puede coexistir con el uso activo de tecnología, especialmente cuando la presión académica es alta o cuando existen tensiones éticas y de desempeño. Finalmente, el bajo puntaje del ítem de ética en IA (sin diferencias por sector ni sexo) señala una brecha transversal: la adopción puede estar ocurriendo sin que exista claridad suficiente sobre implicaciones éticas, de privacidad o responsabilidad pedagógica. Esto refuerza la necesidad de integrar una alfabetización crítica sobre IA en los programas de formación docente, como proponen Holmes et al. (2022) y Luckin (2018). Por tanto, más que insistir solo en la “utilidad” de estas tecnologías, los programas de formación docente deberían priorizar: experiencias guiadas que aumenten la autoeficacia, soporte y acceso reales (infraestructura, acompañamiento, tiempo de práctica), y un entorno institucional que legitime el uso crítico y pedagógicamente pertinente.

Discusión de las hipótesis

El contraste de hipótesis permitió precisar de qué manera el modelo UTAUT, junto con la autoeficacia y la ansiedad tecnológica, se asocia con la adopción y la intención de uso de tecnologías emergentes en estudiantes en formación docente. En términos generales, los hallazgos configuran un escenario menos “estructural” y más “psicoeducativo”: las diferencias por tipo de institución fueron limitadas y pequeñas, mientras que las relaciones entre percepciones, creencias de capacidad y soporte contextual mostraron un patrón más consistente y explicativo. Este resultado es coherente con la propuesta de Venkatesh et al. (2003), quienes subrayan que la intención de uso de tecnología está determinada principalmente por factores psicológicos y contextuales como la expectativa de desempeño, el esfuerzo percibido, la influencia social y las condiciones facilitadoras más que por variables estructurales o demográficas. Asimismo, estudios aplicados en contextos educativos han evidenciado que las variables individuales como la autoeficacia tecnológica (Teo, 2009;

Bandura, 1997) y las percepciones del entorno institucional tienen un mayor peso predictivo que factores externos como el tipo de institución (Cabero-Almenara & Romero-Tena, 2021).

Por otro lado, el papel limitado de la ansiedad tecnológica como predictor negativo de la adopción, observado en este estudio, coincide con hallazgos recientes donde dicha variable, aunque presente, no necesariamente impide el uso cuando existen condiciones de apoyo y confianza (Gallego et al., 2015; Tams et al., 2018). En conjunto, los resultados refuerzan la idea de que, en la formación docente universitaria, la adopción de tecnologías emergentes es un fenómeno multifactorial donde la percepción de competencia, el contexto de apoyo y la validación social actúan como catalizadores más potentes que las diferencias estructurales.

Hipótesis H1 y H2: diferencias entre universidades públicas y privadas

En relación con la hipótesis H1, que planteaba diferencias entre universidades públicas y privadas en los niveles de los constructos del modelo UTAUT, los resultados brindaron un apoyo parcial. La única diferencia significativa se observó en la influencia social (SI), con puntuaciones mayores en universidades privadas ($t(619) = -2,94$; $p = 0,003$; $d = -0,30$). En contraste, la expectativa de desempeño (PE), la expectativa de esfuerzo (EE), las condiciones facilitadoras (FC), la intención de uso (BI) y el uso real (UB) no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Este patrón sugiere que el tipo de institución no modifica de manera sustantiva las creencias centrales de utilidad y facilidad percibidas, pero sí puede modular el grado en que el entorno académico actúa como un agente legitimador o impulsor del uso tecnológico. Este hallazgo se alinea con lo propuesto por Venkatesh et al. (2003), quienes indican que la influencia social es especialmente relevante en contextos donde el uso de la tecnología no es completamente voluntario, como ocurre en muchos espacios educativos. Estudios como los de López Belmonte et al. (2020) también han observado que el entorno institucional puede fortalecer o debilitar la percepción de normalización del uso tecnológico en formación docente.

Respecto a la hipótesis H2, que proponía diferencias por tipo de institución en autoeficacia y ansiedad tecnológicas, los resultados no brindaron respaldo. No se identificaron diferencias significativas entre sectores ni en autoeficacia ($t(619) = 1,46$; $p = 0,145$; $d = 0,15$) ni en ansiedad tecnológica (Welch: $t(196,98) = -0,91$; $p = 0,366$; $d = -0,08$). Estos hallazgos refuerzan lo planteado por Compeau y Higgins (1995) y posteriormente por Teo (2009), quienes señalan que la autoeficacia tecnológica y la ansiedad no están determinadas directamente por el tipo de institución, sino más bien por experiencias previas con la tecnología, formación recibida y actitudes individuales. Sin embargo se identificó un hallazgo complementario relevante: al analizar por sexo, los hombres reportaron mayores niveles de autoeficacia tecnológica y las mujeres mayores niveles de ansiedad ($p < 0,001$ en ambos casos), patrón ampliamente documentado en investigaciones previas (Miura, 1987; Gallego et al., 2015), donde se muestra que las diferencias de género en percepción de competencia tecnológica pueden estar relacionadas con estereotipos, socialización tecnológica y niveles de exposición previa.

Los resultados asociados a H1 y H2 permiten sostener una conclusión prudente: en esta muestra, la pertenencia a universidades públicas o privadas no configura perfiles radicalmente distintos en términos de adopción tecnológica. Las diferencias, cuando emergen, son discretas y se concentran en componentes sociales del contexto más que en la valoración funcional de la tecnología o en disposiciones psicológicas generales, lo que

sugiere la necesidad de intervenir sobre el entorno institucional más que sobre factores estructurales.

Hipótesis H3a - H3f: relaciones con la adopción e intención de uso de IA y RV

Las hipótesis relacionales ofrecieron el respaldo empírico más consistente del estudio. A nivel correlacional, los predictores del modelo UTAUT expectativa de desempeño (PE), expectativa de esfuerzo (EE), influencia social (SI), condiciones facilitadoras (FC), intención de uso (BI) y uso real (UB) junto con la autoeficacia tecnológica, se asociaron de forma positiva y significativa con los indicadores construidos para cada tecnología (IA_UTAUT y RV_UTAUT). Este patrón confirma la lógica central del modelo, como ha sido planteado por Venkatesh et al. (2003), donde las percepciones instrumentales, el respaldo del entorno y las condiciones del contexto explican buena parte de la variabilidad en la adopción tecnológica. Sin embargo, los resultados permiten una lectura diferenciada según el tipo de tecnología. En el caso de la inteligencia artificial, las asociaciones más elevadas se concentraron en las condiciones facilitadoras ($r = 0,681$; $p < 0,001$) y la influencia social ($r = 0,656$; $p < 0,001$), seguidas por la intención de uso general y el uso real. De tal manera que la adopción de IA se apoya especialmente en la percepción de viabilidad práctica, es decir, disponibilidad de recursos, acompañamiento y soporte y en la legitimación del entorno académico. Este hallazgo es congruente con estudios recientes como los de Joo et al. (2018) y López Belmonte et al. (2021), quienes señalan que la implementación efectiva de tecnologías como la IA en contextos educativos depende en gran medida de factores institucionales, políticas de uso y validación por parte de docentes y pares.

En contraste, en la realidad virtual, la asociación más alta se observó con la autoeficacia tecnológica ($r = 0,608$; $p < 0,001$), seguida por las condiciones facilitadoras, lo que indica que, ante una tecnología percibida como más exigente o compleja, la confianza en la propia capacidad adquiere un papel central para sostener la intención y la adopción. Esta lectura es coherente con lo planteado por Bandura (1986) sobre la autoeficacia como un predictor clave del comportamiento en situaciones novedosas o técnicamente demandantes, así como con investigaciones aplicadas en educación como la de Teo (2009), que identifican la autoeficacia como un facilitador directo para explorar tecnologías emergentes con intención pedagógica.

Hipótesis H3f: ansiedad tecnológica

La hipótesis H3f planteaba una relación negativa entre ansiedad tecnológica y adopción o intención de uso de tecnologías emergentes. Sin embargo, los resultados no respaldaron esta hipótesis de forma concluyente. La ansiedad tecnológica mostró una relación débil pero significativa con la adopción de inteligencia artificial ($r = 0,137$; $p = 0,001$) y no significativa con la realidad virtual ($r = 0,050$; $p = 0,212$). Este patrón sugiere que la ansiedad no actúa como una barrera directa o universal para la adopción, como podría anticiparse desde marcos teóricos tradicionales (Meuter et al., 2003; Venkatesh et al., 2003). Una interpretación plausible, en línea con estudios recientes (Cazan et al., 2019; Maita & Rosales, 2022), es que en contextos formativos como la formación docente, la ansiedad puede coexistir con el interés, la exposición frecuente o la presión institucional por integrar tecnologías emergentes. Es decir, el malestar o la preocupación no necesariamente inhiben la intención o el uso, especialmente cuando existen niveles adecuados de autoeficacia, acompañamiento técnico y un entorno que valida el aprendizaje tecnológico. Este hallazgo invita a revisar una lectura

lineal de la ansiedad como barrera automática, y sugiere que su influencia puede estar mediada por otras variables personales y contextuales (Teo, 2014; Bandura, 1997).

Hipótesis H4: diferencias por tipo de institución en adopción de IA y RV

La hipótesis H4 postulaba que podrían existir diferencias entre universidades públicas y privadas en los niveles de adopción e intención de uso de tecnologías emergentes, específicamente inteligencia artificial (IA) y realidad virtual (RV). Los resultados ofrecieron un respaldo parcial a esta hipótesis. Se identificó una diferencia significativa en la adopción/intención hacia IA, mayor en universidades privadas ($t(619) = -2,71$; $p = 0,007$; $d = -0,28$), mientras que no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la adopción/intención hacia RV (Welch: $t(160,73) = 0,47$; $p = 0,641$; $d = 0,05$). Este patrón es consistente con lo discutido en torno a los predictores específicos de cada tecnología. La adopción de IA mostró fuertes asociaciones con la influencia social (SI) y las condiciones facilitadoras (FC), factores que fueron más altos en el sector privado, según los resultados anteriores. Esto es congruente con la propuesta del modelo UTAUT, que reconoce el peso del contexto y del entorno social como determinantes del uso cuando la tecnología se legitima institucionalmente (Venkatesh et al., 2003).

En contraste, la adopción de RV se asoció principalmente con la autoeficacia tecnológica, variable que no presentó diferencias significativas por tipo de institución. Por ello, resulta esperable que tampoco se identifiquen diferencias sectoriales claras en esta tecnología. Este hallazgo refuerza la idea de que distintas tecnologías pueden activar rutas de adopción diferenciadas, dependiendo de sus demandas técnicas y del grado de exposición institucional previa (Bandura, 1997; Teo, 2014).

Implicaciones teóricas y prácticas

Los resultados obtenidos respaldan la validez del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) como marco explicativo robusto para analizar la adopción tecnológica en la formación docente inicial, y evidencian que su poder predictivo se potencia al integrarse con variables psicoeducativas, como la autoeficacia y la ansiedad tecnológica. En particular, la autoeficacia tecnológica (Bandura, 1997; Compeau & Higgins, 1995) demostró ser un factor transversal, con especial incidencia en tecnologías de mayor complejidad como la realidad virtual. Las condiciones facilitadoras y la influencia social refuerzan el principio de que la adopción no es solo una decisión individual, sino una práctica mediada por el contexto de soporte, accesibilidad y legitimación institucional. Por otro lado, la ansiedad tecnológica aunque presente en los estudiantes no funcionó como un inhibidor determinante, sino más bien como una variable que puede coexistir con la intención de uso, especialmente cuando se cuenta con soporte institucional y niveles adecuados de autoeficacia (Saadé & Kira, 2009). Esto cuestiona visiones unidimensionales sobre su efecto negativo.

Desde una perspectiva aplicada, los hallazgos orientan tres líneas de acción concretas para los programas de formación docente:

1. Fortalecimiento de la autoeficacia mediante experiencias guiadas, progresivas y situadas en tareas pedagógicas reales (Teo, 2014), que permitan al estudiante no solo operar herramientas, sino integrarlas de forma crítica en procesos didácticos.

2. Consolidación de condiciones facilitadoras como infraestructura, acompañamiento técnico-pedagógico y tiempo académico para la exploración de tecnologías emergentes (Venkatesh et al., 2003), lo cual es especialmente relevante para tecnologías como IA, que requieren legitimidad y soporte institucional.
3. Fomento de una cultura institucional positiva mediante el modelaje docente, las comunidades de práctica y políticas claras que normalicen el uso de tecnología como parte del aprendizaje profesional (Wang et al., 2014).

Finalmente, se propone abordar la ansiedad tecnológica no desde la erradicación, sino desde el acompañamiento formativo, promoviendo entornos seguros, gradualidad en la exposición tecnológica y criterios éticos y pedagógicos claros para el uso de herramientas emergentes.

Capítulo 6. Conclusiones

1. **Perfil general de adopción tecnológica favorable.** Los estudiantes en formación docente presentan niveles moderados a altos en los constructos del modelo UTAUT, con valores particularmente elevados en intención de uso (BI) y uso real (UB). Esto sugiere una disposición general positiva hacia el uso de tecnología en su trayectoria formativa, acompañada por percepciones favorables de utilidad (PE) y facilidad (EE).
2. **Las diferencias por tipo de institución existen, pero son limitadas.** La comparación entre universidades públicas y privadas mostró que la mayoría de los constructos UTAUT no difiere significativamente entre sectores. La diferencia consistente se concentró en influencia social (SI), mayor en universidades privadas, lo que indica que el entorno social e institucional puede operar como un factor de legitimación más fuerte en ese sector.
3. **Autoeficacia y ansiedad tecnológicas no dependen del sector, pero sí del sexo.** No se identificaron diferencias significativas por tipo de institución ni en autoeficacia tecnológica ni en ansiedad tecnológica, lo cual sugiere que estas disposiciones se distribuyen de manera similar en públicas y privadas. Sin embargo, sí se evidenciaron diferencias por sexo: los hombres reportaron mayor autoeficacia y las mujeres mayor ansiedad, lo que plantea un desafío formativo para evitar brechas en la apropiación tecnológica.
4. **La adopción de IA es mayor en privadas; en RV no se observan diferencias sectoriales.** Al construir indicadores por tecnología basados en los ítems UTAUT disponibles, se encontró que la adopción de IA (IA_UTAUT) fue mayor en universidades privadas (efecto pequeño), mientras que la adopción/intención asociada a RV (RV_UTAUT) no mostró diferencias significativas entre sectores. Esto sugiere que el sector institucional influye en mayor medida en tecnologías que dependen del respaldo social y del soporte contextual, como se evidenció en IA.
5. **UTAUT y autoeficacia explican el patrón relacional clave en IA y RV.** La adopción/intención hacia IA y RV se relacionó de manera positiva y significativa con los factores UTAUT y con la autoeficacia tecnológica. En IA, las relaciones más fuertes se observaron con condiciones facilitadoras e influencia social, mientras que en RV la relación más alta se registró con autoeficacia, seguida por condiciones facilitadoras. En conjunto, esto indica que la adopción se sostiene principalmente en

la percepción de capacidad personal, recursos, soportes disponibles y legitimación social, más que solo en la utilidad percibida.

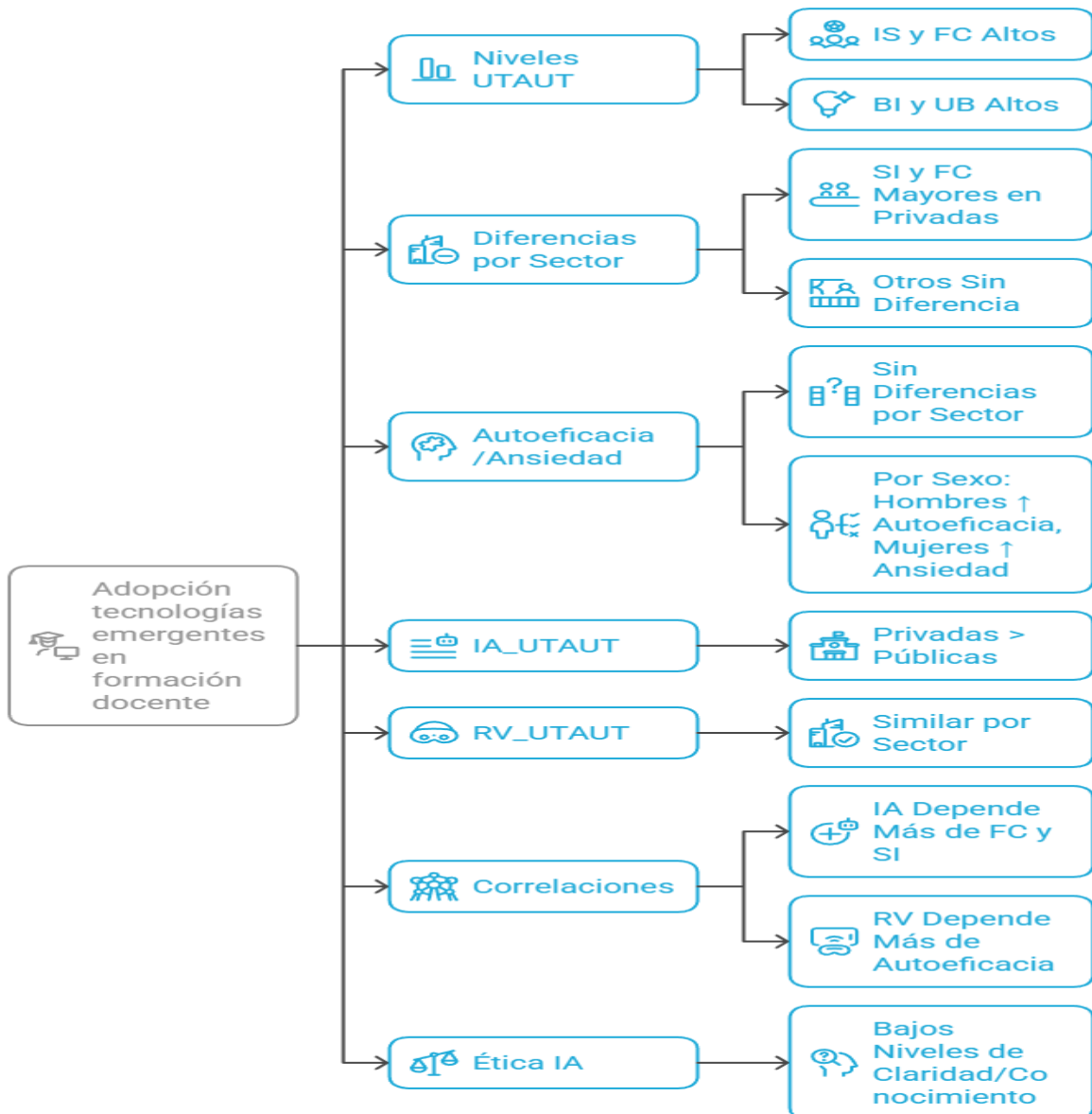
6. **La ansiedad tecnológica tiene un papel limitado en la adopción.** La ansiedad mostró una relación débil con IA y no significativa con RV. Esto sugiere que la ansiedad no opera como barrera directa cuando existen condiciones de soporte y confianza en la propia capacidad; más bien, parece acompañar el proceso de adopción sin determinarlo de manera decisiva.
7. **Brecha transversal en ética de IA.** El ítem asociado al conocimiento/claridad sobre implicaciones éticas del uso de IA presentó puntajes bajos y similares por sector y por sexo. Esto señala una necesidad formativa transversal: la integración de IA en educación requiere fortalecer la alfabetización ética y de privacidad, no solo la dimensión técnica.
8. **Implicación principal para la formación docente.** Los resultados indican que promover la adopción de tecnologías emergentes no depende únicamente de aumentar percepciones de utilidad, sino de fortalecer tres ejes: autoeficacia tecnológica, condiciones facilitadoras (acceso, soporte técnico-pedagógico, tiempo de práctica) y cultura institucional (influencia social positiva y legitimación del uso). Estos ejes son especialmente relevantes para reducir desigualdades internas (por sexo) y consolidar usos pedagógicamente sostenibles.

El estudio muestra que la adopción de tecnologías emergentes en la formación inicial docente se explica menos por el tipo de institución y más por la articulación entre factores personales y contextuales: la confianza para desenvolverse con tecnología (autoeficacia), la disponibilidad de recursos y soporte (condiciones facilitadoras) y el respaldo del entorno académico (influencia social). Aunque el sector público y privado comparten niveles similares en la mayoría de las dimensiones UTAUT, el mayor componente social en privadas se alinea con una mayor adopción de IA en ese sector, mientras que la intención/adopción de RV depende en mayor medida de la autoeficacia y por ello no muestra brechas institucionales claras. A la vez, la ansiedad tecnológica aparece como una tensión presente pero no determinante, y el bajo nivel de conocimiento ético sobre IA evidencia una necesidad formativa transversal. En conjunto, estas conclusiones orientan la toma de decisiones hacia estrategias que fortalezcan capacidades, soporte e institucionalidad del uso, más que hacia diferencias estructurales entre sectores.

RECOMENDACIONES

A partir de los hallazgos del estudio, las recomendaciones se orientan a convertir la disposición favorable observada en los estudiantes en integración pedagógica sostenida, atendiendo especialmente los factores que mostraron mayor peso explicativo: autoeficacia tecnológica, condiciones facilitadoras e influencia social.

Hallazgos Principales: Adopción de Tecnologías Emergentes en Formación Docente



Discusión del objetivo 1

Lectura general de los niveles UTAUT

Los constructos del modelo UTAUT se ubicaron en rangos moderados a altos (escala 1-7), lo que sugiere que, en términos globales, los estudiantes tienden a percibir la tecnología como útil (PE) y relativamente fácil de usar (EE), además reportan alta disposición y uso (BI y UB). Este patrón es consistente con un escenario donde la adopción no está frenada por la valoración funcional de la tecnología (beneficios esperados) ni por la complejidad percibida, sino más bien por factores del entorno, particularmente el componente social y el soporte, lo cual se encuentra en coherencia con lo planteado por Venkatesh et al. (2003) quienes sostienen que PE, EE e SI influyen directamente en la intención de uso, mientras que FC afectan el uso efectivo. En este estudio, la adopción tecnológica no se ve limitada por la percepción de utilidad ni por la dificultad en el uso, sino por factores contextuales, especialmente aquellos relacionados con el entorno institucional, el soporte técnico y la

cultura académica como también han indicado investigaciones previas (Venkatesh, Thong & Xu, 2012; Teo, 2011).

Comparación público - privado: similitud en casi todo, diferencia en lo social

Al comparar por tipo de institución, los promedios fueron ampliamente similares entre universidades públicas y privadas en casi todos los constructos del modelo UTAUT. La única diferencia estadísticamente significativa apareció en influencia social (SI), con puntajes más altos en el sector privado (tamaño del efecto pequeño). Esto sugiere que, en instituciones privadas, el estudiantado percibe con mayor claridad que su entorno (pares, docentes o cultura institucional) valida, impulsa o espera el uso de tecnología. Este hallazgo es conceptualmente relevante, porque en UTAUT la influencia social se entiende como la percepción de expectativas de “otros significativos” respecto al uso, y su peso puede variar según el contexto y la voluntariedad (Venkatesh et al., 2003). Además se ha planteado que esto puede variar dependiendo del contexto institucional y del grado de voluntariedad en el uso de tecnología (Venkatesh et al., 2012), lo que explicaría las diferencias encontradas entre sectores. Estudios como Teo (2010) y Padilla-Hernández et al. (2020) han evidenciado que la influencia del entorno social puede ser más marcada en instituciones con estructuras más normativas o con mayor presión institucional hacia la adopción tecnológica.

¿Qué implica que influencia social (SI) sea menor en públicas?

Interpretativamente, que la influencia social (SI) sea relativamente menor en universidades públicas no significa que los estudiantes rechacen el uso de la tecnología, sino que el impulso social entendido como normas, modelos, presión positiva, legitimidad institucional es menos intenso o visible. Según Venkatesh et al. (2003), la influencia social refiere a la percepción de que personas cercanas valoran o esperan el uso tecnológico, lo que puede ser influyente dependiendo del grado de voluntariedad y del entorno. Estudios previos en contextos universitarios como (Teo, 2011; Durak, 2019) han señalado que en instituciones donde existe una cultura más consolidada de innovación como en universidades privadas la influencia social puede tener un papel más activo en la adopción tecnológica. Por el contrario, en contextos donde la cultura institucional no promueve abiertamente el uso de tecnologías, como puede ocurrir en algunas universidades públicas, los estudiantes tienden a depender más de su motivación personal experiencias individuales.

Condiciones facilitadoras: niveles menores, aunque sin diferencia estadística

Aunque las condiciones facilitadoras (FC) no evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre estudiantes de universidades públicas y privadas, sus niveles descriptivos tienden a ubicarse por debajo de otros constructos como la expectativa de rendimiento (PE), la expectativa de esfuerzo (EE) y la intención de uso (BI). Este hallazgo es relevante, ya que FC refleja la percepción de contar con recursos, infraestructura, acompañamiento técnico y capacitación suficiente para utilizar tecnologías (Venkatesh et al., 2003). En contextos de formación docente, una valoración moderada de FC puede implicar que, aun existiendo alta disposición, la adopción de tecnologías emergentes sea más instrumental y menos transformadora, limitando su integración sostenida en la práctica pedagógica (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020).

Particularmente, en el caso de herramientas basadas en inteligencia artificial, los resultados sugieren que su uso está más influenciado por condiciones institucionales que por factores individuales. Esto es consistente con investigaciones que destacan la mediación de políticas institucionales, criterios éticos y niveles de acompañamiento docente como factores clave para la integración de IA en entornos educativos (Zawacki-Richter et al., 2019; Holmes et al., 2022). En contraste, la adopción de la realidad virtual parece depender en mayor medida de la percepción personal del estudiante, dadas sus exigencias logísticas, técnicas y de diseño didáctico (Radianti et al., 2020). Este tipo de tecnología incrementa la carga cognitiva y operativa, lo que resalta el papel de la autoeficacia tecnológica como predictor del uso efectivo (Compeau & Higgins, 1995; Tondeur et al., 2017). En este sentido, sentirse competente para utilizar herramientas digitales complejas resulta determinante para que los futuros docentes estén dispuestos a integrarlas en sus prácticas pedagógicas.

Implicaciones prácticas para formación docente

Los hallazgos de este estudio permiten identificar dos líneas de acción clave para fortalecer la integración de tecnologías emergentes en la formación de docentes. En primer lugar, se hace necesario potenciar el componente social, especialmente en instituciones públicas, donde los niveles de influencia social (SI) fueron comparativamente más bajos. La literatura sugiere que acciones como el respaldo visible del profesorado, la creación de comunidades de práctica, programas de mentoría entre pares y la implementación de experiencias demostrativas pueden reforzar las normas sociales y aumentar la legitimidad del uso tecnológico (Venkatesh et al., 2003; Tondeur et al., 2017). Estas estrategias permiten fortalecer el capital social en torno a la innovación educativa sin requerir transformaciones curriculares inmediatas (Cabero-Almenara et al., 2022).

En segundo lugar, convertir la intención de uso (BI) en adopción pedagógica sostenida implica actuar sobre las condiciones facilitadoras (FC), que en este estudio mostraron niveles moderados. La evidencia muestra que el soporte técnico, la disponibilidad de recursos y una formación práctica centrada en escenarios reales aumentan la probabilidad de que los docentes en formación no solo adopten, sino que integren significativamente las tecnologías en su futura práctica educativa (Scherer et al., 2021; Buabeng-Andoh, 2012). Incluso cuando los niveles de PE y EE son favorables, el bajo acceso o acompañamiento puede representar un obstáculo importante para la continuidad y profundidad del uso tecnológico.

Alcances y límites interpretativos

Los hallazgos deben ser interpretados con cautela considerando ciertas limitaciones metodológicas. En primer lugar, el diseño transversal impide establecer relaciones causales entre las variables, limitando el análisis a asociaciones correlacionales (Creswell & Creswell, 2018). En esta investigación existe un desbalance en los tamaños muestrales entre estudiantes de universidades públicas y privadas. Si bien los análisis estadísticos permiten el contraste entre grupos, se sugiere interpretar el tamaño del efecto como el principal indicador de la magnitud de las diferencias (Cohen, 1988). Por último, es importante tener en cuenta que las categorías de sector público y privado engloban realidades institucionales particulares; futuros estudios podrían realizar comparaciones por universidad específica para esclarecer si las diferencias observadas en la influencia social están asociadas a políticas institucionales concretas, dinámicas organizacionales o prácticas docentes diferenciadas (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020; Tondeur et al., 2012).

Discusión del objetivo 2

autoeficacia tecnológica y ansiedad tecnológica

El segundo objetivo se orientó a describir los niveles de autoeficacia tecnológica y ansiedad tecnológica en estudiantes de pregrado en formación docente. En el total de la muestra, ambas variables se ubicaron en niveles moderados: la autoeficacia obtuvo un promedio de $M = 4,43$ ($DE = 1,50$) y la ansiedad $M = 4,52$ ($DE = 1,401$). Lo cual sugiere una dualidad perceptiva: si bien la mayoría de los estudiantes no se siente completamente incapaz frente a las tecnologías digitales, tampoco experimenta un dominio pleno o exento de inquietud. Hay una confianza funcional, pero acompañado por cierto grado de tensión emocional. Desde la perspectiva teórica, la autoeficacia es un predictor fundamental en el uso intencionado de tecnología, ya que no solo implica el dominio técnico, sino la seguridad para integrar herramientas digitales en decisiones pedagógicas (Bandura, 1997; Compeau & Higgins, 1995). En formación docente, esta dimensión se relaciona con la capacidad de planear actividades mediadas por tecnología, resolver problemas técnicos de forma autónoma y mantener un uso consistente sin dependencia externa (Teo, 2009). Así, un nivel moderado de autoeficacia representa una base, pero aún limitada, especialmente cuando se trata de tecnologías emergentes que implican mayor complejidad, como la inteligencia artificial o la realidad virtual (Cabero-Almenara & Valencia-Vallejo, 2022).

Por su parte, la ansiedad tecnológica también en un nivel intermedio da cuenta que el uso de tecnologías puede estar asociado a emociones negativas como el miedo al error, a la frustración o al juicio externo (Heinssen, Glass & Knight, 1987; Igarria & Parasuraman, 1989). Estas emociones pueden obstaculizar la exploración de herramientas más innovadoras, llevando a los futuros docentes a optar por un uso básico, rutinario o condicionado por la certeza de éxito. Como plantea Venkatesh et al. (2003), incluso cuando hay intención, los factores emocionales y de autopercepción pueden condicionar el uso real. En este sentido, la ansiedad no siempre implica rechazo explícito, pero sí puede generar resistencia sutil, traducida en dependencia del acompañamiento, poca disposición al riesgo didáctico o adopción tardía.

Comparación por tipo de universidad

Al comparar los niveles de autoeficacia y ansiedad tecnológica según el tipo de universidad, los resultados muestran una alta similitud entre los grupos. La autoeficacia tecnológica fue ligeramente superior en estudiantes de universidades públicas ($M = 4,47$) frente a privadas ($M = 4,23$), aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0,145$). Lo mismo ocurrió con la ansiedad tecnológica, que presentó una media apenas mayor en el sector privado ($M = 4,62$) respecto al público ($M = 4,50$), sin diferencias significativas (Welch $p = 0,366$). Estos hallazgos sugieren que, en esta muestra, el tipo de institución no ejerce un peso determinante en la percepción de confianza o malestar frente a las tecnologías. Como han señalado autores como Teo (2010) y Durndell y Haag (2002), la autoeficacia y la ansiedad tecnológica tienden a estar más asociadas a factores individuales, experiencias previas y contextos de uso específicos, que al tipo de institución. Esto también puede estar vinculado a la creciente estandarización de los entornos digitales en la educación superior, donde tanto universidades públicas como privadas han incorporado tecnologías con niveles relativamente similares de acceso y formación docente (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020).

Comparación por sexo

El análisis por sexo reveló diferencias significativas. Los hombres reportaron niveles más altos de autoeficacia tecnológica ($M = 4,93$) que las mujeres ($M = 3,91$), mientras que estas últimas manifestaron mayor ansiedad tecnológica ($M = 5,37$) en comparación con los hombres ($M = 3,62$), con diferencias estadísticamente significativas en ambos casos ($p < 0,001$). Este resultado coincide con investigaciones previas que han identificado una tendencia recurrente en la que las mujeres tienden a reportar niveles más altos de ansiedad tecnológica y menor autoeficacia, no necesariamente por falta de competencia, sino por factores psicosociales como estereotipos de género, experiencias de socialización tecnológica o percepción de competencia (Cooper, 2006; Ong & Lai, 2006). En contextos de formación docente, esta diferencia cobra especial relevancia, ya que no solo afecta el uso instrumental de la tecnología, sino la confianza para integrarla de manera creativa y crítica en la práctica educativa (Cabero-Almenara & Barroso-Osuna, 2018). Por tanto, más que una brecha de habilidades, estos resultados apuntan a una brecha de confianza y emocionalidad tecnológica, que debe abordarse desde estrategias formativas sensibles al género, promoviendo espacios de acompañamiento, modelamiento y refuerzo positivo.

¿Qué aporta esto a la investigación?

Los resultados obtenidos aportan una implicación práctica clave: en la formación docente, promover la adopción de tecnologías emergentes no puede reducirse únicamente a la enseñanza técnica de herramientas. Es indispensable intervenir sobre factores psicoeducativos como la autoeficacia y la ansiedad tecnológica. Tal como lo plantea Bandura (1997), la autoeficacia se fortalece mediante experiencias de dominio exitoso, retroalimentación positiva y modelado. En este sentido, brindar experiencias guiadas, repetidas y contextualizadas como diseñar actividades reales, crear recursos digitales o resolver dificultades técnicas puede aumentar significativamente la percepción de competencia. Así como reducir la ansiedad tecnológica implica construir entornos de aprendizaje donde el error sea normalizado, el apoyo técnico esté disponible y el acompañamiento docente sea continuo, lo que coincide con lo señalado por Heinssen, Glass y Knight (1987) sobre los efectos inhibidores de la ansiedad en el uso de TIC. Un clima educativo seguro puede mitigar el temor al fracaso, incentivando la exploración y el uso sostenido de tecnologías como la inteligencia artificial y la realidad virtual.

Aunque la ansiedad tecnológica se encuentra presente, los resultados sugieren que su impacto en la intención de uso no es tan determinante como el de la autoeficacia, reforzando la idea de que sentirse capaz es un motor más potente que simplemente “no tener miedo” (Compeau & Higgins, 1995). Este hallazgo invita a centrar los esfuerzos institucionales en el fortalecimiento de la confianza tecnológica como pilar de una integración pedagógica efectiva.

Discusión del objetivo 3

Discusión del objetivo relacional (UTAUT + autoeficacia/ansiedad con adopción IA y RV)

Este tercer objetivo se centró en examinar cómo los constructos del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003), junto con la autoeficacia (Bandura, 1997; Compeau & Higgins, 1995) y la ansiedad tecnológicas (Heinssen, Glass & Knight, 1987), se relacionan con la

adopción e intención de uso de tecnologías emergentes, específicamente inteligencia artificial (IA) y realidad virtual (RV). Para esto se trabajó con dos indicadores compuestos por tecnología (en escala 1–7): IA_UTAUT y RV_UTAUT, contruidos como promedios de los ítems disponibles para cada una. Este punto es importante porque permite una lectura más estable: no se interpreta una sola pregunta, sino un perfil de adopción e intención asociado a cada tecnología, en coherencia con la aproximación multifactorial del modelo UTAUT. Donde los resultados siguen la lógica teórica del modelo: la adopción e intención hacia IA y RV se relacionan positivamente con los factores UTAUT y con la autoeficacia tecnológica; es decir, cuando los estudiantes perciben mayor utilidad (PE), menor esfuerzo (EE), respaldo social (SI) y condiciones de soporte (FC), tienden a mostrar más disposición a usar estas herramientas (Venkatesh et al., 2003). Sin embargo, lo más relevante no es solo que “todo se relaciona”, sino qué pesa más en cada tecnología, mostrando matices relevantes.

En el caso de la IA, las asociaciones más altas se concentraron en condiciones facilitadoras (FC) y en influencia social (SI). Esto respalda lo planteado en estudios como los de Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo (2020), quienes subrayan que la integración efectiva de tecnologías emergentes depende en gran medida de la disponibilidad de recursos, acompañamiento técnico y respaldo institucional. En el marco de UTAUT, SI es determinante cuando el uso no es voluntario o cuando hay riesgo percibido, como en tecnologías nuevas o éticamente debatidas (Venkatesh et al., 2003). En formación docente, esta validación externa cobra aún más sentido, dado que el uso de IA está sujeto a juicio académico y normas institucionales (Salinas et al., 2022).

En cuanto a la RV, la relación más fuerte se observó con la autoeficacia tecnológica, en línea con lo sugerido por Compeau y Higgins (1995), quienes demostraron que las creencias de autoeficacia influyen directamente en la decisión de explorar y adoptar tecnologías complejas. También es coherente con estudios recientes como los de Perdomo & García-Peñalvo (2022), donde se reporta que la RV requiere mayor dominio técnico y tolerancia a la exploración, lo que hace de la autoeficacia un predictor clave. Aunque las condiciones facilitadoras también influyen, la percepción de capacidad personal parece ser la “puerta de entrada” para atreverse a utilizar tecnologías inmersivas en contextos educativos. Los datos de la ansiedad tecnológica no siguieron completamente el patrón esperado. Aunque la literatura ha señalado consistentemente su efecto inhibitor (Igbaria & Parasuraman, 1989), en este estudio su relación con IA fue débil, y no fue significativa con RV. Esto coincide con observaciones de Marín-Díaz et al. (2021), quienes destacan que, en algunos contextos, la ansiedad puede coexistir con la adopción, especialmente si hay presión académica o exigencia institucional que empuja el uso, incluso con incomodidad o tensión emocional.

Este objetivo refuerza que la adopción no depende solo de creer que la tecnología es útil o fácil, sino de una combinación compleja de factores personales (como la autoeficacia) y contextuales (como el soporte institucional y la legitimidad social del uso). En el caso de la IA, destacan el acompañamiento técnico y el respaldo social; en RV, la confianza personal y la infraestructura disponible. Tal como lo han señalado estudios recientes (López Belmonte et al., 2020; Rospigliosi, 2022), el uso pedagógico de tecnologías emergentes se vincula más a una cultura de innovación educativa que al dominio instrumental.

Desde un enfoque aplicado, los hallazgos proponen varias líneas de acción para programas de formación docente:

5. Fortalecer la autoeficacia tecnológica a través de experiencias situadas, progresivas y orientadas a tareas docentes reales (Bandura, 1997).
6. Ampliar el acceso institucional a tecnologías emergentes, reconociendo su carácter transversal en los procesos académicos (Cabero-Almenara & Valencia-Vallejo, 2022).
7. Mejorar las condiciones facilitadoras, incluyendo infraestructura, conectividad, soporte técnico y tiempo para la práctica docente con tecnología (Venkatesh et al., 2003).
8. Reforzar la influencia social, promoviendo referentes docentes, comunidades de práctica y mensajes institucionales consistentes sobre el valor educativo del uso tecnológico.

En conjunto, los resultados muestran que promover adopción no implica solamente “convencer” sobre la utilidad de una herramienta. Implica también construir condiciones personales (autoeficacia) y contextuales (respaldo y legitimidad) para que el uso sea posible, significativo y sostenible en el tiempo.

Discusión del objetivo 4

El objetivo 4 buscó establecer cómo se relacionan los constructos del modelo UTAUT (expectativa de rendimiento (PE), expectativa de esfuerzo (EE), influencia social (SI), condiciones facilitadoras (FC), intención de uso (BI) y uso real (UB) (Venkatesh et al., 2003), junto con la autoeficacia y la ansiedad tecnológicas, con la adopción e intención de uso de tecnologías emergentes, específicamente inteligencia artificial (IA) y realidad virtual (RV). Para ello, se estimaron correlaciones de Pearson entre estas variables y dos indicadores construidos como puntajes promedio: IA_UTAUT y RV_UTAUT, los cuales agrupan ítems relacionados a cada tecnología. Este procedimiento evita interpretaciones fragmentadas y permite una lectura más robusta del fenómeno, como sugieren autores que trabajan con modelos de aceptación tecnológica (López Belmonte et al., 2020). Los resultados confirman lo planteado por UTAUT: la adopción/intención hacia IA y RV tiende a aumentar cuando los estudiantes perciben apoyo institucional (FC), respaldo del entorno (SI), utilidad (PE), facilidad de uso (EE) y confianza personal para usar tecnología (autoeficacia) (Venkatesh et al., 2003; Compeau & Higgins, 1995). No obstante, el valor interpretativo del análisis no radica únicamente en validar esta relación global, sino en precisar qué factores son más determinantes para cada tecnología.

IA: lo que más pesa es el contexto (soporte y entorno social)

En el caso de la IA, las asociaciones más altas se concentraron en condiciones facilitadoras (FC) e influencia social (SI). Esto indica que la adopción de IA no depende solamente de la percepción de utilidad, sino del contexto que la hace posible: acceso a recursos, orientación institucional y validación social del uso. En formación docente, donde el uso de IA puede generar dudas éticas y evaluativas (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020), estos elementos actúan como habilitadores. Tal como señalan Salinas et al. (2022), la integración de tecnologías emergentes se fortalece cuando el entorno académico ofrece legitimidad, acompañamiento y sentido de propósito.

RV: lo que más pesa es sentirse capaz (autoeficacia)

En el caso de la RV, la variable con mayor asociación fue la autoeficacia tecnológica, seguida

por las condiciones facilitadoras. Esta relación es coherente con investigaciones previas que identifican la autoeficacia como un factor clave en la exploración y uso sostenido de tecnologías complejas (Compeau & Higgins, 1995; Bandura, 1997). La realidad virtual implica mayor demanda técnica, logística y cognitiva (Perdomo & García-Peñalvo, 2022), lo que requiere confianza para enfrentarse a desafíos operativos y didácticos. Así, la percepción de capacidad personal (“sí me atrevo”) puede ser más determinante que la presión o validación externa. Este análisis aporta evidencia clara de que la adopción tecnológica en formación docente no puede explicarse solo por la utilidad percibida. Ya que los factores contextuales como el soporte institucional y la influencia social son claves en tecnologías como IA, mientras que la confianza personal resulta esencial para explorar herramientas más exigentes como la RV. Este hallazgo refuerza la importancia de combinar estrategias técnicas y pedagógicas con acciones de acompañamiento institucional que fortalezcan tanto la autoeficacia como el entorno habilitador del estudiante.

Ansiedad tecnológica: presente, pero con peso explicativo bajo

Un hallazgo relevante fue que la ansiedad tecnológica no se comportó como un factor predictor fuerte en esta muestra. Específicamente, mostró una relación débil con la adopción/intención de uso de IA y no significativa con la de RV. Esto sugiere que, aunque está presente, la ansiedad no actúa como una barrera directa cuando variables como la autoeficacia, el soporte institucional y la percepción de utilidad están bien desarrolladas. Investigaciones previas han señalado que la ansiedad tecnológica puede coexistir con el uso activo de herramientas digitales, especialmente cuando el usuario percibe beneficios claros y cuenta con apoyo (Chou & Liu, 2005; Rosen & Weil, 1995). En este sentido, es posible que estudiantes interesados o expuestos a tecnologías emergentes sientan tensión debido al ritmo acelerado de los cambios tecnológicos, al temor a equivocarse o a las exigencias académicas, sin que esto disminuya su intención de uso. Este patrón ha sido reportado en investigaciones que destacan la dualidad entre el malestar emocional y la funcionalidad práctica (Wang et al., 2020). Además, en el contexto de formación docente, esta tensión puede verse intensificada por el rol pedagógico que se asume, donde el uso de tecnología no es meramente instrumental, sino que se proyecta hacia procesos de enseñanza-aprendizaje que implican exposición, evaluación y responsabilidad profesional (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020).

Implicaciones para la formación docente

A partir de los resultados obtenidos, se identifican tres líneas de acción prioritarias para fortalecer la adopción de tecnologías emergentes en la formación docente:

4. Fortalecer condiciones facilitadoras (FC): garantizar el acceso a recursos tecnológicos, soporte técnico adecuado y oportunidades reales para el uso pedagógico de estas herramientas. Esto es especialmente decisivo en el caso de la inteligencia artificial (IA), donde el uso responsable y significativo requiere acompañamiento institucional, políticas claras y entornos de práctica seguros (Venkatesh et al., 2003; Cabero-Almenara & Marín-Díaz, 2018).
5. Desarrollar autoeficacia tecnológica: promover experiencias formativas guiadas, progresivas y centradas en tareas docentes auténticas. La autoeficacia ha demostrado ser un predictor clave en la adopción de tecnologías, especialmente en contextos

donde el uso implica mayor complejidad técnica, como ocurre con la realidad virtual (Bandura, 1997; Compeau & Higgins, 1995).

6. Potenciar la influencia social positiva (SI): visibilizar referentes docentes que integren tecnología en su práctica, fomentar comunidades de aprendizaje colaborativo y consolidar mensajes institucionales consistentes sobre la legitimidad del uso de tecnologías emergentes. Este aspecto es particularmente relevante para IA, donde el respaldo del entorno social condiciona fuertemente la percepción de legitimidad (Venkatesh et al., 2003; López Belmonte et al., 2022).

Estos hallazgos refuerzan la idea de que la adopción tecnológica no se logra únicamente persuadiendo sobre su utilidad, sino mediante la articulación de la confianza personal, la viabilidad institucional y el respaldo del entorno. Si bien el diseño transversal limita la posibilidad de establecer relaciones causales, el patrón observado es coherente con el modelo UTAUT y con investigaciones previas en formación docente. Así, la adopción y la intención de uso se explican principalmente por la autoeficacia, las condiciones facilitadoras y la influencia social, mientras que la ansiedad tecnológica cumple un papel secundario, pero no irrelevante (Wang et al., 2020; Hernández & Sandoval, 2021).

Discusión del objetivo general

Los resultados del estudio muestran que la intención y adopción de tecnologías emergentes (IA y RV) en estudiantes de formación docente no se explican solo por percibirlas como útiles o fáciles, sino por la combinación de tres elementos centrales: el soporte disponible (condiciones facilitadoras), la validación del entorno (influencia social) y la confianza personal para usarlas (autoeficacia). Esta interpretación es coherente con el modelo UTAUT de Venkatesh et al. (2003), que plantea que la intención de uso se ve influida directamente por la expectativa de rendimiento, expectativa de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitadoras. En términos generales, los constructos UTAUT presentaron niveles moderados a altos, especialmente en intención de uso (BI) y uso real (UB), junto con promedios altos en expectativa de desempeño (PE) y expectativa de esfuerzo (EE), lo cual es consistente con estudios previos donde estos factores predicen en gran medida la adopción tecnológica en contextos educativos (Teo et al., 2012; López Belmonte et al., 2020). Lo que indica que los estudiantes tienden a valorar la tecnología como funcional y relativamente manejable ante el uso cotidiano, incluso en el caso de tecnologías emergentes a las que pueden haber tenido poco acercamiento previo (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020).

Sin embargo, influencia social (SI) y condiciones facilitadoras (FC) se ubicaron por debajo de esos niveles, lo que sugiere que el reto principal no está en la utilidad percibida, sino en el contexto donde el apoyo, los recursos, el acompañamiento y el “clima” institucional vuelven viable y legítimo usar tecnologías emergentes. En concordancia con lo planteado por Liu et al. (2010), quienes argumentan que el entorno social e institucional actúa como catalizador del comportamiento de adopción, especialmente en escenarios formativos. Al comparar por tipo de institución, la mayoría de las dimensiones UTAUT fue similar entre universidades públicas y privadas. La diferencia más consistente apareció en influencia social, mayor en el sector privado, lo cual también ha sido reportado en investigaciones como las de Hernández & Sandoval (2021), quienes destacan que en instituciones privadas suelen existir discursos institucionales más explícitos sobre el uso de tecnología. No implica que en universidades públicas haya rechazo, sino que el “impulso social” puede ser menos visible o intenso.

En cuanto a variables personales, la autoeficacia y la ansiedad tecnológicas se ubicaron en niveles moderados y no variaron significativamente por tipo de universidad. En cambio, sí se observaron diferencias por sexo: los hombres reportaron mayor autoeficacia y las mujeres mayor ansiedad. Este patrón ha sido documentado por autores como Brosnan et al. (2006) y Tams et al. (2018), quienes señalan que las disposiciones emocionales hacia la tecnología pueden variar significativamente según el género, afectando el grado de confianza, exposición y uso. En clave formativa, esto sugiere la necesidad de diseñar experiencias diferenciadas que fortalezcan la confianza y reduzcan la ansiedad, especialmente en mujeres en formación docente. PEI análisis relacional mostró asociaciones positivas y significativas entre los factores UTAUT, la autoeficacia y la adopción/intención hacia IA y RV, pero con un patrón distinto según la tecnología. En IA, las relaciones más fuertes se concentraron en condiciones facilitadoras e influencia social, lo que sugiere que su adopción depende especialmente de contar con soporte, acceso y un entorno que legitime su uso (Zhou et al., 2020). En RV, la relación más alta apareció con autoeficacia, seguida por condiciones facilitadoras, lo cual coincide con trabajos como los de Hsieh et al. (2021), que enfatizan el papel central de la confianza en el uso autónomo de tecnologías más exigentes.

La ansiedad tecnológica tuvo un papel limitado: fue débil respecto a IA y no significativa respecto a RV. Esto sugiere que la ansiedad no necesariamente actúa como una barrera directa cuando existen soporte y autoeficacia suficientes. Estudios como los de Yuen & Ma (2008) y Gallego et al. (2015) han señalado que, en contextos formativos, la ansiedad puede coexistir con el uso activo de tecnología, especialmente cuando la presión académica es alta o cuando existen tensiones éticas y de desempeño. Finalmente, el bajo puntaje del ítem de ética en IA (sin diferencias por sector ni sexo) señala una brecha transversal: la adopción puede estar ocurriendo sin que exista claridad suficiente sobre implicaciones éticas, de privacidad o responsabilidad pedagógica. Esto refuerza la necesidad de integrar una alfabetización crítica sobre IA en los programas de formación docente, como proponen Holmes et al. (2022) y Luckin (2018). Por tanto, más que insistir solo en la “utilidad” de estas tecnologías, los programas de formación docente deberían priorizar: experiencias guiadas que aumenten la autoeficacia, soporte y acceso reales (infraestructura, acompañamiento, tiempo de práctica), y un entorno institucional que legitime el uso crítico y pedagógicamente pertinente.

Discusión de las hipótesis

El contraste de hipótesis permitió precisar de qué manera el modelo UTAUT, junto con la autoeficacia y la ansiedad tecnológica, se asocia con la adopción y la intención de uso de tecnologías emergentes en estudiantes en formación docente. En términos generales, los hallazgos configuran un escenario menos “estructural” y más “psicoeducativo”: las diferencias por tipo de institución fueron limitadas y pequeñas, mientras que las relaciones entre percepciones, creencias de capacidad y soporte contextual mostraron un patrón más consistente y explicativo. Este resultado es coherente con la propuesta de Venkatesh et al. (2003), quienes subrayan que la intención de uso de tecnología está determinada principalmente por factores psicológicos y contextuales como la expectativa de desempeño, el esfuerzo percibido, la influencia social y las condiciones facilitadoras más que por variables estructurales o demográficas. Asimismo, estudios aplicados en contextos educativos han evidenciado que las variables individuales como la autoeficacia tecnológica (Teo, 2009;

Bandura, 1997) y las percepciones del entorno institucional tienen un mayor peso predictivo que factores externos como el tipo de institución (Cabero-Almenara & Romero-Tena, 2021).

Por otro lado, el papel limitado de la ansiedad tecnológica como predictor negativo de la adopción, observado en este estudio, coincide con hallazgos recientes donde dicha variable, aunque presente, no necesariamente impide el uso cuando existen condiciones de apoyo y confianza (Gallego et al., 2015; Tams et al., 2018). En conjunto, los resultados refuerzan la idea de que, en la formación docente universitaria, la adopción de tecnologías emergentes es un fenómeno multifactorial donde la percepción de competencia, el contexto de apoyo y la validación social actúan como catalizadores más potentes que las diferencias estructurales.

Hipótesis H1 y H2: diferencias entre universidades públicas y privadas

En relación con la hipótesis H1, que planteaba diferencias entre universidades públicas y privadas en los niveles de los constructos del modelo UTAUT, los resultados brindaron un apoyo parcial. La única diferencia significativa se observó en la influencia social (SI), con puntuaciones mayores en universidades privadas ($t(619) = -2,94$; $p = 0,003$; $d = -0,30$). En contraste, la expectativa de desempeño (PE), la expectativa de esfuerzo (EE), las condiciones facilitadoras (FC), la intención de uso (BI) y el uso real (UB) no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Este patrón sugiere que el tipo de institución no modifica de manera sustantiva las creencias centrales de utilidad y facilidad percibidas, pero sí puede modular el grado en que el entorno académico actúa como un agente legitimador o impulsor del uso tecnológico. Este hallazgo se alinea con lo propuesto por Venkatesh et al. (2003), quienes indican que la influencia social es especialmente relevante en contextos donde el uso de la tecnología no es completamente voluntario, como ocurre en muchos espacios educativos. Estudios como los de López Belmonte et al. (2020) también han observado que el entorno institucional puede fortalecer o debilitar la percepción de normalización del uso tecnológico en formación docente.

Respecto a la hipótesis H2, que proponía diferencias por tipo de institución en autoeficacia y ansiedad tecnológicas, los resultados no brindaron respaldo. No se identificaron diferencias significativas entre sectores ni en autoeficacia ($t(619) = 1,46$; $p = 0,145$; $d = 0,15$) ni en ansiedad tecnológica (Welch: $t(196,98) = -0,91$; $p = 0,366$; $d = -0,08$). Estos hallazgos refuerzan lo planteado por Compeau y Higgins (1995) y posteriormente por Teo (2009), quienes señalan que la autoeficacia tecnológica y la ansiedad no están determinadas directamente por el tipo de institución, sino más bien por experiencias previas con la tecnología, formación recibida y actitudes individuales. Sin embargo se identificó un hallazgo complementario relevante: al analizar por sexo, los hombres reportaron mayores niveles de autoeficacia tecnológica y las mujeres mayores niveles de ansiedad ($p < 0,001$ en ambos casos), patrón ampliamente documentado en investigaciones previas (Miura, 1987; Gallego et al., 2015), donde se muestra que las diferencias de género en percepción de competencia tecnológica pueden estar relacionadas con estereotipos, socialización tecnológica y niveles de exposición previa.

Los resultados asociados a H1 y H2 permiten sostener una conclusión prudente: en esta muestra, la pertenencia a universidades públicas o privadas no configura perfiles radicalmente distintos en términos de adopción tecnológica. Las diferencias, cuando emergen, son discretas y se concentran en componentes sociales del contexto más que en la valoración funcional de la tecnología o en disposiciones psicológicas generales, lo que

sugiere la necesidad de intervenir sobre el entorno institucional más que sobre factores estructurales.

Hipótesis H3a - H3f: relaciones con la adopción e intención de uso de IA y RV

Las hipótesis relacionales ofrecieron el respaldo empírico más consistente del estudio. A nivel correlacional, los predictores del modelo UTAUT expectativa de desempeño (PE), expectativa de esfuerzo (EE), influencia social (SI), condiciones facilitadoras (FC), intención de uso (BI) y uso real (UB) junto con la autoeficacia tecnológica, se asociaron de forma positiva y significativa con los indicadores construidos para cada tecnología (IA_UTAUT y RV_UTAUT). Este patrón confirma la lógica central del modelo, como ha sido planteado por Venkatesh et al. (2003), donde las percepciones instrumentales, el respaldo del entorno y las condiciones del contexto explican buena parte de la variabilidad en la adopción tecnológica. Sin embargo, los resultados permiten una lectura diferenciada según el tipo de tecnología. En el caso de la inteligencia artificial, las asociaciones más elevadas se concentraron en las condiciones facilitadoras ($r = 0,681$; $p < 0,001$) y la influencia social ($r = 0,656$; $p < 0,001$), seguidas por la intención de uso general y el uso real. De tal manera que la adopción de IA se apoya especialmente en la percepción de viabilidad práctica, es decir, disponibilidad de recursos, acompañamiento y soporte y en la legitimación del entorno académico. Este hallazgo es congruente con estudios recientes como los de Joo et al. (2018) y López Belmonte et al. (2021), quienes señalan que la implementación efectiva de tecnologías como la IA en contextos educativos depende en gran medida de factores institucionales, políticas de uso y validación por parte de docentes y pares.

En contraste, en la realidad virtual, la asociación más alta se observó con la autoeficacia tecnológica ($r = 0,608$; $p < 0,001$), seguida por las condiciones facilitadoras, lo que indica que, ante una tecnología percibida como más exigente o compleja, la confianza en la propia capacidad adquiere un papel central para sostener la intención y la adopción. Esta lectura es coherente con lo planteado por Bandura (1986) sobre la autoeficacia como un predictor clave del comportamiento en situaciones novedosas o técnicamente demandantes, así como con investigaciones aplicadas en educación como la de Teo (2009), que identifican la autoeficacia como un facilitador directo para explorar tecnologías emergentes con intención pedagógica.

Hipótesis H3f: ansiedad tecnológica

La hipótesis H3f planteaba una relación negativa entre ansiedad tecnológica y adopción o intención de uso de tecnologías emergentes. Sin embargo, los resultados no respaldaron esta hipótesis de forma concluyente. La ansiedad tecnológica mostró una relación débil pero significativa con la adopción de inteligencia artificial ($r = 0,137$; $p = 0,001$) y no significativa con la realidad virtual ($r = 0,050$; $p = 0,212$). Este patrón sugiere que la ansiedad no actúa como una barrera directa o universal para la adopción, como podría anticiparse desde marcos teóricos tradicionales (Meuter et al., 2003; Venkatesh et al., 2003). Una interpretación plausible, en línea con estudios recientes (Cazan et al., 2019; Maita & Rosales, 2022), es que en contextos formativos como la formación docente, la ansiedad puede coexistir con el interés, la exposición frecuente o la presión institucional por integrar tecnologías emergentes. Es decir, el malestar o la preocupación no necesariamente inhiben la intención o el uso, especialmente cuando existen niveles adecuados de autoeficacia, acompañamiento técnico y un entorno que valida el aprendizaje tecnológico. Este hallazgo invita a revisar una lectura

lineal de la ansiedad como barrera automática, y sugiere que su influencia puede estar mediada por otras variables personales y contextuales (Teo, 2014; Bandura, 1997).

Hipótesis H4: diferencias por tipo de institución en adopción de IA y RV

La hipótesis H4 postulaba que podrían existir diferencias entre universidades públicas y privadas en los niveles de adopción e intención de uso de tecnologías emergentes, específicamente inteligencia artificial (IA) y realidad virtual (RV). Los resultados ofrecieron un respaldo parcial a esta hipótesis. Se identificó una diferencia significativa en la adopción/intención hacia IA, mayor en universidades privadas ($t(619) = -2,71$; $p = 0,007$; $d = -0,28$), mientras que no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la adopción/intención hacia RV (Welch: $t(160,73) = 0,47$; $p = 0,641$; $d = 0,05$). Este patrón es consistente con lo discutido en torno a los predictores específicos de cada tecnología. La adopción de IA mostró fuertes asociaciones con la influencia social (SI) y las condiciones facilitadoras (FC), factores que fueron más altos en el sector privado, según los resultados anteriores. Esto es congruente con la propuesta del modelo UTAUT, que reconoce el peso del contexto y del entorno social como determinantes del uso cuando la tecnología se legitima institucionalmente (Venkatesh et al., 2003).

En contraste, la adopción de RV se asoció principalmente con la autoeficacia tecnológica, variable que no presentó diferencias significativas por tipo de institución. Por ello, resulta esperable que tampoco se identifiquen diferencias sectoriales claras en esta tecnología. Este hallazgo refuerza la idea de que distintas tecnologías pueden activar rutas de adopción diferenciadas, dependiendo de sus demandas técnicas y del grado de exposición institucional previa (Bandura, 1997; Teo, 2014).

Implicaciones teóricas y prácticas

Los resultados obtenidos respaldan la validez del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) como marco explicativo robusto para analizar la adopción tecnológica en la formación docente inicial, y evidencian que su poder predictivo se potencia al integrarse con variables psicoeducativas, como la autoeficacia y la ansiedad tecnológica. En particular, la autoeficacia tecnológica (Bandura, 1997; Compeau & Higgins, 1995) demostró ser un factor transversal, con especial incidencia en tecnologías de mayor complejidad como la realidad virtual. Las condiciones facilitadoras y la influencia social refuerzan el principio de que la adopción no es solo una decisión individual, sino una práctica mediada por el contexto de soporte, accesibilidad y legitimación institucional. Por otro lado, la ansiedad tecnológica, aunque presente en los estudiantes no funcionó como un inhibidor determinante, sino más bien como una variable que puede coexistir con la intención de uso, especialmente cuando se cuenta con soporte institucional y niveles adecuados de autoeficacia (Saadé & Kira, 2009). Esto cuestiona visiones unidimensionales sobre su efecto negativo.

Desde una perspectiva aplicada, los hallazgos orientan tres líneas de acción concretas para los programas de formación docente:

4. Fortalecimiento de la autoeficacia mediante experiencias guiadas, progresivas y situadas en tareas pedagógicas reales (Teo, 2014), que permitan al estudiante no solo operar herramientas, sino integrarlas de forma crítica en procesos didácticos.

5. Consolidación de condiciones facilitadoras como infraestructura, acompañamiento técnico-pedagógico y tiempo académico para la exploración de tecnologías emergentes (Venkatesh et al., 2003), lo cual es especialmente relevante para tecnologías como IA, que requieren legitimidad y soporte institucional.
6. Fomento de una cultura institucional positiva mediante el modelaje docente, las comunidades de práctica y políticas claras que normalicen el uso de tecnología como parte del aprendizaje profesional (Wang et al., 2014).

Finalmente, se propone abordar la ansiedad tecnológica no desde la erradicación, sino desde el acompañamiento formativo, promoviendo entornos seguros, gradualidad en la exposición tecnológica y criterios éticos y pedagógicos claros para el uso de herramientas emergentes.

Capítulo 6. Conclusiones

9. **Perfil general de adopción tecnológica favorable.** Los estudiantes en formación docente presentan niveles moderados a altos en los constructos del modelo UTAUT, con valores particularmente elevados en intención de uso (BI) y uso real (UB). Esto sugiere una disposición general positiva hacia el uso de tecnología en su trayectoria formativa, acompañada por percepciones favorables de utilidad (PE) y facilidad (EE).
10. **Las diferencias por tipo de institución existen, pero son limitadas.** La comparación entre universidades públicas y privadas mostró que la mayoría de los constructos UTAUT no difiere significativamente entre sectores. La diferencia consistente se concentró en influencia social (SI), mayor en universidades privadas, lo que indica que el entorno social e institucional puede operar como un factor de legitimación más fuerte en ese sector.
11. **Autoeficacia y ansiedad tecnológicas no dependen del sector, pero sí del sexo.** No se identificaron diferencias significativas por tipo de institución ni en autoeficacia tecnológica ni en ansiedad tecnológica, lo cual sugiere que estas disposiciones se distribuyen de manera similar en públicas y privadas. Sin embargo, sí se evidenciaron diferencias por sexo: los hombres reportaron mayor autoeficacia y las mujeres mayor ansiedad, lo que plantea un desafío formativo para evitar brechas en la apropiación tecnológica.
12. **La adopción de IA es mayor en privadas; en RV no se observan diferencias sectoriales.** Al construir indicadores por tecnología basados en los ítems UTAUT disponibles, se encontró que la adopción de IA (IA_UTAUT) fue mayor en universidades privadas (efecto pequeño), mientras que la adopción/intención asociada a RV (RV_UTAUT) no mostró diferencias significativas entre sectores. Esto sugiere que el sector institucional influye en mayor medida en tecnologías que dependen del respaldo social y del soporte contextual, como se evidenció en IA.
13. **UTAUT y autoeficacia explican el patrón relacional clave en IA y RV.** La adopción/intención hacia IA y RV se relacionó de manera positiva y significativa con los factores UTAUT y con la autoeficacia tecnológica. En IA, las relaciones más fuertes se observaron con condiciones facilitadoras e influencia social, mientras que en RV la relación más alta se registró con autoeficacia, seguida por condiciones facilitadoras. En conjunto, esto indica que la adopción se sostiene principalmente en

la percepción de capacidad personal, recursos, soportes disponibles y legitimación social, más que solo en la utilidad percibida.

14. **La ansiedad tecnológica tiene un papel limitado en la adopción.** La ansiedad mostró una relación débil con IA y no significativa con RV. Esto sugiere que la ansiedad no opera como barrera directa cuando existen condiciones de soporte y confianza en la propia capacidad; más bien, parece acompañar el proceso de adopción sin determinarlo de manera decisiva.
15. **Brecha transversal en ética de IA.** El ítem asociado al conocimiento/claridad sobre implicaciones éticas del uso de IA presentó puntajes bajos y similares por sector y por sexo. Esto señala una necesidad formativa transversal: la integración de IA en educación requiere fortalecer la alfabetización ética y de privacidad, no solo la dimensión técnica.
16. **Implicación principal para la formación docente.** Los resultados indican que promover la adopción de tecnologías emergentes no depende únicamente de aumentar percepciones de utilidad, sino de fortalecer tres ejes: autoeficacia tecnológica, condiciones facilitadoras (acceso, soporte técnico-pedagógico, tiempo de práctica) y cultura institucional (influencia social positiva y legitimación del uso). Estos ejes son especialmente relevantes para reducir desigualdades internas (por sexo) y consolidar usos pedagógicamente sostenibles.

El estudio muestra que la adopción de tecnologías emergentes en la formación inicial docente se explica menos por el tipo de institución y más por la articulación entre factores personales y contextuales: la confianza para desenvolverse con tecnología (autoeficacia), la disponibilidad de recursos y soporte (condiciones facilitadoras) y el respaldo del entorno académico (influencia social). Aunque el sector público y privado comparten niveles similares en la mayoría de las dimensiones UTAUT, el mayor componente social en privadas se alinea con una mayor adopción de IA en ese sector, mientras que la intención/adopción de RV depende en mayor medida de la autoeficacia y por ello no muestra brechas institucionales claras. A la vez, la ansiedad tecnológica aparece como una tensión presente pero no determinante, y el bajo nivel de conocimiento ético sobre IA evidencia una necesidad formativa transversal. En conjunto, estas conclusiones orientan la toma de decisiones hacia estrategias que fortalezcan capacidades, soporte e institucionalidad del uso, más que hacia diferencias estructurales entre sectores.

RECOMENDACIONES

A partir de los hallazgos del estudio, las recomendaciones se orientan a convertir la disposición favorable observada en los estudiantes en integración pedagógica sostenida, atendiendo especialmente los factores que mostraron mayor peso explicativo: autoeficacia tecnológica, condiciones facilitadoras e influencia social.

1) Recomendaciones para universidades y programas de formación docente (institucionales)

1. Fortalecer condiciones facilitadoras (FC) como prioridad operativa. Dado que FC se relaciona fuertemente con la adopción (especialmente en IA y también en RV), se recomienda asegurar acceso real a recursos (equipos, conectividad, licencias), soporte

técnico oportuno y acompañamiento pedagógico para el uso de herramientas digitales y emergentes.

2. Incrementar la legitimación institucional del uso (influencia social, SI). Considerando que, SI fue mayor en privadas y fue el único constructo UTAUT con diferencia por sector, se recomienda promover una cultura institucional explícita de adopción mediante lineamientos claros, proyectos integradores, reconocimiento a prácticas docentes innovadoras y comunicación interna que normalice y valore el uso pedagógico de tecnologías.
3. Implementar espacios sistemáticos de práctica guiada. Para traducir intención y uso general en integración pedagógica sostenida, se recomienda desarrollar laboratorios, microtalleres y módulos aplicados donde los estudiantes diseñen, prueben y ajusten actividades de enseñanza con IA y RV en contextos simulados o reales.
4. Acompañamiento diferencial para reducir brechas por sexo. Dado que hombres reportan mayor autoeficacia y mujeres mayor ansiedad, se recomienda diseñar apoyos formativos que reduzcan esa asimetría: tutorías, aprendizaje entre pares, secuencias progresivas y estrategias explícitas de seguridad psicológica (trabajo con el error como parte del aprendizaje).

2) Recomendaciones curriculares y didácticas (aula y práctica pedagógica)

5. Desarrollar autoeficacia tecnológica a través de tareas auténticas. La autoeficacia se vinculó con mayor fuerza a la adopción, especialmente en RV. Por ello, se recomienda que las experiencias formativas no se limiten a “capacitación técnica”, sino a tareas pedagógicas reales: planificación de clase, producción de recursos, evaluación, retroalimentación y reflexión didáctica usando tecnología.
6. En IA: priorizar soporte y uso responsable orientado a resultados. Dado el peso de FC y SI en IA, se recomienda integrar IA en actividades con criterios claros (para qué se usa, cómo se verifica, cómo se cita, qué no se permite), acompañadas por pautas institucionales y prácticas de verificación y revisión crítica de outputs.
7. En RV: priorizar gradualidad y construcción de confianza. Como RV se asocia especialmente con autoeficacia, se recomienda una ruta formativa progresiva (exploración básica → uso guiado → diseño de actividad → implementación), con tiempos de práctica suficientes y acceso asegurado para evitar frustración y abandono.

3) Recomendaciones en ética y ciudadanía digital (transversales)

8. Incorporar formación ética en IA como componente obligatorio y transversal. Dado el bajo puntaje del ítem de ética, se recomienda integrar contenidos de privacidad, sesgos, autoría, plagio, transparencia y trazabilidad del trabajo académico, con casos aplicados a educación y evaluación formativa. Idealmente, incluir rúbricas y criterios institucionales para el uso de IA en trabajos académicos y en prácticas docentes.
9. Protocolos de uso de IA en evaluación y producción académica. Se recomienda construir un protocolo institucional que defina: usos permitidos y no permitidos, exigencias de declaración de uso, criterios de citación, y estrategias de supervisión educativa (no punitiva) para promover prácticas responsables.

4) Recomendaciones para investigación futura

10. Estudios longitudinales para observar cambios durante la formación. Se recomienda seguir cohortes a lo largo del pregrado para identificar cómo evolucionan PE, EE, SI, FC, autoeficacia y ansiedad y cómo estos cambios se asocian con uso real y apropiación pedagógica.
11. Complementar autoinforme con indicadores conductuales. Para fortalecer la validez, se recomienda incluir registros de uso (bitácoras, tareas, portafolios, proyectos), observación de prácticas y/o evaluaciones de desempeño en actividades didácticas con IA y RV.
12. Profundizar cualitativamente en ansiedad tecnológica y en ética. Dado que la ansiedad no funcionó como barrera directa, se recomienda explorar cualitativamente qué tipo de ansiedad está presente (por error, por evaluación, por ética, por pérdida de control) y cómo se vincula con interés y exposición tecnológica.

ANEXOS

Instrumento aplicado

ANEXO A. Instrumento de recolección de información

En este anexo se presenta la matriz de operacionalización del cuestionario utilizado en la investigación, aplicado a estudiantes de pregrado en formación docente de universidades públicas y privadas de la ciudad de Bogotá.

El instrumento estuvo compuesto por **37 ítems tipo Likert de 7 puntos** (1 = “totalmente en desacuerdo”, 7 = “totalmente de acuerdo”), organizados en dos grandes bloques:

- **Ítems 1–17:** constructos del **modelo UTAUT** adaptado al contexto de tecnologías digitales en la formación docente (expectativa de rendimiento, expectativa de esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras, intención de uso e uso real).
- **Ítems 18–37:** percepción y uso de **tecnologías emergentes** (IA, RV/RA, chatbots, gamificación), así como **autoeficacia tecnológica** y **ansiedad tecnológica**.

A continuación, se presenta la clasificación de cada ítem según el constructo teórico o la variable que aborda, junto con una breve fundamentación conceptual y las principales referencias que justifican su inclusión.

Nº	Ítem	Constructo o Variable	Fundamentación	Autores sugeridos
1	Usar tecnologías digitales mejora la calidad de mi aprendizaje o futura práctica docente	PE	La percepción de que la tecnología mejora el desempeño influye	Venkatesh et al. (2003), Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo (2020)

			en la intención de uso.	
2	El uso de tecnologías digitales me ayuda a completar tareas académicas de manera más rápida.	PE	La utilidad percibida se asocia con eficiencia y productividad en el trabajo académico.	Venkatesh et al. (2003), Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo (2020)
3	Las tecnologías digitales aumentan mi eficacia en el desarrollo de competencias docentes.	PE	La utilidad percibida se vincula con el logro de objetivos formativos y profesionales.	Venkatesh et al. (2003), Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo (2020)
4	Aprender a usar tecnologías digitales es fácil para mí.	EE	La facilidad percibida es un determinante clásico de la intención de uso.	Venkatesh et al. (2003), Teo (2009)
5	Me resulta sencillo interactuar con las plataformas digitales.	EE	Una interacción fluida reduce barreras de entrada y aumenta la disposición de uso.	Venkatesh et al. (2003), Teo (2009)
6	Considero que puedo aprender a usar nuevas tecnologías digitales sin dificultad.	EE	La percepción de esfuerzo bajo se relaciona con mayor exploración de nuevas herramientas.	Venkatesh et al. (2003), Teo (2009)
7	Personas importantes para mí piensan que debo usar tecnologías digitales en mi formación docente.	SI	El entorno social (pares, docentes, referentes) influye en la conducta tecnológica.	Venkatesh et al. (2003), Suki & Suki (2011)
8	Mis docentes y compañeros fomentan el uso de tecnologías digitales.	SI	El apoyo y las expectativas del entorno académico fortalecen la adopción de TIC.	Venkatesh et al. (2003), Suki & Suki (2011)
9	La cultura institucional favorece el uso de tecnologías digitales.	SI	Las normas y valores institucionales modelan la aceptación de la tecnología.	Venkatesh et al. (2003), Suki & Suki (2011)
10	Dispongo de los recursos y equipamiento necesarios para usar tecnologías digitales.	FC	Las condiciones materiales son clave para que la intención se	Venkatesh et al. (2003), Castaño-Muñoz et al. (2017)

			traduzca en uso real.	
11	Recibo el soporte técnico que necesito para utilizarlas adecuadamente.	FC	El apoyo técnico facilita el uso sostenido y reduce la frustración tecnológica.	Venkatesh et al. (2003), Castaño-Muñoz et al. (2017)
12	Cuento con la formación necesaria para aplicar tecnologías digitales en mi formación docente.	FC	La capacitación fortalece la percepción de control y favorece el uso efectivo	Venkatesh et al. (2003), Castaño-Muñoz et al. (2017)
13	Planeo seguir usando tecnologías digitales en mis actividades académicas.	BI	La intención de uso es el predictor inmediato del comportamiento tecnológico.	Venkatesh et al. (2003), Alharbi & Drew (2014)
14	Es probable que aumente mi uso de tecnologías digitales el próximo semestre.	BI	Expectativas futuras de uso reflejan una actitud favorable hacia la adopción.	Venkatesh et al. (2003), Alharbi & Drew (2014)
15	Me interesa explorar más funciones de las tecnologías digitales que ya utilizo.	BI	La disposición a profundizar en el uso es indicadora de una alta intención de adopción.	Venkatesh et al. (2003), Alharbi & Drew (2014)
16	En las últimas 4 semanas, he utilizado tecnologías digitales para estudiar o enseñar.	UB	El uso reciente refleja la conducta observable derivada de la intención y los apoyos.	Venkatesh et al. (2012)
17	Uso tecnologías digitales con frecuencia en mi formación docente.	UB	La frecuencia de uso es una medida directa del comportamiento tecnológico.	Venkatesh et al. (2012)

2 Parte del cuestionario.

N	Pregunta (Resumen)	Constructo/ Dimensión	Referencia teórica	Fundamento teórico
18	Percepción sobre ChatGPT	IA / PE	La IA generativa puede apoyar el rendimiento académico mediante la generación y organización de contenidos.	Kasneci et al. (2023); Holmes et al. (2022).

19	Facilidad de uso de ChatGPT	IA / EE	La facilidad percibida es clave para la adopción de herramientas de IA según los modelos de aceptación.	Kasneeci et al. (2023); Davis (1989)
20	Influencia social sobre ChatGPT	IA / SI	La presión o apoyo social influye en el uso de herramientas como ChatGPT.	Venkatesh et al. (2003), adaptado a IA; Kasneeci et al. (2023)
21	Condiciones facilitadoras para Uso de ChatGPT	IA / FC	La existencia de recursos y condiciones institucionales determina el uso efectivo de herramientas de IA	Venkatesh et al. (2003), adaptado a IA (2022).
22	Utilidad percibida de IA generativa de imágenes	IA / PE	La IA permite personalizar y enriquecer los recursos visuales para el aprendizaje.	Holmes et al. (2022).
23	Comprensión ética de Uso de IA	IA / Etica	El uso responsable de la IA exige conciencia sobre sesgos, privacidad y transparencia..	Kasneeci et al. (2023); European Commission (2022).
24	Uso de IA para crear recursos visuales	IA / UB	El uso práctico de IA en la creación de materiales refuerza el aprendizaje autónomo y la creatividad.	Holmes et al. (2022); Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo (2020).
25	Efectividad de RV/RA/RM en tareas docentes	RV / PE	La RA/RV mejora la comprensión de conceptos abstractos y la motivación del alumnado.	Cabero-Almenara & Barroso-Osuna (2016).
26	Facilidad para aprender RV/RA/RM	RV / EE	La facilidad de uso percibida influye en la disposición a incorporar tecnologías inmersivas.	Cabero-Almenara et al. (2019).
27	Intención futura de uso de RV/RA/RM	RV / BI	La intención de uso de entornos inmersivos se vincula	Cabero-Almenara & Barroso-Osuna (2016)

			a la percepción de su utilidad pedagógica.	
28	Chatbots para resolver dudas académicas	Chatbot/PE	Los chatbots facilitan respuestas inmediatas y mejoran el acceso a apoyo académico.	Zawacki-Richter et al. (2019).
29	Facilidad de uso de chatbots educativo	Chatbot/EE	La facilidad de interacción condiciona la experiencia de usuario y la aceptación de los chatbots.	Zawacki-Richter et al. (2019)
30	Plataformas de trabajo en equipo con gamificación	Gamificación	Las herramientas de creación colaborativa como Miro, Padlet, etc mejoran la coordinación con mis compañeros.	Holmes et al. (2022).
31	Motivación por gamificación y videojuegos	Gamificación/PE	La gamificación incrementa motivación, compromiso y participación en contextos universitarios.	Hamari et al. (2014)
32	Confianza para resolver problemas digitales	Autoeficacia Tecnológica	La autoeficacia incrementa la seguridad para enfrentar retos técnicos y fomenta la perseverancia.	Compeau & Higgins (1995)
33	Capacidad de resolver dificultades	Autoeficacia Tecnológica	La autonomía técnica favorece un uso sostenido y creativo de las tecnologías emergentes.	Compeau & Higgins (1995)
34	Seguridad para aprender tecnologías	Autoeficacia Tecnológica	La confianza en la propia capacidad aumenta la intención de adoptar innovaciones tecnológicas.	Bandura (1997); Compeau & Higgins (1995)
35	Ansiedad al usar tecnologías	Ansiedad Tecnológica	La ansiedad tecnológica puede inhibir el uso fluido y generar evitación de las TIC.	Heinssen, Glass & Knight (1987)

36	Miedo a cometer errores tecnológicos	Ansiedad Tecnológica	El temor a equivocarse puede limitar la exploración y el aprendizaje con nuevas tecnologías.	Igbaria & Parasuraman (1989)
37	Tension o incomodidad con tecnologías	Ansiedad Tecnológica	El malestar psicológico asociado a la tecnología actúa como barrera para su adopción.	Igbaria & Parasuraman (1989); Cazan & Maican (2023)

ANEXO A. Diccionario de ítems del cuestionario

(Código, bloque/constructo, encabezado y enunciado completo)

Nota. Los ítems están en sentido positivo: a mayor puntaje, mayor nivel del atributo evaluado.

Código	Bloque o Constructo	Encabezado	Pregunta
1	UTAUT-PE	PE 1	Usar tecnologías digitales mejora mi desempeño académico
2	UTAUT-PE	PE2	El uso de tecnologías digitales me ayuda a completar tareas académicas de manera más rápida.
3	UTAUT-PE	PE 3	Las tecnologías digitales aumentan mi eficacia en el desarrollo de competencias docentes.
4	UTAUT-EE	EE 4	Aprender a usar tecnologías digitales es fácil para mí.
5	UTAUT-EE	EE 5	Me resulta sencillo interactuar con las plataformas digitales.
6	UTAUT-EE	EE 6	Considero que puedo aprender a usar nuevas tecnologías digitales sin dificultad
7	UTAUT-SI	SI 7	Personas importantes para mí piensan que debo usar tecnologías digitales en mi formación docente.
8	UTAUT-SI	SI 8	Mis docentes y compañeros fomentan el uso de tecnologías digitales.
9	UTAUT-SI	SI 9	La cultura institucional favorece el uso de tecnologías digitales.
10	UTAUT-FC	FC 10	Dispongo de los recursos y equipamiento necesarios para usar tecnologías digitales.
11	UTAUT-FC	FC 11	Recibo el soporte técnico que necesito para utilizarlas adecuadamente.
12	UTAUT-FC	FC 12	Cuento con la formación necesaria para aplicar tecnologías digitales en mi formación docente.
13	UTAUT-BI	BI 13	Planeo seguir usando tecnologías digitales en mis actividades académicas.

14	UTAUT- BI	BI 14	Es probable que aumente mi uso de tecnologías digitales el próximo semestre.
15	UTAUT- BI	BI 15	Me interesa explorar más funciones de las tecnologías digitales que ya utilizo.
16	UTAUT-UB	UB 16	En las últimas 4 semanas, he utilizado tecnologías digitales para estudiar o enseñar.
17	UTAUT- UB	UB 17	Uso tecnologías digitales con frecuencia en mi formación docente.
18	IA-PE	IA – PE18	Responde ahora pensando en el uso de cada una de las siguientes tecnologías específicas en tu formación académica. IA generativa de texto (ChatGPT, Copilot) Creo que usar ChatGPT me ha ayudado a mejorar mi rendimiento académico.
19	IA-EE	IA – EE19	Ha sido fácil utilizar ChatGPT para mis actividades académicas.
20	IA-SI	IA -SI20	Las personas importantes para mí creen que debería usar ChatGPT con fines educativos.
21	IA-FC	IA - FC 21	Tengo los recursos necesarios para usar ChatGPT.
22	IA - PE	IA - PE 22	Considero que la IA generativa de imágenes me permite crear materiales didácticos más atractivos y personalizados para mis clases.
23	IA-Ética	IA - Etica 23	Comprendo las implicaciones éticas y de privacidad asociadas al uso de inteligencia artificial para la generación de texto e imágenes.
24	IA-UB	IA / UB 24	Responde ahora pensando en el uso de cada una de las siguientes tecnologías específicas en tu formación académica. Realidad virtual, aumentada o mixta (RV/RA/RM) La RV/RA/RM mejora mi comprensión y práctica docente.
25	RV-PE	RV / PE 25	Responde ahora pensando en el uso de cada una de las siguientes tecnologías específicas en tu formación académica. Aprender a usar la tecnología de RV/AR/MR en el aula es fácil para mí.
26	RV-EE	RV / EE 26	Responde ahora pensando en el uso de cada una de las siguientes tecnologías específicas en tu formación académica. Planeo seguir usando la tecnología de RV/AR/RM en mi enseñanza en el futuro.
27	RV-BI	RV / BI 27	Responde ahora pensando en el uso de cada una de las siguientes tecnologías específicas en tu formación académica. Chatbots educativos Los chatbots mejoran la rapidez con que resuelvo dudas académicas.
28	Chatbots	Chatbot/ PE 28	Responde ahora pensando en el uso de cada una de las siguientes tecnologías específicas en tu formación académica. Es fácil interactuar con un chatbot educativo.
29	Chatbots	Chatbot/ EE 29	Responde ahora pensando en el uso de cada una de las siguientes tecnologías específicas en tu formación académica. Existen mecanismos claros para contactar a un humano si el chatbot no resuelve mi necesidad
30	Chatbots	Chatbot/ Condiciones específicas	Responde ahora pensando en el uso de cada una de las siguientes tecnologías específicas en tu formación académica. GAMIFICACION Y VIDEO JUEGOS Las herramientas de creación colaborativa como Miro, Padlet, etc mejoran la coordinación con mis compañeros.
31	Gamificación	Gamificación/PE 31	Responde ahora pensando en el uso de cada una de las siguientes tecnologías específicas en tu formación académica.

			Videojuegos y gamificación Los videojuegos/gamificación aumentan mi motivación para aprender.
AUT O32	Autoeficacia	AUTO32	Confío en mi capacidad para resolver problemas al usar tecnologías digitales
AUT O33	Autoeficacia	AUTO33	Si se presenta una dificultad técnica, puedo solucionarla por mí mismo/a.
AUT O34	Autoeficacia	AUTO34	Estoy seguro/a de poder aprender nuevas tecnologías, aunque sean complejas.
ANS I35	Ansiedad	ANSI35	Me siento nervioso/a cuando pienso en usar tecnologías digitales en mi formación.
ANS I36	Ansiedad	ANSI36	Me preocupa cometer errores al usar nuevas herramientas digitales.
ANS I37	Ansiedad	ANSI37	El uso de ciertas tecnologías digitales me genera tensión o incomodidad.

Consentimiento informado participantes

Título del estudio:

Adopción de tecnologías emergentes en formación docente universitaria: un análisis con UTAUT ampliado

Investigadora responsable:

Jessica Tatiana Morales Gómez estudiante de Maestría en Tecnología de la Información Aplicada a la Educación de la Universidad Pedagógica Nacional.

Información para los participantes

- Este estudio busca analizar los factores que influyen en la adopción de tecnologías emergentes en estudiantes universitarios en formación docente.
- Tu participación consiste en responder un cuestionario que tomará entre 15 y 20 minutos.
- La participación es **voluntaria y anónima**. No se recogerán datos personales que te identifiquen.
- Puedes retirarte en cualquier momento sin consecuencias.
- Los resultados se usarán solo con fines académicos y científicos.

Consentimiento

He leído la información anterior y acepto participar voluntariamente en este estudio.

Sí, acepto participar.

No, no deseo participar.

Datos extendidos o tablas adicionales

Tabla 1. Caracterización de la muestra (N = 621)

Variable	Categoría/ Estadístico	n	%
Edad	Media (DE)	22.62 (3.38)	
	Rango	18-46	
Semestre	Media (DE)	5.37 (2.48)	
	Rango	1-10	
Sector	Público	504	81.2
	Privado	117	18.8
Sexo	Femenino	309	49.8
	Masculino	297	47.8
	Prefiero no decirlo	15	2.4
Modalidad	Presencial	549	88.4
	Virtual	49	7.9
	Mixta	23	3.7
Experiencia tecnológica	Basica	302	48.6
	Intermedia	194	31.2
	Ninguna	63	10.1
	Avanzada	62	10.0
Acceso a internet	Hogar	362	58.3
	Datos móviles	199	32.0
	Universidad	57	9.2
	Otro	3	0.5
Dispositivo principal	Portátil	301	48.5
	Teléfono móvil	166	26.7
	Computador escritorio	115	18.5
	Tableta	39	6.3
Interés de docencia	Secundaria / Media	216	34.8
	Universitaria	202	32.5
	Primaria	128	20.6
	Particular / Personalizada	51	8.2
	Infantil	7	1.1
	Otros	17	2.7

Tabla 2. Consistencia interna y descriptivos de las escalas (1-7)

Constructo	Ítems	α de Cronbach	Media	DE
Expectativa de rendimiento (PE)	3	0.863	5.315	1.264
Expectativa de esfuerzo (EE)	3	0.901	5.273	1.321
Influencia social (SI)	3	0.823	4.875	1.347
Condiciones facilitadoras (FC)	3	0.830	4.711	1.337

Intención de uso (BI)	3	0.882	5.370	1.337
Uso real (UB)	2	0.862	5.395	1.377
Autoeficacia tecnológica	3	0.830	4.406	1.512
Ansiedad tecnológica	3	0.711	4.437	1.484

Carta de presentación para jueces expertos

Ciudad Bogotá, fecha 01/11/25

Estimado profesor:

Reciba un cordial saludo. Mi nombre es **Jessica Tatiana Morales Gómez**, estudiante de la **Maestría en Tecnología de la Información Aplicada a la Educación** de la Universidad Pedagógica Nacional. Actualmente me encuentro desarrollando mi proyecto de investigación titulado:

“Adopción de tecnologías emergentes en formación docente universitaria: un análisis con el modelo UTAUT ampliado”.

El propósito de este estudio es analizar los factores que influyen en la adopción de tecnologías emergentes en estudiantes universitarios en formación docente, integrando variables adicionales como la autoeficacia tecnológica y la ansiedad tecnológica. Para llevarlo a cabo, he diseñado un cuestionario que requiere ser validado en cuanto a su claridad, pertinencia y relevancia, con el fin de garantizar su calidad metodológica.

Por ello, me permito solicitar su valiosa colaboración como **juez experto** en el proceso de validación de contenido del instrumento. Adjunto encontrará:

- Un resumen del proyecto de investigación.
- La matriz de variables, dimensiones e ítems propuestos.
- El formato de validación para diligenciar.

Su participación consistirá en evaluar cada ítem bajo los criterios mencionados, lo cual tomará aproximadamente **20 a 30 minutos** de su tiempo. Sus observaciones y aportes serán de gran importancia para el rigor y pertinencia de esta investigación.

Agradezco de antemano su colaboración y disposición. Quedo atenta a cualquier inquietud o comentario.

Cordialmente,

Jessica Tatiana Morales Gómez

Estudiante de Maestría en Tecnología de la Información Aplicada a la Educación
Universidad Pedagógica Nacional

Jtmoralesg@upn.edu.co

3178541407

Consentimiento informado para jueces expertos

Título del estudio:

Adopción de tecnologías emergentes en formación docente universitaria: un análisis con UTAUT ampliado

Investigadora responsable: Jessica Tatiana Morales Gómez

Programa académico: Maestría en Tecnología de la Información Aplicada a la Educación

Institución: Universidad Pedagógica Nacional

Propósito de la participación

Usted ha sido invitado a participar como **juez experto** en la validación de contenido del cuestionario diseñado para este estudio. Su participación consiste en evaluar la **claridad, pertinencia y relevancia** de los ítems que conforman el instrumento, con el fin de garantizar su validez y adecuación al contexto educativo.

Voluntariedad y confidencialidad

- Su participación es **voluntaria** y puede retirarse en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- La información que proporcione será utilizada únicamente con fines académicos y de investigación.
- Sus aportes serán tratados con **confidencialidad**: en ningún momento se revelará su identidad en informes o publicaciones, y sus evaluaciones se reportarán de manera agregada.

Tiempo estimado

La revisión del cuestionario y diligenciamiento de la matriz de validación le tomará aproximadamente **30 a 45 minutos**.

Beneficios y riesgos

- No existen riesgos asociados a su participación.
- Su aporte contribuirá a mejorar la calidad y la validez del instrumento, fortaleciendo la rigurosidad de la investigación.

Consentimiento

He leído la información anterior, entiendo el propósito de mi participación y acepto colaborar como juez experto en este proceso de validación de ítems.

Nombre: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Instructivo para jueces expertos

Validación de ítems del cuestionario UTAUT ampliado

Título del estudio:

Adopción de tecnologías emergentes en formación docente universitaria: un análisis con UTAUT ampliado

Objetivo del proceso de validación:

El presente cuestionario está diseñado para medir la adopción de tecnologías emergentes en estudiantes universitarios en formación docente. Su tarea como juez experto consiste en evaluar cada ítem en tres criterios: claridad, pertinencia y relevancia, con el fin de asegurar la validez de contenido del instrumento.

1. Definición de criterios de evaluación

- **Claridad:** Grado en que el ítem se entiende fácilmente, sin ambigüedades o tecnicismos innecesarios.
Ejemplo: “Me resulta sencillo usar plataformas digitales para mis clases” → Claro.
- **Pertinencia:** Nivel en que el ítem corresponde al constructo que pretende medir (expectativa de rendimiento, esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras, autoeficacia tecnológica, ansiedad tecnológica, intención de uso o uso real).
Ejemplo: Si un ítem está en “expectativa de rendimiento”, debe realmente reflejar beneficios esperados de la tecnología.
- **Relevancia:** Importancia del ítem para evaluar la dimensión en el contexto de la investigación (formación docente universitaria y adopción de tecnologías emergentes).
Ejemplo: Un ítem sobre motivación hedónica es relevante en videojuegos/gamificación, pero menos en plataformas institucionales básicas.

2. Escala de calificación

Utilice la siguiente escala para cada criterio (Claridad, Pertinencia, Relevancia):

- 1 = No cumple
- 2 = Cumple parcialmente
- 3 = Cumple en buena medida
- 4 = Cumple totalmente

3. Procedimiento

1. Lea atentamente cada ítem del cuestionario.
2. Califique el ítem en cada criterio (Claridad, Pertinencia, Relevancia) usando la escala de 1 a 4.
3. Si considera necesario, escriba observaciones o sugerencias de mejora en la columna de comentarios.
4. Al finalizar, devuelva la matriz de validación diligenciada a la investigadora.

Diseño de la prueba

Población: estudiantes universitarios en **formación docente** (una universidad pública y una privada).

Formato: Likert 1–7 (1 = Totalmente en desacuerdo; 7 = Totalmente de acuerdo).

Estructura:

- **Parte A – Núcleo general (Core):** UTAUT sobre “plataformas y servicios institucionales” (LMS, videoconferencia, evaluación digital, analítica, autoría, IA general, interoperabilidad).
- **Parte B – Módulos específicos:** mini-módulos (3–6 ítems) por familia tecnológica.
- **Parte C – Psicoeducativas: Autoeficacia tecnológica y Ansiedad tecnológica** (short-forms).
- **Contextualización:** cada bloque puede adaptarse por **rol** (estudiante-docente) y **finalidad** (enseñar/aprender/investigar).

Variables y constructos

UTAUT (independientes):

- **PE** (Expectativa de rendimiento)
- **EE** (Expectativa de esfuerzo)
- **SI** (Influencia social)
- **FC** (Condiciones facilitadoras)

Dependientes:

- **BI** (Intención de uso)
- **UB** (Uso real)

Psicoeducativas (extensiones):

- **AEF:** Autoeficacia tecnológica
- **ANX:** Ansiedad tecnológica

Moderadores/Grupos de comparación:

- Tipo de institución (**pública/privada**), **género**, **edad**, **experiencia tecnológica**, **rol/finalidad**.

Consideraciones éticas y de calidad

- **Consentimiento informado**, anonimato, retiro libre.
- Reporte de **sesgos** (deseabilidad social, aquiescencia).
- **Pre-registro** opcional del plan analítico.
- Comparte **instrumento en anexo** y **ítems finales** tras pilotaje.

5. Ejemplo de registro

Ítem	Constructo	Claridad (1-4)	Pertinencia (1-4)	Relevancia (1-4)	Comentarios
“Usar tecnologías digitales mejora la calidad de mi trabajo docente.”	Expectativa de rendimiento (PE)	4	4	4	Ítem claro y pertinente.

6. Tiempo estimado

El proceso tomará entre **30 y 45 minutos** según la extensión de sus observaciones.

7. Agradecimiento

Se agradece de antemano su valiosa colaboración en este proceso, que permitirá fortalecer la calidad científica y la validez del cuestionario.

Matriz de Validación de Ítems – UTAUT ampliado

Escala de valoración:

- 1 = No cumple
- 2 = Cumple parcialmente
- 3 = Cumple en buena medida
- 4 = Cumple totalmente

Ítem	Constructo	Claridad (1-4)	Pertinencia (1-4)	Relevancia (1-4)	Comentarios
Usar tecnologías digitales mejora mi desempeño académico/docente.	Expectativa de rendimiento (PE)				
Usar tecnologías digitales me permite ser más eficiente en mis tareas académicas/docentes.	PE				
El uso de tecnologías digitales aumenta mi productividad académica/docente.	PE				
El uso de tecnologías digitales mejora la calidad de mis actividades académicas/docentes.	PE				
Aprender a usar tecnologías digitales es fácil para mí.	Expectativa de esfuerzo (EE)				

Ítem	Constructo	Claridad (1-4)	Pertinencia (1-4)	Relevancia (1-4)	Comentarios
Considero que el uso de tecnologías digitales es sencillo.	EE				
Mi interacción con las tecnologías digitales es clara y comprensible.	EE				
Me resulta fácil volverme hábil en el uso de tecnologías digitales.	EE				
Personas que son importantes para mí piensan que debo usar tecnologías digitales.	Influencia social (SI)				
Mis compañeros/colegas consideran importante que use tecnologías digitales.	SI				
La institución espera que use tecnologías digitales en mis actividades.	SI				
Las recomendaciones de mis profesores/superiores influyen en mi decisión de usar tecnologías digitales.	SI				
Dispongo de los recursos y equipamiento necesarios para usar tecnologías digitales.	Condiciones facilitadoras (FC)				
Recibo apoyo técnico adecuado cuando enfrento problemas con tecnologías digitales.	FC				
Poseo las habilidades necesarias para usar tecnologías digitales.	FC				
La infraestructura tecnológica de mi institución facilita el uso de estas herramientas.	FC				
Planeo seguir usando tecnologías digitales en mis	Intención de uso (BI)				

Ítem	Constructo	Claridad (1-4)	Pertinencia (1-4)	Relevancia (1-4)	Comentarios
actividades académicas/docentes.					
Estoy dispuesto(a) a ampliar mi uso de tecnologías digitales en el futuro.	BI				
Recomendaría a otros el uso de tecnologías digitales en la docencia/aprendizaje.	BI				
Tengo la intención de usar tecnologías digitales de forma frecuente.	BI				
En las últimas 4 semanas, he usado tecnologías digitales para enseñar/aprender.	Uso real (UB)				
Uso tecnologías digitales en mis actividades académicas/docentes de forma regular.	UB				
Dedico tiempo semanalmente al uso de tecnologías digitales en mis actividades.	UB				
Integro tecnologías digitales en la mayoría de mis tareas académicas/docentes.	UB				
Me siento capaz de aprender nuevas tecnologías por mí mismo(a).	Autoeficacia tecnológica				
Tengo la confianza de que puedo resolver problemas relacionados con el uso de tecnologías digitales.	Autoeficacia tecnológica				
Puedo usar tecnologías digitales incluso sin ayuda externa.	Autoeficacia tecnológica				
Me considero competente en el manejo de tecnologías digitales.	Autoeficacia tecnológica				

Ítem	Constructo	Claridad (1-4)	Pertinencia (1-4)	Relevancia (1-4)	Comentarios
El uso de nuevas tecnologías me genera ansiedad o estrés.	Ansiedad tecnológica				
Me preocupa por cometer errores al usar tecnologías digitales.	Ansiedad tecnológica				
Me siento nervioso(a) cuando debo aprender a usar una nueva tecnología.	Ansiedad tecnológica				
Prefiero evitar el uso de tecnologías digitales cuando no me siento seguro(a) con ellas.	Ansiedad tecnológica				

Referencias

Alharbi, S., & Drew, S. (2014). Using the technology acceptance model in understanding academics' behavioural intention to use learning management systems. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 5(1), 143–155.

Alonso-García, S., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M. P., & Victoria-Maldonado, J. J. (2025). Relación entre las competencias digitales docentes y la aceptación y uso de la Inteligencia Artificial en el periodo de formación inicial docente. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 28(2), 1–17.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.

Cabero-Almenara, J., & Barroso-Osuna, J. (2016). La utilización del análisis DAFO como instrumento de evaluación de la realidad aumentada en el ámbito educativo. *Educación XXI*, 19(2), 229–250. <https://doi.org/10.5944/educXX1.14855>.

Cabero-Almenara, J., & Fernández-Robles, B. (2018). Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 119–138. <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20094>.

Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, M. C. (2020). La realidad aumentada en la formación: evaluando su impacto en la adquisición de competencias. *Educación XXI*, 23(1), 41–65.

Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, M. C. (2020). Covid-19: Transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Campus Virtuales*, 9(2), 25–34.

Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, M. C. (2020). La competencia digital docente: Diagnóstico y necesidades de formación del profesorado universitario español. *RED: Revista de Educación a Distancia*, 20(64), 1–20. <https://doi.org/10.6018/red.411621>.

- Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, M. C. (2020). *Tecnologías emergentes en educación: Fundamentos, procesos y herramientas*. Octaedro.
- Castaño-Muñoz, J., Duarte, J. M., & Sancho-Vinuesa, T. (2017). Determinants of Internet use for interactive learning: An exploratory study. *British Journal of Educational Technology*, 48(6), 1381–1393.
- Cazan, A. M., & Maican, C. I. (2023). Digital competence and attitudes towards digital tools among higher education teachers and students: A literature review. *Computers & Education*, 199, 104793.
- Chien, S.-P., Wu, H.-K., & Wu, P.-H. (2018). Teachers' beliefs about, attitudes toward, and intention to use technology-based assessments: A structural equation modeling approach. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(10), em1594. <https://doi.org/10.29333/ejmste/93379>.
- Chua, S. L., Chen, D. T., & Wong, A. F. L. (1999). Computer anxiety and its correlates: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 15(5), 609–623.
- Cochrane, T., Narayan, V., & Antonczak, L. (2021). Designing immersive learning experiences: Integrating XR into teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(4), 84–98.
- Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test. *MIS Quarterly*, 19(2), 189–211. <https://doi.org/10.2307/249688>.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>.
- Escobar-Rodríguez, T., & Monge-Lozano, P. (2012). The acceptance of Moodle technology by business administration students. *Computers & Education*, 58(4), 1085–1093.
- Ghavifekr, S., & Wan Rosdy, W. A. (2015). Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. *International Journal of Research in Education and Science*, 1(2), 175–191.
- González, M., Henao, J., & Muñoz, A. (2016). Validación del modelo de aceptación tecnológica (TAM) en contextos educativos en Colombia. *Revista de Educación y Desarrollo*, 37, 45–58.
- González, M. A., Henao, G., & Muñoz, L. (2016). Modelos de aceptación de tecnología y su aplicación en educación. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 47, 138–157.
- González, N., Henao, G., & Muñoz, L. (2016). Uso de TIC en la formación inicial docente: percepciones de los estudiantes. *Revista Educación y Pedagogía*, 28(71), 77–94.
- González-Pérez, A. M., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Estrategias de formación en inteligencia artificial para docentes en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*, 89(2), 27–46.

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? – A literature review of empirical studies on gamification. In 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences (pp. 3025–3034). IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>.

Heinssen, R. K., Glass, C. R., & Knight, L. A. (1987). Assessing computer anxiety: Development and validation of the Computer Anxiety Rating Scale. *Computers in Human Behavior*, 3(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0747-5632\(87\)90010-0](https://doi.org/10.1016/0747-5632(87)90010-0).

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación* (7.^a ed.). McGraw-Hill.

Hernández-Suárez, C. A., Hernández-Albarracín, F., & Rodríguez-Moreno, M. A. (2024). Emociones digitales: Un estudio sobre ansiedad tecnológica en estudiantes universitarios. *Revista Colombiana de Educación*, 87, 45–67.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning* (2nd ed.). Center for Curriculum Redesign.

Igbaria, M., & Parasuraman, S. (1989). A path analytic study of individual characteristics, computer anxiety, and attitudes toward microcomputers. *Journal of Management*, 15(3), 373–388. <https://doi.org/10.1177/014920638901500304>.

Kasneci, E., Sessler, K., Küchenhoff, H., Bannert, M., & Spitzer, M. (2023). ChatGPT in education: A brief review of opportunities, challenges, and ethical considerations. *Educational Technology Research and Development*, 71, 1505–1528. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10166-7>.

Kasneci, E., Sessler, K., Betsch, T., Schmid, U., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>.

López-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A. J., Pozo-Sánchez, S., & López-Núñez, J. A. (2020). Efecto de la competencia digital docente en el uso del blended learning en formación profesional. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 34(83), 187–205. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2020.83.58147>.

López-Sánchez, J., Suárez Landazábal, N., & Valencia-Arias, A. (2022). Tendencias en estudios sobre el uso y adopción de TIC en instituciones de educación superior: un análisis bibliométrico. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 67, 136–162.

Lucero Baldevenites, E. V. (2024). Transformando la educación: IA y realidades aumentada y virtual en la formación docente. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–16.

Marangunić, N., & Granić, A. (2015). Technology acceptance model: A literature review from 1986 to 2013. *Universal Access in the Information Society*, 14(1), 81–95.

MEN – Ministerio de Educación Nacional. (2021). *Lineamientos para el desarrollo de competencias digitales en educación superior*. Bogotá, Colombia.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.

- Murciano Hueso, A. (2022). *Aceptación de la tecnología digital en personas mayores: El papel de las emociones* (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca.
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Salinas, J., & Pérez, A. (2022). Tendencias en el uso de tecnologías emergentes en educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1), 9–28.
- Sánchez-Trujillo, M. Á., Bernabé-Sánchez, E., & Sáenz-Egúsquiza, F. D. (2025). Inteligencia artificial y formación docente: perspectivas de estudiantes de educación. *Revista Eduweb*, 19(3), 22–35.
- Scherer, R., & Teo, T. (2019). Unpacking teachers' intentions to integrate technology: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 27, 90–109. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.02.001>.
- Suki, N. M., & Suki, N. M. (2011). Exploring the relationship between perceived usefulness, perceived ease of use, perceived enjoyment, attitude and subscribers' intention towards using 3G mobile services. *Journal of Information Technology Management*, 22(1), 1–7.
- Tan, P. J. B. (2024). Extending UTAUT2 with trust to explain teachers' adoption of AI tools. *Education and Information Technologies*, 29(1), 211–234.
- Tapasco, O. A., & Giraldo, J. A. (2017). Estudio comparativo sobre percepción y uso de las TIC entre profesores de universidades públicas y privadas. *Formación Universitaria*, 10(2), 3–12.
- Tejedor, F. J., Cervi, L., Tusa, F., & Parola, A. (2020). The challenge of teaching in virtual settings: Analysis of teachers' digital competence in Spain, Italy and Ecuador. *Education and Information Technologies*, 26, 7361–7379.
- Teo, T. (2009). Modelling technology acceptance in education: A study of pre-service teachers. *Computers & Education*, 52(2), 302–312.
- Teo, T. (2014). Unpacking teachers' acceptance of technology: Tests of measurement invariance and latent mean differences. *Computers & Education*, 75, 127–135.
- UNESCO. (2023). *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education – A tool on whose terms?* UNESCO.
- Venkatesh, V. (2022). Adoption and use of AI tools: A research agenda grounded in UTAUT. *Annals of Operations Research*, 308(1), 641–652. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03918-9>.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.

Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157–178.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27.
<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>.