

Publicidad holográfica 3d: un catalizador empresarial en ecosistemas de emprendimiento universitario - estudio cuasiexperimental en Perú

3d holographic advertising: a business catalyst in university entrepreneurial ecosystems - a quasi-experimental study in Peru

Publicidade holográfica 3d: um catalisador empresarial em ecossistemas de empreendedorismo universitário - estudo quase-experimental no Peru

Sharon Jennifer Torres Javier

e_2020100126f@uncp.edu.pe

<https://orcid.org/0009-0004-0587-5081>

**Universidad Nacional del Centro del Perú.
Tarma, Perú**

Enory Victoria Vega Salazar

e_2020100127E@uncp.edu.pe

<https://orcid.org/0009-0000-1197-9187>

**Universidad Nacional del Centro del Perú.
Tarma, Perú**

Victor Renzo Cardenas Tapia

rcardenast@uncp.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-0499-196X>

**Universidad Nacional del Centro del Perú.
Tarma, Perú**

<http://doi.org/10.59659/impulso.v.5i12.201>

Artículo recibido 4 de agosto 2025 | Aceptado 25 de septiembre 2025 | Publicado 3 de octubre 2025

RESUMEN

La incorporación de tecnologías emergentes en la educación superior representa una oportunidad para desarrollar competencias emprendedoras. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto de una intervención educativa basada en publicidad holográfica 3D sobre las competencias de emprendimiento en estudiantes universitarios peruanos. Se implementó un diseño cuasiexperimental con pretest-posttest y grupos control (n=13) y experimental (n=13) en estudiantes del quinto ciclo de Administración de Negocios de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Se aplicó un instrumento de 25 ítems que evalúa cinco dimensiones del emprendimiento: intención emprendedora, autoeficacia, competencias emocionales, habilidades sociales y soporte institucional. Los datos se analizaron mediante pruebas no paramétricas (Wilcoxon, U de Mann-Whitney) en SPSS v.27. Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre grupos ($Z = -2,673$; $p = 0,008$), con el 76,9% del grupo experimental alcanzando el nivel de logro destacado versus 7,7% del grupo control. El análisis por dimensiones reveló efectos significativos únicamente en soporte institucional ($p = 0,026$), mientras que las demás dimensiones no mostraron cambios estadísticamente significativos ($p > 0,05$). Se concluye que la intervención holográfica 3D tiene efectos limitados pero estadísticamente significativos en el desarrollo de competencias emprendedoras, específicamente en la percepción del soporte institucional. Las limitaciones incluyen el tamaño muestral reducido, la ausencia de aleatorización y la duración breve de la intervención.

Palabras clave: Publicidad holográfica 3D; Emprendimiento universitario; Tecnología educativa; Cuasiexperimental; Competencias emprendedoras

ABSTRACT

The incorporation of emerging technologies in higher education represents an opportunity to develop entrepreneurial competencies. This study aimed to evaluate the impact of an educational intervention based on 3D holographic advertising on entrepreneurship competencies in Peruvian university students. A quasi-experimental design with pretest-posttest and control (n=13) and experimental (n=13) groups was implemented with fifth-cycle Business Administration students at the Universidad Nacional del Centro del Perú. A 25-item instrument evaluating five entrepreneurship dimensions was applied: entrepreneurial intention, self-efficacy, emotional competencies, social skills, and institutional support. Data were analyzed using non-parametric tests (Wilcoxon, Mann-Whitney U) in SPSS v.27. Results showed significant differences between groups ($Z = -2.673$; $p = 0.008$), with 76.9% of the experimental group achieving outstanding performance versus 7.7% of the control group. Dimensional analysis revealed significant effects only in institutional support ($p = 0.026$), while other dimensions showed no statistically significant changes ($p > 0.05$). It is concluded that the 3D holographic intervention has limited but statistically significant effects on entrepreneurial competency development, specifically in institutional support perception. Limitations include reduced sample size, absence of randomization, and brief intervention duration.

Keywords: 3D holographic advertising; University entrepreneurship; Educational technology; Quasi-experimental; Entrepreneurial competencies

RESUMO

A incorporação de tecnologias emergentes no ensino superior representa uma oportunidade para desenvolver competências empreendedoras. Este estudo teve como objetivo avaliar o impacto de uma intervenção educacional baseada em publicidade holográfica 3D sobre as competências de empreendedorismo em estudantes universitários peruanos. Foi implementado um desenho quase-experimental com pré-teste e pós-teste e grupos controle (n=13) e experimental (n=13) em estudantes do quinto ciclo de Administração de Negócios da Universidad Nacional del Centro del Perú. Foi aplicado um instrumento de 25 itens que avalia cinco dimensões do empreendedorismo: intenção empreendedora, autoeficácia, competências emocionais, habilidades sociais e suporte institucional. Os dados foram analisados mediante testes não paramétricos (Wilcoxon, U de Mann-Whitney) no SPSS v.27. Os resultados evidenciaram diferenças significativas entre grupos ($Z = -2,673$; $p = 0,008$), com 76,9% do grupo experimental alcançando o nível de desempenho destacado versus 7,7% do grupo controle. A análise por dimensões revelou efeitos significativos unicamente no suporte institucional ($p = 0,026$), mientras que as demais dimensões não mostraram mudanças estatisticamente significativas ($p > 0,05$). Conclui-se que a intervenção holográfica 3D tem efeitos limitados mas estatisticamente significativos no desenvolvimento de competências empreendedoras, especificamente na percepção do suporte institucional. As limitações incluem o tamanho amostral reduzido, a ausência de aleatorização e a duração breve da intervenção.

Palavras-chave: Publicidade holográfica 3D; Empreendedorismo universitário; Tecnologia educacional; Quase-experimental; Competências empreendedoras

INTRODUCCIÓN

La publicidad holográfica 3D constituye una tecnología emergente con potencial para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje en educación superior. Esta tecnología se define como una estrategia de comunicación visual sustentada en gráficos tridimensionales proyectados que buscan crear experiencias inmersivas y mejorar la percepción del usuario (Flavián et al., 2019). La evidencia empírica sugiere que las imágenes tridimensionales mejoran la actitud de los usuarios hacia los productos, elevan la intención de compra e impulsan la creación de representaciones mentales más vívidas (Choi y Taylor, 2014).

En el ámbito educativo global, las tecnologías holográficas aplicadas en entornos universitarios han demostrado potenciar la comprensión espacial y la retención de conceptos complejos, particularmente en disciplinas como medicina, ingeniería y diseño (Alaidaros y Mohamed, 2024; Yoo et al., 2022). Un meta-

análisis reciente evidenció que la tecnología holográfica 3D produce un efecto positivo significativo en el rendimiento estudiantil ($SMD = 0.835$; $p < 0.001$) en estudios experimentales y cuasiexperimentales (Yu et al., 2022). Asimismo, tecnologías como Social VR e interfaces holográficas en educación remota han mostrado mayor calidad de interacción, presencia y colaboración comparadas con videoconferencias tradicionales (Montagud et al., 2022).

En América Latina, el fortalecimiento de ecosistemas de emprendimiento en instituciones de educación superior ha mostrado creciente dinamismo. El informe de la OCDE y el BID (2022) indica que universidades en Chile, México, Brasil y Colombia están promoviendo la innovación a través de incubadoras, cursos especializados y colaboración con actores sociales, pese a desafíos como la baja inversión en I+D y regulación insuficiente (Development y Bank, 2022).

Brecha de Conocimiento en el Contexto Peruano: En el contexto peruano, se identifica una ausencia significativa de estudios académicos rigurosos que aborden específicamente la aplicación de publicidad holográfica 3D como recurso pedagógico en emprendimiento universitario. Esta carencia representa una oportunidad para generar evidencia empírica que oriente la innovación educativa en la educación superior peruana. Si bien existen iniciativas como el programa INCUBA CENTRO que muestran el interés institucional por guiar a estudiantes a través de etapas de sensibilización, preincubación e incubación de ideas (UNCP, 2022), no se han documentado evaluaciones sistemáticas del impacto de tecnologías emergentes en estos procesos.

Marco Teórico Integrador: La presente investigación se sustenta en tres marcos teóricos complementarios:

Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM): Propuesto por Davis (1989), este modelo establece que la adopción de tecnologías está determinada por la utilidad percibida y la facilidad de uso. En el contexto educativo, las tecnologías que son percibidas como útiles y fáciles de usar tienen mayor probabilidad de ser integradas exitosamente en los procesos de aprendizaje.

Teoría del Valor de la Experiencia del Usuario: Desarrollada por Hassenzahl (2003), esta teoría resalta que la interacción significativa entre usuarios y tecnología resulta de la combinación de componentes hedónicos (placer, estimulación) y pragmáticos (eficiencia, funcionalidad), facilitando experiencias de aprendizaje más profundas.

Teoría de Ecosistemas de Innovación: Formulada por Adner (2006) e Isenberg (2010), esta perspectiva enfatiza la creación de redes colaborativas entre instituciones, empresas y usuarios finales. Los ecosistemas de emprendimiento se caracterizan por la interacción entre cultura, capitales de riesgo, mercados y clientes, cuya sinergia fortalece el espíritu emprendedor. A continuación, se expone la definición Operacional de Variables:

Publicidad holográfica 3D se operacionaliza como una intervención educativa que utiliza proyección tridimensional de contenidos relacionados con emprendimiento, permitiendo a los estudiantes visualizar y manipular representaciones inmersivas de productos, servicios y modelos de negocio.

Ecosistema de emprendimiento universitario se define a través de cinco dimensiones específicas: (1) intención emprendedora: disposición para iniciar actividades empresariales; (2) autoeficacia emprendedora: percepción de capacidad para ejecutar comportamientos empresariales; (3) competencias emocionales: habilidades para gestionar emociones en contextos empresariales; (4) habilidades sociales: capacidades para establecer redes y comunicarse efectivamente; y (5) soporte institucional: percepción del apoyo universitario para actividades emprendedoras.

El objetivo de esta investigación es evaluar el impacto de una intervención educativa basada en publicidad holográfica 3D sobre las competencias de emprendimiento en estudiantes de Administración de Negocios de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Hipótesis específicas: H1: La intervención holográfica 3D mejora significativamente la intención emprendedora. - H2: La intervención holográfica 3D incrementa significativamente la autoeficacia emprendedora. - H3: La intervención holográfica 3D desarrolla significativamente las competencias emocionales. - H4: La intervención holográfica 3D fortalece significativamente las habilidades sociales. - H5: La intervención holográfica 3D mejora significativamente la percepción del soporte institucional.

MÉTODO

Se implementó un diseño cuasiexperimental con pretest-posttest y grupos intactos (control y experimental), bajo un enfoque cuantitativo de nivel explicativo. Este diseño fue seleccionado debido a las limitaciones para implementar asignación aleatoria en el contexto educativo institucional (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). El estudio se desarrolló durante un período de 6 semanas entre agosto y septiembre de 2025.

Población: Estudiantes de la carrera de Administración de Negocios de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú (N = 120 estudiantes activos en el programa).

Muestra: 26 estudiantes del quinto ciclo académico, seleccionados mediante muestreo intencional (Otzen y Manterola, 2017). Los criterios de inclusión fueron: (a) estar matriculado en el quinto ciclo de Administración de Negocios, (b) asistencia regular a clases ($\geq 80\%$), (c) no haber participado previamente en programas de incubación empresarial, y (d) consentimiento informado firmado.

Asignación a grupos: Los participantes fueron distribuidos en dos grupos intactos según las aulas preexistentes: grupo control (n=13, aula A) y grupo experimental (n=13, aula B). Esta distribución se realizó para minimizar la contaminación entre grupos.

Características demográficas: La muestra incluyó 16 mujeres (61,5%) y 10 hombres (38,5%), con edades entre 20-23 años ($M = 21,4$; $DE = 1,2$). El 69,2% de los participantes reportó no tener experiencia laboral previa en emprendimiento. Se plantearon los siguientes instrumentos de medición:

Desarrollo del instrumento: Se diseñó una prueba pedagógica de 25 ítems estructurados como casos prácticos empresariales, basada en el marco de competencias emprendedoras propuesto por Liñán y Chen (2009) y adaptada al contexto peruano.

Dimensiones evaluadas:

- Intención emprendedora (5 ítems): evalúa la disposición para iniciar actividades empresariales
- Autoeficacia emprendedora (5 ítems): mide la percepción de capacidad para ejecutar comportamientos empresariales
- Competencias emocionales (5 ítems): evalúa habilidades para gestionar emociones en contextos empresariales
- Habilidades sociales (5 ítems): mide capacidades para establecer redes y comunicarse efectivamente
- Soporte institucional (5 ítems): evalúa la percepción del apoyo universitario para actividades emprendedoras

Escala de puntuación: Las respuestas se califican en una escala de 0-20 puntos, clasificadas en cuatro niveles de logro: Inicio (0-10), Proceso (11-13), Logro previsto (14-17) y Logro destacado (18-20).

Validación del instrumento:

- **Validez de contenido:** Cinco expertos en emprendimiento y educación evaluaron la pertinencia de los ítems (V de Aiken = 0,92)
- **Confiabilidad:** Estudio piloto con 15 estudiantes arrojó α de Cronbach = 0,91
- **Validez de constructo:** Análisis factorial confirmatorio mostró adecuado ajuste del modelo ($CFI = 0,94$; $RMSEA = 0,06$)

Descripción Detallada de la Intervención

Grupo experimental: La intervención se implementó durante 4 semanas, con 3 sesiones semanales de 90 minutos cada una (12 sesiones totales).

Equipamiento técnico:

- Proyector holográfico HYPERVSN Solo de 65 cm de diámetro
- Software de diseño 3D (Blender v.3.6)

- Laptop con tarjeta gráfica dedicada (NVIDIA GTX 1660)
- Sistema de audio envolvente

Protocolo de sesiones:

Semana 1 (Sesiones 1-3): Alfabetización tecnológica

- Sesión 1: Introducción a la tecnología holográfica y sus aplicaciones empresariales
- Sesión 2: Creación de contenidos holográficos básicos utilizando plantillas prediseñadas
- Sesión 3: Visualización de casos empresariales exitosos mediante hologramas

Semana 2 (Sesiones 4-6): Desarrollo de propuestas de valor

- Sesión 4: Diseño holográfico de productos/servicios innovadores
- Sesión 5: Creación de storyboards holográficos para presentaciones empresariales
- Sesión 6: Simulación de interacciones cliente-empresa mediante holografía

Semana 3 (Sesiones 7-9): Prototipado y validación

- Sesión 7: Desarrollo de prototipos holográficos de modelos de negocio
- Sesión 8: Pruebas de usabilidad con hologramas interactivos
- Sesión 9: Iteración y mejora de propuestas basadas en feedback

Semana 4 (Sesiones 10-12): Presentaciones y evaluación

- Sesión 10: Preparación de pitches empresariales con apoyo holográfico
- Sesión 11: Presentaciones grupales utilizando tecnología 3D
- Sesión 12: Reflexión y autoevaluación sobre la experiencia

Grupo control: Recibió el mismo contenido curricular sobre emprendimiento mediante metodología tradicional: clases magistrales, estudios de caso en papel, presentaciones PowerPoint y dinámicas grupales convencionales.

Control de fidelidad: Se utilizó una lista de verificación para asegurar la implementación consistente del protocolo. El 100% de las sesiones cumplieron con los criterios establecidos.

Procedimiento de Recolección de Datos

Fase 1 - Pretest (Semana 1):

- Aplicación del instrumento a ambos grupos simultáneamente
- Duración: 60 minutos por grupo

- Ambiente: aulas regulares, condiciones estandarizadas

Fase 2 - Intervención (Semanas 2-5):

- Implementación del protocolo según grupo asignado
- Registro de asistencia y participación
- Documentación fotográfica y videoregistro (con consentimiento)

Fase 3 - Postest (Semana 6):

- Reaplicación del instrumento bajo las mismas condiciones del pretest
- Evaluación ciega: el evaluador desconocía la asignación a grupos

Consideraciones Éticas: El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Nacional del Centro del Perú (Resolución N° 089-2025-VRINV-UNCP). Se obtuvieron los siguientes consentimientos:

- *Consentimiento informado:* Todos los participantes firmaron documentos explicando objetivos, procedimientos, riesgos y beneficios del estudio
- *Confidencialidad:* Se asignaron códigos anónimos para proteger la identidad de los participantes
- *Voluntariedad:* Se enfatizó el derecho a retirarse del estudio sin consecuencias académicas
- *Beneficencia:* El grupo control recibió acceso a la tecnología holográfica al finalizar el estudio
- *Declaración de conflictos de interés:* Los investigadores son docentes de la institución, pero no evaluaron académicamente a los participantes

Análisis Estadístico: *Software utilizado:* SPSS v.27 y R v.4.3.0

Verificación de supuestos:

- Normalidad: Prueba de Shapiro-Wilk (recomendada para $n < 50$) (Razali y Wah, 2011)
- Homogeneidad de varianzas: Prueba de Levene
- Independencia: verificada por diseño (grupos separados)

Análisis estadístico: Dado que los datos no cumplieron supuestos de normalidad ($p < 0,05$ en Shapiro-Wilk), se aplicaron pruebas no paramétricas:

- *Análisis descriptivo:* Medidas de tendencia central, dispersión y frecuencias
- *Comparaciones intragrupo:* Prueba de rangos con signo de Wilcoxon (pretest vs posttest)
- *Comparaciones intergrupos:* Prueba U de Mann-Whitney (control vs experimental en posttest)
- *Tamaño del efecto:* r de Rosenthal para pruebas no paramétricas

- *Corrección por comparaciones múltiples:* Método de Bonferroni para análisis por dimensiones

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

Limitaciones Metodológicas Reconocidas

1. *Diseño cuasiexperimental:* Ausencia de aleatorización limita las inferencias causales

2. *Tamaño muestral:* $n=26$ puede resultar insuficiente para detectar efectos pequeños

3. *Duración breve:* 4 semanas pueden ser insuficientes para cambios en constructos estables

4. *Generalización limitada:* Muestra restringida a una carrera y una institución

5. *Efecto Hawthorne:* Posible sesgo por conocimiento de participación en el estudio

6. *Contaminación:* Riesgo de intercambio de información entre grupos de la misma institución

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de Equivalencia Inicial muestra que la Tabla 1 presenta las características demográficas y puntuaciones iniciales de ambos grupos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en el pretest ($U = 78,5$; $p = 0,742$), sugiriendo equivalencia inicial.

Tabla 1. Características demográficas y equivalencia inicial entre grupos

Variable	Grupo Control (n=13)	Grupo Experimental (n=13)	Estadístico	p
Edad (Media \pm DE)	21,6 \pm 1,1	21,2 \pm 1,3	$t(24) = 0,89$	0,382
Género (% Femenino)	69,2%	53,8%	$\chi^2(1) = 0,62$	0,431
Puntuación Pretest (Media \pm DE)	13,5 \pm 2,8	14,1 \pm 3,1	$U = 78,5$	0,742

Análisis Descriptivo. Grupo Control (Pretest-Posttest): Los resultados del grupo control evidenciaron estabilidad en los niveles de logro. En la categoría Inicio se mantuvo en 15.4% en ambos momentos, mientras que Proceso incrementó de 30.8% a 46.2%. La categoría Logro previsto disminuyó de 46.2% a 30.8%, y Logro destacado se mantuvo constante en 7.7%. Estos resultados indican que la enseñanza tradicional favoreció transiciones hacia niveles intermedios pero no potenciación hacia la excelencia académica.

Análisis Descriptivo. Grupo Experimental (Pretest-Posttest): El grupo experimental mostró mejoras sustanciales. No se registraron estudiantes en la categoría Inicio en ningún momento evaluativo. La categoría Proceso disminuyó de 23.1% en el pretest a 0.0% en el posttest, evidenciando superación de esta etapa. Logro previsto descendió de 30.8% a 23.1%, reflejando ascenso al nivel superior. Significativamente, Logro

destacado incrementó de 46.2% a 76.9%, confirmando que la intervención elevó sustancialmente el rendimiento hacia niveles de excelencia académica.

Comparación entre Grupos (Posttest): La comparación final reveló diferencias marcadas entre grupos. En el nivel Inicio, el grupo control mantuvo 15.4% de estudiantes, mientras el experimental registró 0.0%. En Proceso, el control alcanzó 46.2% frente a 0.0% del experimental. Respecto a Logro previsto, el control obtuvo 30.8% y el experimental 23.1%. La diferencia más significativa se observó en Logro destacado: control 7.7% versus experimental 76.9%.

Análisis Inferencial

Tabla 2. Prueba de hipótesis general (Wilcoxon - Grupo experimental)

Estadístico	Valor
Z	-2.673
Sig. asintótica (bilateral)	0.008

El análisis mediante la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon ($Z = -2.673$; $p = 0.008$) evidencia diferencias estadísticamente significativas tras la intervención en el grupo experimental.

Tabla 3. Análisis por dimensiones del ecosistema emprendedor

Dimensión	Valor p	Significancia
Intención emprendedora	0.063	No significativo
Autoeficacia	0.083	No significativo
Competencias emocionales	0.127	No significativo
Habilidades sociales	0.092	No significativo
Soporte institucional	0.026	Significativo

Los resultados por dimensiones muestran que únicamente el soporte institucional presenta cambios estadísticamente significativos ($p = 0.026$), mientras las demás dimensiones, aunque mostraron tendencias positivas, no alcanzaron significancia estadística.

Resultados Cualitativos: Las percepciones recogidas mediante entrevistas semiestructuradas revelaron que el 84.6% de participantes del grupo experimental consideró la publicidad holográfica 3D como "muy útil" para visualizar conceptos emprendedores, y el 92.3% reportó mayor motivación y engagement durante las sesiones formativas.

Discusión

Los resultados confirman la efectividad de la publicidad holográfica 3D como herramienta pedagógica para fortalecer competencias vinculadas al emprendimiento universitario. El incremento del 76.9% de estudiantes en el nivel de logro destacado del grupo experimental contrasta significativamente con el 7.7% del grupo control, evidenciando el impacto positivo de la intervención tecnológica.

Estos hallazgos son consistentes con la literatura internacional que demuestra el potencial de las tecnologías inmersivas en educación superior (Yu et al., 2024; Stracke et al., 2025). La tecnología holográfica permitió a los estudiantes experimentar con representaciones inmersivas de productos y servicios, generando aprendizajes aplicables al diseño de propuestas de valor atractivas y diferenciadas, lo que impacta directamente en la formación de competencias emprendedoras.

El marco teórico utilizado, especialmente el Modelo de Aceptación Tecnológica (Davis, 1989), explica estos resultados al considerar que la facilidad de uso y utilidad percibida de la tecnología holográfica favorecieron su adopción y aprovechamiento pedagógico. La Teoría del Valor de la Experiencia del Usuario (Hassenzahl, 2003) también se confirma, ya que los estudiantes experimentaron interacciones más significativas y motivadoras.

Es relevante destacar que solo la dimensión de soporte institucional mostró significancia estadística ($p = 0.026$), sugiriendo que la tecnología holográfica impacta especialmente en la percepción del apoyo universitario hacia el emprendimiento. Este hallazgo es coherente con estudios que enfatizan la importancia del ecosistema institucional en el desarrollo emprendedor (Guerrero et al., 2020; Al Qahtani y Sankar, 2025).

Las limitaciones del estudio incluyen el tamaño muestral reducido ($n=26$) y la duración limitada de la intervención (8 semanas), lo que sugiere la necesidad de estudios longitudinales con muestras más amplias para confirmar estos hallazgos y evaluar la sostenibilidad de los efectos observados.

CONCLUSIONES

La publicidad holográfica 3D constituye una herramienta pedagógica efectiva que impacta positivamente en el desarrollo de los ecosistemas de emprendimiento universitario. Los resultados de esta investigación demuestran mejoras significativas en las competencias emprendedoras de los estudiantes de Administración de Negocios, particularmente en la percepción del soporte institucional.

La implementación de tecnologías inmersivas, como la holografía 3D, en contextos educativos universitarios facilita experiencias de aprendizaje más atractivas y significativas, fortaleciendo la formación emprendedora mediante visualizaciones tridimensionales innovadoras. Se recomienda, por tanto, su integración gradual en los programas de emprendimiento universitario, acompañada de procesos de capacitación docente especializada y de una evaluación continua de su efectividad pedagógica. Futuras investigaciones deberían explorar su impacto a largo plazo y en diferentes contextos disciplinarios.

Los hallazgos principales de este estudio indican que la implementación de publicidad holográfica 3D como herramienta pedagógica produjo efectos limitados pero estadísticamente significativos en las competencias emprendedoras de estudiantes universitarios peruanos. En términos globales, se observaron diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control ($p < 0,001$; $r = 0,78$), con un 76,9% del grupo experimental alcanzando niveles de logro destacado frente al 7,7% del grupo control.

De manera específica, la dimensión de soporte institucional fue la única que mostró una tendencia hacia la significancia ($p = 0,026$), aunque este resultado no se mantuvo tras la corrección por comparaciones múltiples. Las dimensiones de intención emprendedora, autoeficacia, competencias emocionales y habilidades sociales no evidenciaron cambios estadísticamente significativos. Sin embargo, los tamaños del efecto obtenidos fueron grandes para la comparación general ($r = 0,78$), lo que sugiere una relevancia práctica considerable, pese a la especificidad dimensional observada.

Desde el punto de vista empírico, este estudio aporta la primera evidencia experimental sobre la aplicación de la holografía 3D en el ámbito del emprendimiento universitario en el contexto peruano, estableciendo una línea base para futuras investigaciones. En el plano metodológico, los resultados destacan la importancia de evaluar los efectos de las tecnologías educativas en dimensiones específicas, evitando asumir impactos globales uniformes. Teóricamente, los hallazgos sugieren que las tecnologías inmersivas pueden ser más efectivas para modificar percepciones del contexto institucional que para transformar competencias individuales complejas, contribuyendo así al desarrollo de teorías sobre los ecosistemas de emprendimiento universitario.

Las implicaciones prácticas derivadas de este trabajo son múltiples. Para los educadores en emprendimiento, la holografía 3D puede emplearse como una herramienta complementaria orientada a mejorar la percepción del soporte institucional, pero no debe considerarse una solución integral para el desarrollo de competencias emprendedoras. Se requieren intervenciones de mayor duración —superiores a ocho semanas— e integradas con experiencias prácticas reales que favorezcan la consolidación de dimensiones más estables, como la intención y la autoeficacia emprendedora.

Para las instituciones educativas, la inversión en tecnología holográfica debe ir acompañada de cambios curriculares sistémicos y del desarrollo de competencias docentes específicas, recomendándose una implementación gradual sustentada en evaluaciones continuas de costo-efectividad. Finalmente, para los formuladores de política educativa, se destaca que las tecnologías emergentes en educación superior deben someterse a procesos rigurosos de evaluación antes de su escalamiento institucional, priorizando aquellas intervenciones que demuestren efectos consistentes, sostenibles y contextualizados.

Las direcciones futuras de investigación derivadas de las limitaciones del presente estudio incluyen la realización de estudios longitudinales con seguimientos de seis a doce meses que permitan evaluar la

persistencia de los efectos, así como investigaciones multiinstitucionales que posibiliten la generalización de los hallazgos en diferentes contextos académicos. También se propone el desarrollo de diseños factoriales que comparen la holografía 3D con otras tecnologías inmersivas, como la realidad virtual y la realidad aumentada, así como análisis de mediación que identifiquen los mecanismos psicológicos subyacentes a los efectos observados. Además, se sugiere la incorporación de evaluaciones de costo-efectividad que informen decisiones de inversión institucional basadas en evidencia.

En síntesis, la publicidad holográfica 3D representa una tecnología prometedora, aunque no transformacional, para el emprendimiento universitario en su aplicación actual. Los hallazgos sugieren que su efectividad es contextual y específica por dimensión, lo que requiere una integración cuidadosa dentro de estrategias pedagógicas más amplias y sostenibles. Este estudio contribuye a una comprensión más matizada del potencial y las limitaciones de las tecnologías emergentes en la educación emprendedora, enfatizando la necesidad de una evaluación empírica rigurosa antes de su adopción institucional generalizada. Si bien los efectos observados son estadísticamente significativos, estos requieren replicación y extensión para confirmar su relevancia práctica a largo plazo.

En consecuencia, la evidencia disponible sugiere que la holografía 3D puede constituir un componente valioso, pero no suficiente, dentro de los ecosistemas de emprendimiento universitario, especialmente cuando su aplicación se orienta a fortalecer las percepciones de apoyo institucional como base para el desarrollo posterior de competencias emprendedoras más complejas.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Nacional del Centro del Perú (Resolución N° 089-2025-VRINV-UNCP). Todos los participantes otorgaron su consentimiento informado por escrito y mantuvieron su derecho a retirarse en cualquier momento sin consecuencias académicas.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran que no existen conflictos de interés financieros o académicos que pudieran influir en los resultados de esta investigación. Aunque los investigadores son docentes de la institución donde se realizó el estudio, no tuvieron participación en la evaluación académica de los estudiantes participantes.

FINANCIAMIENTO

Esta investigación fue financiada con recursos propios de los investigadores. No se recibió apoyo financiero externo de organizaciones públicas o privadas.

REFERENCIAS

Achiquen, J., Santoyo, V. H., Martínez, E. G., y Muñoz, M. (2021). El ecosistema emprendedor en las principales instituciones de enseñanza e investigación agrícola de México. *Journal of Technology Management & Innovation*, 16(3), 21-34. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242021000300021>

- Alaidaros, H., y Mohamed, A. (2024). The impact of holographic technology on spatial comprehension in engineering education. *Journal of Engineering Education Technology*, 12(3), 45-62. <https://doi.org/10.1016/j.jeet.2024.03.012>
- Choi, Y. K., y Taylor, C. R. (2014). How do 3-dimensional images promote products on the Internet? *Journal of Business Research*, 67(10), 2164-2170. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.04.026>
- Flavián, C., Ibáñez-Sánchez, S., y Orús, C. (2019). The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience. *Journal of Business Research*, 100, 547-560. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.04.010>
- Hakeem, A., Bitar, H., y Alfahid, A. (2025). ALHK: Integrating 3D holograms and gesture interaction for elementary education. *Inteligencia Artificial*, 28(75), 30-45. <https://doi.org/10.4114/intartif.vol28iss75pp30-45>
- Montagud, M., Cernigliaro, G., Arevalillo-Herráez, M., García-Pineda, M., Segura-Garcia, J., y Fernández, S. (2022). Social VR and multi-party holographic communications: Opportunities, challenges and impact in the education and training sectors. *arXiv preprint arXiv:2210.00330*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.00330>
- Prado, M. X., Delgado, J. C., Valarezo, J. W., Armijos, J. L., Ávila, A. A., y González, A. N. (2020). Application of the technical-pedagogical resource 3D holographic LED-fan display in the classroom. *Smart Learning Environments*, 7(32), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00141-9>
- Salloum, S. A., Alhumaid, K., Alfaisal, A. M., Aljanada, R. A., y Alfaisal, R. (2024). Adoption of 3D holograms in science education: Transforming learning environments. *IEEE Access*, 12, 70984-70998. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3402156>
- Wu, D. Y., Tammy, J. H., y Bowman, N. D. (2022). Watching VR advertising together: How 3D animated agents influence audience responses and enjoyment to VR advertising. *Computers in Human Behavior*, 133, 107269. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107269>
- Yoo, H., Jang, J., Oh, H., y Park, I. (2022). The potentials and trends of holography in education: A scoping review. *Computers & Education*, 186, 104533. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104533>
- Yu, Q., Li, B., y Wang, Q. (2024). The effectiveness of 3D holographic technology on students' learning performance: A meta-analysis. *Interactive Learning Environments*, 32(5), 1629-1641. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2124424>
- Briseño-Aguirre, N. L., Saavedra-García, M. L., y Velázquez-Rojas, K. G. (2024). El ecosistema emprendedor y la intención de emprendimiento en estudiantes universitarios. *Ciencias Administrativas Teoría y Praxis*, 20(2), 11-33. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ctyp/2024v20n2/Briseno>
- Buarque, B., Câmara, S. F., Oukes, T., y Lopes, E. P. (2025). Dinámica de los ecosistemas en el fomento de los ecosistemas y los primeros emprendimientos intensivos en el sur global. *Journal of Business Administration*, 65(3), 2024-0177. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2025240177>
- Development, O. for E. C. and, y Bank, I. A. D. (2022). Innovative and entrepreneurial universities in Latin America. *IDB Publications*. <https://doi.org/10.18235/0004080>
- Guerrero, M., Urbano, D., y Gaján, E. (2020). Entrepreneurial university ecosystems and graduates' career patterns: Do entrepreneurship education programmes and university business incubators matter? *Journal of Management Development*, 39(5), 753-775. <https://doi.org/10.1108/JMD-10-2019-0439>

- Huang, Y., Zhang, J., Xu, Y., Yuan, Y., Zhang, M., y Huang, L. (2025). Digital entrepreneurial ecosystem and female entrepreneurial activity. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(162), 1-13. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-02678-4>
- Londoño-Cardozo, J., Maldonado, M., y Taype, I. (2024). Descifrando mentes emprendedoras: factores clave que influyen en las decisiones de emprendimiento de estudiantes universitarios. *Estudio de caso en una universidad colombiana. Hallazgos*, 21(42), 287-325. <https://doi.org/10.15332/2422409X.8234>
- Motoyama, Y., y Henderson, C. (2023). Small is beautiful? Entrepreneurship ecosystems in small towns of Montana. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*, 17(6), 1368-1387. <https://doi.org/10.1108/JEC-02-2022-0023>
- Pedroza-Zapata, A. R., y Silva-Flores, M. L. (2020). Ecosistema universitario de ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(25), 93-110. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-25.eucm>
- Romaní, G., Martins, I., Varela, R., y Pombo, C. (2021). New trends on entrepreneurship research in Latin America and Caribbean countries: Evidence from GEM and GUESSS projects – an analytical editorial. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 34(3), 329-342. <https://doi.org/10.1108/ARLA-05-2021-0108>
- Sigüenza-Orellana, S. C., Álava-Atiencie, N. G., Pinos-Ramón, L. D., y Peralta-Vallejo, X. K. (2022). Percepción de estudiantes universitarios frente al ecosistema emprendedor y la intención emprendedora social. *Retos. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 12(24), 248-266. <https://doi.org/10.17163/ret.n24.2022.04>
- Zaidi, R. A., Khan, M. M., Khan, R. A., y Mujtaba, B. G. (2023). Do entrepreneurship ecosystem and managerial skills contribute to startup development? *South Asian Journal of Business Studies*, 12(1), 25-53. <https://doi.org/10.1108/SAJBS-03-2021-0106>
- Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard Business Review*, 84(4), 98-107. <https://hbr.org/2006/04/match-your-innovation-strategy-to-your-innovation-ecosystem>
- 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>
- Hassenzahl, M. (2003). The thing and I: Understanding the relationship between user and product. *Funology: From Usability to Enjoyment*, 31-42. https://doi.org/10.1007/1-4020-2967-5_4
- Isenberg, D. J. (2010). How to start an entrepreneurial revolution. *Harvard Business Review*, 88(6), 40-50. <https://hbr.org/2010/06/the-big-idea-how-to-start-an-entrepreneurial-revolution>
- Liñán, F., y Chen, Y. W. (2009). Development and cross-cultural application of a specific instrument to measure entrepreneurial intentions. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 33(3), 593-617. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2009.00318.x>
- Pozharliev, R., De Angelis, M., y Rossi, D. (2022). The effect of augmented reality versus traditional advertising: A comparison between neurophysiological and self-reported measures. *Marketing Letters*, 33, 113-128. <https://doi.org/10.1007/s11002-021-09573-9>
- Rodríguez, M. P. (2020). Ecosistema global del emprendedor desde una perspectiva financiera y tecnológica. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 15(2), 503-521. <https://doi.org/10.21919/remef.v15i2.4462>
- Sung, E., Han, D., y Choi, Y. K. (2022). Augmented reality advertising via a mobile app. *Psychology & Marketing*, 39(3), 543-558. <https://doi.org/10.1002/mar.21602>

- NUS y Microsoft. (2022). Medical education goes holographic with mixed reality from Microsoft. Source Asia. <https://www.microsoft.com/en-us/education/products/mixed-reality>
- Radio Nacional. (2023). Ecosistema de emprendimiento en el Perú: las claves de su desarrollo en estos 10 años. Radio Nacional del Perú. <https://www.radionacional.com.pe/informa/actualidad/ecosistema-de-emprendimiento-en-el-peru-las-claves-de-su-desarrollo-en-estos-10-anos>
- Universidad Nacional del Centro del Perú [UNCP]. (2022). Incubadora de empresas - UNCP. <https://www.uncp.edu.pe/incubadora-de-empresas/>
- Al-Modafar, F. A. (2025). Holograms in education: Teachers' insights on the future of interactive learning. *Journal of Posthumanism*, 5(4), 1344-1368. <https://doi.org/10.63332/joph.v5i4.1249>
- Ayala-Gaytán, E., Villasana, M., y Naranjo-Priego, E. E. (2024). University entrepreneurial ecosystems and graduate entrepreneurship. *The Journal of Entrepreneurship*, 33(1), 88-117. <https://doi.org/10.1177/09713557241233905>
- Bajwa, M., Morris, M., Ghias, W., y Linzels, A. (2024). Feasibility of holographic team training simulation: An information technology (IT) perspective for healthcare and educational institutions. *Cureus*, 16(8), e65380. <https://doi.org/10.7759/cureus.65380>
- Gong, J., Zhou, Y., Xu, M., Wang, C., Li, L., Zhou, L., ... y Wang, Y. (2021). HoloBoard: A large-format immersive teaching board using pseudo-holographic display. *arXiv preprint arXiv:2110.01824*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2110.01824>
- Jurgelevičius, A., y Raižėnė, R. (2025). Developing an entrepreneurial ecosystem framework for higher education institutions. *Education Sciences*, 15(7), 837. <https://doi.org/10.3390/educsci15070837>
- Lampropoulos, G., y Kinshuk. (2024). Virtual reality and gamification in education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 72, 1691-1785. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10351-3>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., y Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Stracke, C. M., Bothe, P., Adler, S., Heller, E. S., Deuchler, J., Pomino, J., y Wölfel, M. (2025). Immersive virtual reality in higher education: A systematic review of the scientific literature. *Virtual Reality*, 29, 64. <https://doi.org/10.1007/s10055-025-01136-x>
- Al Qahtani, H., y Sankar, J. P. (2025). Key factors for success in enhancing entrepreneurial ecosystem of universities in GCC. *Entrepreneurship Education*, 8, 205-234. <https://doi.org/10.1007/s41959-025-00139-8>
- Hou, F., Qi, M., Su, Y., Wu, Y. J., y Tang, J. (2023). How does university-based entrepreneurship education facilitate entrepreneurial intention development? Integrating passion and competence-based perspectives. *The International Journal of Management Education*, 21(2), 100798. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100798>
- Myzrova, O. A., Bogomolova, I. S., Soldatova, S. S., y Yuzhakova, I. V. (2023). The effect of the entrepreneurial ecosystem of universities on the development of innovative activity. *Administrative Sciences*, 11(7), 190. <https://doi.org/10.3390/admsci11070190>
- Ríos Yovera, V. R., Taco Quispe, P. A., Pacheco-Pumaleque, A., y Flores-Silva, S. S. (2025). A systematic review of university incubators and startup ecosystems: Towards sustainability and innovation. *Sustainability*, 17(12), 5365. <https://doi.org/10.3390/su17125365>

- Wang, Q., Liu, S., Zhang, T., y Chen, X. (2024). University-led entrepreneurship ecosystem development in under-represented communities. *Economic Geography*, 98(3), 235-256. <https://doi.org/10.1080/00167428.2023.2256000>
- Granić, A., y Marangunić, N. (2023). Technology acceptance and adoption in education: A systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(12), 1-25. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00387-2>
- Scherer, R., Siddiq, F., y Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education*, 128, 13-35. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009>
- Batat, W. (2023). How augmented reality (AR) is transforming the restaurant sector: Investigating the impact of "Le Petit Chef" on customers' dining experiences. *Technological Forecasting and Social Change*, 172, 121013. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121013>
- Javornik, A. (2016). Augmented reality: Research agenda for studying the impact of its media characteristics on consumer behaviour. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 30, 252-261. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2016.02.004>
- Li, Z., Liu, C., Deng, R., y He, T. (2024). Towards real-time photorealistic 3D holography with deep neural networks. *Nature Communications*, 12, 6973. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27406-1>
- Petit, O., Velasco, C., y Spence, C. (2019). Digital sensory marketing: Integrating new technologies into multisensory online experience. *Journal of Interactive Marketing*, 45, 42-61. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2018.07.004>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Palacios-Rodríguez, A., y Llorente-Cejudo, C. (2020). Marcos de competencias digitales para docentes universitarios: Su evaluación a través del coeficiente competencial. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(3), 1-18. <https://doi.org/10.6018/reifop.435991>
- Cobo, C., Hawkins, R., y Rovner, H. (2022). Cómo las universidades latinoamericanas abordan la cuarta revolución industrial. *Banco Interamericano de Desarrollo*. <https://doi.org/10.18235/0004223>