



Integración de tecnologías inmersivas en procesos formativos en instituciones de educación superior en Lima, Perú

Integration of immersive technologies in training
processes in education institution in Lima Perú.

Paola Corina Julca García

 0000-0003-1630-4319

Universidad Autónoma del Perú, Perú

pjulcag@autonoma.edu.pe

Cita en APA: Julca, P. (2025). Integración de tecnologías inmersivas en procesos formativos en instituciones de educación superior en Lima, Perú. *Latin American Journal of Humanities and Educational Divergences*, 4(1), 6 - 22.

Resumen

El estudio pretende evaluar la implementación de las tecnologías inmersivas: como realidad aumentada y realidad virtual en escenarios de educación. Para esto la finalidad del artículo es evaluar su eficacia, percepciones y las dificultades relacionadas a estas innovaciones. En la metodología, su diseño es de tipo cuantitativo aplicado, la población serán alumnos y docentes de universidades, teniendo por muestra 68 personas. Después del análisis de los resultados se obtuvo que la utilización de la Realidad aumentada y Realidad Virtual desarrolla la motivación en los estudiantes (evidenciado en un 82,3 %) y potencia el desempeño académico (evidenciado en un 67,4 %), sin embargo, aparecen barreras como la falta de infraestructura apropiada (evidenciado en un 73,5 %) y la falta de capacitación docente (evidenciado en un 65,2 %). En cuanto al procesamiento de la información estadística esta nos revela relaciones positivas entre el uso de estas herramientas y el fortalecimiento de los resultados de aprendizaje, en especial en disciplinas STEM. Para concluir, resaltar que las tecnologías inmersivas configuran una valiosa oportunidad para modernizar los métodos de enseñanza; no obstante, estos necesitan planes de implementación metódicos que respondan los factores contextuales y las particularidades del ámbito educativo.

Palabras clave: realidad aumentada, realidad virtual, educación superior, tecnología educativa, transformación digital, Perú.

Abstract

This study aims to evaluate the implementation of immersive technologies, such as augmented reality and virtual reality, in educational settings. The purpose of this article is to assess their effectiveness, perceptions, and the challenges associated with these innovations. The methodology used is quantitative and applied. The sample consisted of university students and faculty, with a total of 68 participants. After analyzing the results, it was found that the use of augmented reality and virtual reality develops student motivation (evidenced in 82.3%) and enhances academic performance (evidenced in 67.4%). However, barriers arise, such as the lack of appropriate infrastructure (evidenced in 73.5%) and the lack of teacher training (evidenced in 65.2%). The processing of statistical data reveals positive relationships between the use of these tools and the strengthening of learning outcomes, especially in STEM disciplines. In conclusion, it should be noted that immersive technologies represent a valuable opportunity to modernize teaching methods; however, they require methodical implementation plans that respond to contextual factors and the specifics of the educational environment.

Key Words: augmented reality, virtual reality, higher education, educational technology, digital transformation, Peru.

Introducción

La educación superior enfrenta el desafío constante de evolucionar para responder a las demandas de un mundo cada vez más digitalizado. En este contexto, las tecnologías inmersivas, como la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), han emergido como herramientas potencialmente transformadoras del proceso educativo (Martínez-Pérez et al., 2020). Estas tecnologías ofrecen experiencias multisensoriales que pueden mejorar la comprensión de conceptos complejos, incrementar la motivación de los estudiantes y desarrollar habilidades prácticas en entornos seguros (Castañeda et al., 2018).

En el contexto latinoamericano, y específicamente en Perú, la integración de estas tecnologías está ganando terreno, aunque a un ritmo más lento que en regiones más desarrolladas (Huamán-Valencia, 2022). Lima, como capital y principal centro educativo del país, representa un espacio propicio para analizar cómo estas innovaciones tecnológicas están siendo incorporadas en los procesos formativos y qué impacto están teniendo en docentes y estudiantes.

La relevancia de este estudio radica en que, a pesar del creciente interés por la RA y RV en entornos educativos peruanos, existe una escasez de investigaciones empíricas que documenten su implementación efectiva, los desafíos enfrentados y los resultados obtenidos (Torres-Carrión et al., 2019). Esta investigación busca llenar ese vacío, proporcionando evidencia cuantitativa sobre la integración de tecnologías inmersivas en los procesos formativos en Lima.

Planteamiento del problema: Aunque las tecnologías inmersivas poseen un alto valor pedagógico, su implementación adecuada en contextos educativos de Lima enfrenta diversos obstáculos, que van desde deficiencias en infraestructura hasta escasa formación docente y resistencia institucional al cambio (Quesada-Pacheco, 2021). Esta situación plantea preguntas sobre su uso real, los elementos que favorecen o dificultan su integración, y el impacto concreto en los procesos de aprendizaje.

La resistencia institucional al cambio constituye una barrera significativa en la adopción de tecnologías inmersivas en el ámbito universitario. Esta se manifiesta no solo como oposición directa, sino también a través de dinámicas más sutiles como la inercia organizacional, estructuras jerárquicas inflexibles, y la ausencia de liderazgo comprometido con la innovación (Fullan, 2007). En el contexto peruano, esta resistencia se ve reforzada por culturas institucionales conservadoras y la falta de incentivos para el uso de tecnologías emergentes, lo cual limita la transformación pedagógica necesaria para integrar recursos como la realidad aumentada y virtual (Ordóñez et al., 2023). Comprender este fenómeno permite reconocer que las barreras no son exclusivamente técnicas o presupuestales, sino también culturales y estructurales, lo que exige estrategias de gestión del cambio más amplias e integradoras.

Limitaciones: Una de las principales limitaciones de esta investigación radica en el tipo de muestreo empleado. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia,

seleccionando a los participantes en función de su accesibilidad y disposición para participar. Esta estrategia permitió reunir información relevante de actores directamente involucrados en el uso de tecnologías inmersivas, pero también reduce la posibilidad de generalizar los resultados a toda la población de docentes y estudiantes de educación superior en Lima.

De cara a futuras investigaciones, sería valioso desarrollar estudios longitudinales que permitan observar la evolución del impacto de las tecnologías inmersivas en el tiempo, especialmente en términos de aprendizaje sostenido y adopción institucional. Asimismo, se recomienda explorar enfoques de diseño mixto, que integren análisis cuantitativos y cualitativos para captar no solo resultados medibles, sino también las percepciones, resistencias y experiencias subjetivas de los usuarios. Otro aspecto pendiente es la validación y aplicación de los instrumentos utilizados en distintos contextos geográficos y culturales, lo cual permitiría fortalecer su confiabilidad y ampliar la generalización de los hallazgos a otras regiones del país o de América Latina. Estas líneas de investigación contribuirían a una comprensión más profunda, contextualizada y dinámica de la integración de tecnologías inmersivas en la educación superior.

Tecnologías inmersivas en el aprendizaje

Las herramientas inmersivas constituyen un conjunto de recursos digitales que capacitan a los usuarios para interactuar con escenarios simulados o con objetos virtuales integrados al entorno real (Azuma et al., 2018). En el ámbito educativo, estas tecnologías se valoran como herramientas que promueven experiencias de aprendizaje significativas, al brindar entornos multisensoriales donde los estudiantes pueden explorar, practicar y construir conocimientos (Wang et al., 2023).

La realidad aumentada (RA) se distingue por incorporar capas virtuales sobre el ambiente físico, ampliando la percepción y la interacción con el mundo tangible (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018). Por su parte, la realidad virtual (RV) inmiscuye por completo al participante en un universo artificial, apartándolo temporalmente de la realidad material (Vázquez-Cano et al., 2020). Ambas modalidades tecnológicas han evidenciado su capacidad para revolucionar los procesos formativos, permitiendo la representación de ideas abstractas, la práctica en entornos controlados y el aprendizaje a través de la experiencia directa (Chen et al., 2019).

Implementación de tecnologías educativas en América Latina

En la región latinoamericana, la incorporación de avanzadas tecnologías de enseñanza afronta retos específicos de índole económica, de infraestructura y de carácter sociocultural (Álvarez-Marinelli et al., 2020). Diversas investigaciones recientes ponen de relieve la “brecha digital” como una barrera relevante que impide una adopción homogénea de innovaciones tecnológicas en los sistemas educativos (Romero-Rodríguez et al., 2021).

En el caso de Perú, trabajos como el de Gutiérrez-Valencia (2021) indican que, pese al creciente interés por incluir tecnologías de vanguardia en la educación superior, limitaciones como el insuficiente acceso a equipamiento, la conectividad inestable y la escasa formación docente constituyen obstáculos significativos para su uso efectivo.

Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) aplicado al contexto peruano

El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), propuesto por Davis (1989), plantea que la decisión de los usuarios para adoptar una tecnología depende principalmente de dos variables cognitivas: la utilidad percibida (*perceived usefulness*) y la facilidad de uso percibida (*perceived ease of use*). En el ámbito educativo, este modelo ha sido ampliamente aplicado para explicar cómo estudiantes y docentes evalúan herramientas tecnológicas antes de incorporarlas a sus prácticas formativas (Valencia-Arias et al., 2019).

En el presente estudio, el TAM fue adaptado al contexto peruano, considerando condiciones específicas del entorno universitario limeño. En particular, se incorporaron variables contextuales clave como el respaldo institucional, la disponibilidad de infraestructura, y la experiencia previa con tecnologías inmersivas, con base en la ampliación teórica propuesta por Cabero-Almenara et al. (2022). Esta adaptación responde a la necesidad de contextualizar los modelos internacionales a realidades latinoamericanas, donde las condiciones tecnológicas y pedagógicas difieren considerablemente de los entornos donde el TAM fue originalmente concebido.

La conexión entre el modelo y las variables del estudio se articula del siguiente modo:

- La utilidad percibida y la facilidad de uso fueron consideradas como variables mediadoras, influyendo en la disposición de estudiantes y docentes a utilizar tecnologías inmersivas. Estas percepciones fueron medidas a través de la Escala de Efectividad Percibida de Tecnologías Inmersivas (EEPTI).
- El grado de adopción de realidad aumentada y virtual se constituyó como la variable independiente, operacionalizada mediante frecuencia de uso, tipo de tecnología utilizada y disciplina académica involucrada.
- Las variables dependientes fueron el rendimiento académico y la motivación estudiantil, analizadas en función de cómo las tecnologías inmersivas afectan los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Finalmente, se incorporaron variables ambientales como los facilitadores y obstáculos contextuales (infraestructura, formación docente, soporte institucional), en línea con estudios recientes sobre adaptación del TAM en contextos latinoamericanos (Rojas-López & Huamán-Valencia, 2022).

Esta integración permite no solo examinar la aceptación tecnológica desde una perspectiva cognitiva individual, sino también valorar la influencia del entorno

institucional y pedagógico en la decisión de adopción tecnológica. De esta manera, el TAM deja de ser un modelo puramente técnico y se convierte en una herramienta interpretativa que dialoga con las realidades específicas del sistema educativo peruano.

Estudios previos en el contexto peruano

La bibliografía relativa a entornos inmersivos en la educación superior del Perú aún es limitada; sin embargo, investigaciones recientes de Rojas-López y Huamán-Valencia (2022) recogen las primeras experiencias en universidades de Lima, especialmente en las áreas de ingeniería, medicina y arquitectura. Estos trabajos pioneros apuntan a un incremento en la motivación del alumnado y en la comprensión de conceptos complejos, aunque también identifican retos considerables para escalar dichas iniciativas.

Por otro lado, estudios como el de Palacios-Díaz y Vargas-D'Uniam (2020) exploran las percepciones del profesorado frente a estas herramientas, hallando una disposición mayoritariamente favorable, pero acompañada de reservas acerca de la curva de aprendizaje necesaria y del soporte técnico imprescindible para su implementación efectiva.

El artículo tiene por objetivo general analizar la integración de tecnologías inmersivas (realidad aumentada y virtual) en los procesos formativos de instituciones educativas superiores en Lima, Perú.

Y los objetivos específicos son:

- Examinar los niveles de adopción de realidad aumentada y virtual en las diversas disciplinas académicas, identificando patrones de uso en la comunidad educativa.
- Analizar las experiencias y valoraciones de docentes y estudiantes sobre la efectividad de estas tecnologías inmersivas en sus procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Identificar los principales facilitadores y barreras que influyen en la implementación de realidad aumentada y virtual en las instituciones educativas de Lima.
- Evaluar cómo el uso de tecnologías de realidad aumentada y virtual influye en el compromiso, la motivación y los resultados académicos de los estudiantes.

Metodología

Enfoque y diseño metodológico: El estudio siguió una perspectiva de corte cuantitativo, adoptando un diseño observacional no experimental de tipo transversal con finalidad correlacional. Esta configuración no solo posibilitó la caracterización del fenómeno en un instante determinado, sino también la exploración de vínculos entre la

incorporación de entornos inmersivos y su repercusión en distintos componentes del proceso educativo (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Población, y selección muestral: Se consideraron como población de interés a profesores y alumnos de educación superior en Lima, Perú, que hubieran interactuado con tecnologías inmersivas en los dos años previos. Se optó por un muestreo por conveniencia no probabilístico, logrando reclutar 68 sujetos divididos de este modo:

- 18 docentes (26,5%) de varias áreas académicas
- 50 estudiantes (73,5%) de diversas carreras profesionales

La composición por sexo fue de 39 varones (57,4%) y 29 mujeres (42,6%), cuyas edades oscilaron entre 19 y 56 años (Media = 28,7; Desviación estándar = 8,3).

Variables: Se examinaron cuatro grupos de variables:

- Grado de adopción de recursos inmersivos (variable independiente)
- Percepción de utilidad y facilidad de uso (variables mediadoras)
- Rendimiento académico y motivación (variables dependientes)
- Facilitadores y obstáculos contextuales para la implementación (variables ambientales)

Para la recolección de datos se utilizaron dos instrumentos diseñados ad hoc: el Cuestionario de Integración de Tecnologías Inmersivas (CITI) y la Escala de Efectividad Percibida de Tecnologías Inmersivas (EEPTI). Ambos instrumentos fueron estructurados en base a los constructos del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y a antecedentes empíricos previos (Valencia-Arias et al., 2019; Cabero-Almenara et al., 2022).

El CITI constó de 22 ítems distribuidos en cuatro dimensiones: grado de adopción (6 ítems), frecuencia de uso (4 ítems), percepción de facilidad de uso (6 ítems) y percepción de utilidad (6 ítems). Por su parte, la EEPTI incluyó 18 ítems, orientados a medir la efectividad pedagógica percibida, la motivación generada por el uso de tecnologías inmersivas y la intención futura de uso.

Ambos instrumentos fueron sometidos a validación por juicio de expertos, convocando a cuatro especialistas en tecnología educativa y metodologías cuantitativas, quienes evaluaron la claridad, relevancia y coherencia de los ítems. A partir de sus observaciones se realizaron ajustes semánticos y de orden lógico.

Procedimiento de recolección

La fase de levantamiento de información se extendió de septiembre a noviembre de 2024 y comprendió cuatro etapas:

- Establecimiento de contacto con instituciones de educación superior en Lima que usan tecnologías inmersivas.

- Presentación formal del proyecto y obtención de permisos institucionales.
- Revisión y aprobación por el Comité de Ética de la Universidad.
- Aplicación de los cuestionarios a través de formularios en línea, asegurando el consentimiento informado y la protección de la confidencialidad.
- Procesamiento y análisis estadístico de los datos recabados.

Análisis de datos: La información recogida fue evaluada usando software SPSS versión 28.0. Se efectuaron análisis descriptivos (frecuencias, medias, desviaciones estándar) e inferenciales (pruebas t para muestras independientes, ANOVA, correlaciones de Pearson y regresiones variadas) para reconocer las correlaciones entre variables. Se estableció un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ para las pruebas estadísticas.

Resultados

Confiabilidad interna

La confiabilidad interna fue determinada mediante el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0.874 para el CITI y de 0.902 para la EEPTI, lo que indica una alta consistencia interna de ambos instrumentos (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Niveles de adopción de tecnologías inmersivas

El grado de adopción de tecnologías inmersivas varía de forma significativa según la disciplina académica. Las áreas STEM (Ingeniería, Ciencias de la Salud y Arquitectura) concentran los niveles más altos de integración, especialmente en el uso de realidad aumentada y realidad virtual, mientras que campos como Ciencias Sociales, Educación y Negocios presentan rezagos notorios. Este patrón sugiere que la aplicabilidad práctica de estas tecnologías, junto con el acceso a infraestructura especializada, favorece su incorporación en disciplinas más técnicas, al tiempo que otras áreas enfrentan mayores barreras estructurales y culturales. La Tabla 1 muestra la distribución de adopción por áreas académicas.

Tabla 1. Niveles de adopción de tecnologías inmersivas por área académica (N=68)

Área académica	Realidad Aumentada (%)	Realidad Virtual (%)	Ambas tecnologías (%)	Ninguna tecnología (%)
Ingeniería	32.5	41.2	26.3	0.0
Ciencias de la Salud	47.8	28.6	23.6	0.0
Arquitectura y Diseño	38.4	29.5	32.1	0.0
Ciencias Sociales	21.7	11.3	8.9	58.1
Educación	34.2	12.7	9.6	43.5
Negocios	18.9	15.4	7.2	58.5

De acuerdo con la Tabla 1, las carreras STEM, Ingeniería, Ciencias de la Salud, Arquitectura y Diseño, registran tasas de incorporación de tecnologías inmersivas mucho más elevadas que las observadas en Ciencias Sociales, Educación y Negocios ($p < 0,001$). En concreto, Ingeniería encabeza la adopción de realidad virtual con un 41,2 %, mientras que en Ciencias de la Salud la realidad aumentada alcanza un 47,8 %.

Entre los motivos que explican estas brechas destacan el enfoque práctico de ciertas disciplinas, la disponibilidad de equipamiento tecnológico específico para cada campo y las distintas valoraciones sobre el valor didáctico de estas herramientas según el área de estudio.

Percepciones sobre tecnologías inmersivas

El análisis comparativo entre docentes y estudiantes muestra diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de dimensiones evaluadas. Los estudiantes perciben las tecnologías inmersivas como más útiles, accesibles y motivadoras que los docentes, y expresan mayor disposición a utilizarlas en el futuro. Esta diferencia podría explicarse por el mayor nivel de exposición tecnológica de los estudiantes o una brecha generacional en la apropiación digital, aunque también refleja retos institucionales no resueltos en la formación y acompañamiento docente. La única dimensión donde no se observaron diferencias sustanciales fue la aplicabilidad a sus respectivas disciplinas, lo que sugiere una aceptación general sobre su potencial educativo, más allá del rol académico.

Tabla 2. Percepciones sobre tecnologías inmersivas según rol académico (N=68)

Dimensión evaluada	Docentes (n=18)		Estudiantes (n=50)		Valor p
	M	DE	M	DE	
Utilidad percibida	4.12	0.78	4.57	0.65	0.021*
Facilidad de uso	3.26	1.14	3.82	0.89	0.037*
Intención de uso futuro	3.87	0.95	4.63	0.71	0.005**
Aplicabilidad en su campo	4.05	0.83	4.21	0.74	0.458
Efectividad pedagógica	3.98	0.87	4.34	0.68	0.043*

Nota: Escala Likert de 5 puntos (1=Totalmente en desacuerdo, 5=Totalmente de acuerdo). * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

De acuerdo con los datos de la Tabla 2, se aprecian contrastes estadísticamente relevantes en varias dimensiones entre las opiniones del profesorado y del estudiantado. Los alumnos asignan calificaciones sensiblemente superiores en percepción de beneficio ($p = 0,021$), sencillez de manejo ($p = 0,037$), predisposición a su uso futuro ($p = 0,005$) y eficacia educativa ($p = 0,043$). Sólo en el aspecto de “aplicabilidad en su disciplina” no se registraron diferencias significativas ($p = 0,458$).

Estos hallazgos revelan una mayor inclinación del estudiantado hacia las tecnologías inmersivas, mientras que el cuerpo docente, pese a reconocer sus ventajas formativas, emite juicios más cautelosos, probablemente condicionados por los retos operativos de su implementación.

Factores facilitadores y barreras para la implementación

En el estudio se identificó variados factores que ayudan y obstaculizan la puesta en marcha efectiva de tecnologías inmersivas en los ambientes educativos, como se detalla a continuación.

Tabla 3. Factores facilitadores y barreras para la implementación de tecnologías inmersivas (N=68)

Clasificación	Factor	Frecuencia (%)	Importancia percibida (1-5)
Facilitadores	Apoyo institucional	58.8	4.62
	Disponibilidad de recursos tecnológicos	52.9	4.85
	Capacitación específica	76.5	4.73
	Actitud positiva hacia la innovación	79.4	4.28
	Colaboración interdisciplinaria	45.6	3.96
Barreras	Limitaciones de infraestructura	73.5	4.79
	Resistencia al cambio	58.8	4.12
	Escasa capacitación docente	65.2	4.58
	Restricciones presupuestarias	82.4	4.87
	Falta de soporte técnico	61.8	4.35

Nota: Importancia percibida en escala Likert de 5 puntos (1=Nada importante, 5=Extremadamente importante).

Entre los impulsores más destacados figuran la “disposición favorable hacia la innovación” (79,4 %) y la “formación especializada” (76,5 %). En contraste, las barreras más señaladas fueron las “limitaciones presupuestales” (82,4 %) y los “déficits de infraestructura” (73,5 %).

Los participantes identificaron como principales facilitadores la actitud positiva hacia la innovación y la formación especializada, lo que demuestra que el capital humano es un motor clave para la adopción tecnológica. No obstante, este entusiasmo contrasta con obstáculos estructurales ampliamente señalados: restricciones presupuestarias, carencias de infraestructura y escasa capacitación docente. El análisis de correlaciones confirma que estos factores están interrelacionados: el respaldo institucional se asocia fuertemente con la disponibilidad de recursos ($r = 0.73$), y la capacitación docente correlaciona positivamente con su actitud frente a la innovación ($r = 0.68$). Esto refuerza la idea de que la innovación no puede depender solo de la motivación individual, sino de condiciones institucionales que la habiliten o la limiten.

Impacto en el rendimiento académico y motivación

Uno de los objetivos primordiales del estudio es valorar el efecto de las tecnologías inmersivas en puntos clave del proceso de formación. Los resultados del análisis de regresión múltiple se entregan en sucesiva Tabla 4.

Tabla 4. Análisis de regresión para variables predictoras de rendimiento académico y motivación (N=68)

Variable dependiente	Variables predictoras	β	Error estándar	t	Valor p	R ² ajustado
Rendimiento académico	(Constante)	2.143	0.384	5.58	<0.001	0.372
	Frecuencia de uso de RA	0.284	0.093	3.05	0.003**	
	Frecuencia de uso de RV	0.318	0.102	3.12	0.002**	
	Calidad de implementación	0.427	0.098	4.36	<0.001***	
	Experiencia previa del docente	0.196	0.087	2.25	0.028*	
Motivación estudiantil	(Constante)	1.876	0.329	5.70	<0.001	0.453
	Frecuencia de uso de RA	0.237	0.085	2.79	0.007**	
	Frecuencia de uso de RV	0.352	0.091	3.87	<0.001***	
	Interactividad de las aplicaciones	0.465	0.104	4.47	<0.001***	
	Relevancia para la disciplina	0.318	0.095	3.35	0.001**	

Nota: *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001.

Los hallazgos indican que la intensidad de uso de realidad aumentada ($\beta = 0,284$; p = 0,003) y de realidad virtual ($\beta = 0,318$; p = 0,002) actúan como indicadores relevantes del desempeño académico, explicando, junto a otras variables, cerca del 37,2 % de su dispersión (R² ajustado = 0,372).

De forma análoga, ambas herramientas tienen un impacto significativo en la motivación del estudiantado, siendo la realidad virtual ($\beta = 0,352$; p < 0,001) ligeramente más influyente que la realidad aumentada ($\beta = 0,237$; p = 0,007). El modelo predictivo para motivación presenta un R² ajustado de 0,453, lo que evidencia que estas variables abarcan alrededor del 45,3 % de la variabilidad motivacional.

Cabe resaltar que la “calidad de implementación” se posiciona como el factor más determinante para el rendimiento académico ($\beta = 0,427$; p < 0,001), mientras que la “interactividad de las aplicaciones” ejerce la mayor contribución sobre la motivación ($\beta = 0,465$; p < 0,001). Estos resultados ponen de manifiesto que no basta con adoptar estas tecnologías, sino que también importan las condiciones y maneras en que se integran.

Discusión

Los resultados del estudio evidencian patrones diferenciados en la adopción de tecnologías inmersivas dentro del contexto educativo superior en Lima. Se identificaron brechas significativas entre disciplinas académicas, con una mayor implementación en áreas STEM como ingeniería, ciencias de la salud y arquitectura, lo que concuerda con estudios

previos que asocian estas herramientas a entornos que requieren habilidades espaciales y visuales (Chen et al., 2019; Vázquez-Cano et al., 2020).

Estas diferencias no responden únicamente a la naturaleza de cada campo, sino también a factores estructurales, como el acceso desigual a infraestructura tecnológica y la disponibilidad de formación especializada. Tal como destacan Álvarez-Marinelli et al. (2020), estos elementos son determinantes para la adopción efectiva de innovaciones en entornos educativos latinoamericanos.

Un segundo eje relevante del análisis es la disparidad en las percepciones entre docentes y estudiantes. Los alumnos manifestaron una actitud más favorable hacia la realidad aumentada y virtual, especialmente en lo que respecta a utilidad percibida, facilidad de uso y disposición futura. Esta brecha, ya señalada por Valencia-Arias et al. (2019), ha sido tradicionalmente atribuida a diferencias generacionales (Prensky, 2001). Sin embargo, investigaciones recientes apuntan a que dicha divergencia está más vinculada con el nivel de exposición tecnológica y la formación recibida que con la edad en sí misma (Romero-Rodríguez et al., 2021).

Respecto a las barreras de implementación, los principales obstáculos identificados fueron las restricciones presupuestarias, las limitaciones de infraestructura y la falta de capacitación docente. Este hallazgo es consistente con lo documentado en investigaciones nacionales (Gutiérrez-Valencia, 2021) e internacionales, donde la brecha digital sigue siendo un freno para la innovación educativa en contextos emergentes (Álvarez-Marinelli et al., 2020).

En términos de efectividad pedagógica, los resultados confirman que las tecnologías inmersivas mejoran el rendimiento académico y la motivación estudiantil, alineándose con la evidencia global sobre su impacto positivo (Azuma et al., 2018; Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018). Sin embargo, este estudio aporta una precisión relevante: la calidad de la implementación y el nivel de interactividad de las aplicaciones inciden de forma más decisiva que la mera frecuencia de uso. Esto subraya la necesidad de integrar estas herramientas dentro de estrategias didácticas planificadas y contextualizadas.

Finalmente, se identificó una correlación significativa entre el respaldo institucional y la disponibilidad de recursos tecnológicos ($r = 0,73$), lo que pone de relieve el rol estratégico que deben asumir las políticas internas en el fomento sostenido de la innovación (Cabero-Almenara et al., 2022).

Conclusiones

Este estudio aportó datos empíricos acerca de cómo se incorporan las tecnologías inmersivas en los procesos educativos en Lima, Perú, revelando su capacidad

transformadora y los desafíos contextuales para su correcta adopción. A continuación, se sintetizan las conclusiones más relevantes derivadas de este análisis:

La incorporación de soluciones inmersivas en universidades limeñas exhibe patrones desiguales, con una implantación mucho más frecuente en las carreras STEM que en las áreas de humanidades y ciencias sociales. Estas diferencias no solo reflejan distintas percepciones sobre la aplicabilidad de las herramientas según la disciplina, sino también desigualdades en el acceso a infraestructuras tecnológicas y en la formación especializada.

Se detecta una discrepancia en la percepción entre el cuerpo docente y el estudiantado: los alumnos muestran puntuaciones sistemáticamente más altas en dimensiones como la percepción de utilidad, la facilidad de uso y la intención de utilizarlas en el futuro. Este hallazgo subraya la necesidad de diseñar estrategias de difusión y capacitación específicas según el perfil académico.

Las principales barreras para la puesta en marcha efectiva de estas tecnologías en Lima son las restricciones presupuestarias (82,4 %), las carencias de infraestructura (73,5 %) y, en tercer lugar, la insuficiente formación de los docentes (65,2 %). Estos obstáculos interactúan entre sí, generando un entorno poco propicio para una innovación tecnológica sostenible.

Las herramientas inmersivas generan un impacto positivo destacado tanto en el rendimiento académico como en la motivación de los estudiantes, confirmando su valor pedagógico. No obstante, estos beneficios están mediados por factores como la calidad de la implementación y el grado de interactividad de las aplicaciones, lo que indica que el éxito no depende únicamente de adoptarlas, sino de integrarlas de manera adecuada en la enseñanza.

Los resultados respaldan en parte el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) en el contexto limeño, ratificando la influencia de la utilidad percibida y la facilidad de uso sobre la intención de adopción. Sin embargo, el estudio también pone de relieve la relevancia de variables contextuales específicas, como el apoyo institucional y la disponibilidad de recursos, que no estaban contempladas en el modelo original.

Si bien las tecnologías inmersivas han mostrado una mayor adopción en carreras STEM, su potencial puede y debe ser aprovechado también en disciplinas de humanidades, ciencias sociales, educación y negocios. En carreras como Derecho, por ejemplo, se pueden diseñar simuladores de juicios orales en realidad virtual para desarrollar habilidades argumentativas en contextos procesales simulados. En Educación, la realidad aumentada puede emplearse para crear experiencias didácticas interactivas, como exploraciones virtuales de contextos históricos o científicos, que los futuros docentes luego repliquen en el aula.

En Psicología o Trabajo Social, podrían desarrollarse entornos virtuales que simulen entrevistas o situaciones de intervención con familias o pacientes, fortaleciendo la

toma de decisiones éticas. En Negocios, entornos de realidad virtual pueden reproducir dinámicas de negociación o gestión de crisis corporativas, mejorando la preparación de los estudiantes para contextos reales. Estas iniciativas requieren no solo equipamiento, sino también la adaptación curricular, la formación interdisciplinaria y el compromiso de las facultades para incorporar innovaciones pedagógicas más allá de lo técnico.

Las conclusiones destacan que, pese a las oportunidades significativas que ofrecen las tecnologías inmersivas para enriquecer la formación en Lima, su implantación efectiva demanda un enfoque integral que incluya dimensiones tecnológicas, pedagógicas, económicas e institucionales.

Para sacar el máximo provecho de la realidad aumentada y la virtual en la formación universitaria limeña, hace falta actuar en varios frentes a la vez. Primero, las universidades deben escribir normas claras que asignen presupuesto y apoyo a quienes innoven con estas tecnologías, incluso creando equipos especializados que ayuden a resolver problemas técnicos y pedagógicos. Al mismo tiempo, el profesorado necesita más que un taller rápido: conviene diseñar un plan de formación con sesiones prácticas, tutorías y espacios donde compartan ideas y experiencias.

Además, colaborar con empresas tecnológicas y startups locales puede abaratar costos y poner equipos nuevos al alcance. Es clave que esas apps y contenidos estén hechos a la medida de nuestra realidad, con ejemplos alineados al currículo peruano e incluso materiales bilingües o con referencias culturales de Lima. Para comprobar que funciona, habría que seguir proyectos durante meses o años y así entender qué prácticas ayudan de verdad.

También es importante que ninguna carrera se quede fuera: para que las tecnologías inmersivas contribuyan de manera efectiva a la transformación educativa en Lima, es necesario impulsar estrategias institucionales integrales y sostenibles. Estas deben incluir la asignación de recursos específicos, la creación de normativas internas que respalden la innovación pedagógica y el fortalecimiento de equipos técnicos y académicos especializados. Asimismo, se debe garantizar el acceso equitativo a estas herramientas en todas las disciplinas, promoviendo su implementación no solo en áreas tradicionalmente asociadas a la tecnología, como ingeniería o medicina, sino también en campos como ciencias sociales, humanidades y educación. La integración debe basarse en contenidos contextualizados, alineados con los planes curriculares nacionales, y acompañada de procesos de evaluación que permitan medir su impacto real en el aprendizaje. Finalmente, el establecimiento de redes de colaboración entre universidades, sector público y empresas tecnológicas puede facilitar la escalabilidad de estas iniciativas, fomentando una cultura institucional orientada a la innovación y al uso estratégico de las tecnologías emergentes en la enseñanza superior.

Asimismo, se proponen las siguientes recomendaciones dirigidas tanto a gestores universitarios como a formuladores de políticas públicas en educación superior:

- Diseñar estrategias institucionales de adopción tecnológica que incluyan la capacitación continua del cuerpo docente en el uso pedagógico de tecnologías inmersivas. La formación no debe limitarse a aspectos técnicos, sino también considerar metodologías activas centradas en el estudiante.
- Asignar presupuesto específico para innovación educativa, con énfasis en infraestructura tecnológica, conectividad, mantenimiento y adquisición de equipos. Los resultados muestran que las restricciones presupuestarias y la falta de infraestructura son las principales barreras para la adopción.
- Establecer alianzas entre universidades, empresas tecnológicas y gobiernos locales que faciliten el acceso a software, hardware y experiencias inmersivas adaptadas al currículo nacional, promoviendo un enfoque contextualizado y sostenible.
- Crear indicadores de seguimiento y evaluación del impacto de las tecnologías inmersivas, tanto en el rendimiento académico como en la motivación estudiantil, permitiendo ajustes basados en evidencia y fomentando la rendición de cuentas.
- Fomentar políticas de equidad tecnológica, asegurando que todas las disciplinas académicas –incluidas humanidades, ciencias sociales y educación– tengan acceso a estos recursos, reduciendo así las brechas entre áreas STEM y no STEM.
- Promover la cultura de innovación institucional, mediante incentivos a docentes innovadores, la flexibilización de estructuras normativas y el desarrollo de una gobernanza digital coherente con los objetivos formativos.

Por último, compartir lo que funciona, tanto herramientas como lecciones aprendidas, en una plataforma común ayudaría a que todas las instituciones aprendan unas de otras y avancen juntas. Solo coordinando esfuerzos entre universidades, gobierno, empresas y comunidad académica lograremos que estas innovaciones dejen de ser ideas aisladas y se conviertan en parte habitual de la educación en Lima.

Referencias

- Álvarez-Marinelli, H., Arias-Ortiz, E., Bergamaschi, A., López-Sánchez, A., Noli, A., Ortiz, M., Rieble-Aubourg, S., Rivera, M. C., Scannone, R., Vásquez, M., & Viteri, A. (2020). *La educación en tiempos del coronavirus: Los sistemas educativos de América Latina y el Caribe ante COVID-19*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0002337>
- Azuma, R., Billinghurst, M., & Klinker, G. (2018). Special section on mobile augmented reality. *Computers & Graphics*, 73, 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.cag.2018.04.004>

- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., & Llorente-Cejudo, C. (2022). Technology acceptance model & realidad aumentada: estudio en desarrollo. *Revista Lasallista de Investigación*, 19(1), 79-97. <https://doi.org/10.22507/rli.v19n1a4>
- Castañeda, L., Williamson, B., & Selwyn, N. (2018). Tecnologías digitales emergentes y educación: entre tendencias, agendas y pedagogías disruptivas. *Cuadernos de Pedagogía*, 488, 83-92
- Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. (2019). A review of using augmented reality in education from 2011 to 2016. *Innovations in Smart Learning*, 2, 13-18. https://doi.org/10.1007/978-981-10-2419-1_2
- 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>
- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change* (4th ed.). Teachers College Press.
- Gutiérrez-Valencia, M. (2021). Desafíos en la implementación de tecnologías educativas avanzadas en universidades peruanas. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 13(1), 45-67. <https://doi.org/10.3190/rpie.2021.13.1.3>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana
- Huamán-Valencia, L. (2022). La brecha digital en la educación superior peruana: Un análisis post-pandemia. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 16(1), e1378. <https://doi.org/10.19083/ridu.2022.1378>
- Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109-123. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
- Martínez-Pérez, S., Fernández-Robles, B., & Barroso-Osuna, J. (2020). Realidad aumentada en la formación inicial de docentes: una revisión sistemática. *Revista d'Innovació Docent Universitària*, 12(1), 18-28. <https://doi.org/10.1344/RIDU2020.12.2>
- Ordóñez, Á., Méndez, A. y Herrera, M. (2023). Barreras a la innovación: una revisión sistemática de la literatura. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 15 (29). <https://doi.org/10.22430/21457778.2614>
- Palacios-Díaz, R., & Vargas-D'Uniam, J. (2020). Percepciones de docentes universitarios peruanos sobre tecnologías inmersivas. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 12(2), 31-53. <https://doi.org/10.3190/rpie.2020.12.2.2>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>

- Quesada-Pacheco, A. (2021). Barreras para la innovación tecnológica en universidades latinoamericanas. *Revista Educación*, 45(1), 156-172. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.42675>
- Rojas-López, A., & Huamán-Valencia, L. (2022). Experiencias iniciales con realidad virtual en facultades de ingeniería limeñas. *Propósitos y Representaciones*, 10(1), e1358. <https://doi.org/10.20511/pyr2022.v10n1.1358>
- Romero-Rodríguez, J. M., Aznar-Díaz, I., Hinojo-Lucena, F. J., & Gómez-García, G. (2021). Mobile learning en el aprendizaje universitario: Meta-análisis de su impacto en el rendimiento académico. *Revista Complutense de Educación*, 32(1), 27-36. <https://doi.org/10.5209/rced.67596>
- Torres-Carrión, P., González-González, C., Aciar, S., & Rodríguez-Morales, G. (2019). Methodology for systematic literature review applied to engineering and education. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1364-1373. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2019.8725553>
- Valencia-Arias, A., Chalela-Naffah, S., & Bermúdez-Hernández, J. (2019). A proposed model of e-learning tools acceptance among university students in developing countries. *Education and Information Technologies*, 24(2), 1057-1071. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9815-2>
- Vázquez-Cano, E., Gómez-Galán, J., Infante-Moro, A., & López-Meneses, E. (2020). Incidence of a non-sustainability use of technology on students' reading performance in Pisa. *Sustainability*, 12(2), 749. <https://doi.org/10.3390/su12020749>
- Wang, M., Callaghan, V., Bernhardt, J., White, K., & Peña-Rios, A. (2023). Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. *Educational Research Review*, 39, 100485. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100485>