

# Transforming tourism: A review of augmented reality as an innovative tool in Piura

Carmen Velásquez, Patricia Mercedes<sup>1</sup>  and Guzmán Chumacero, Ana Cecilia<sup>2</sup>   
<sup>1,2</sup>Universidad Tecnológica del Perú, Perú, [U20212225@utp.edu.pe](mailto:U20212225@utp.edu.pe), [U20201451@utp.edu.pe](mailto:U20201451@utp.edu.pe)

*Abstract– Augmented reality (AR) has become an innovative tool with many potential applications, opening new horizons in human interaction with physical and digital environments. Initially focused on entertainment and education, its potential to transform the tourism industry has attracted great interest. AR can enrich tourist destinations with contextual documentation, interactive guides, and historical entertainment, providing travelers with a unique and enriching perspective.*

*The general objective of this research is to analyze the implementation of augmented reality in promoting tourism in Piura, evaluating its impact and effectiveness in improving the tourist experience and preserving cultural heritage.*

*A systematic literature review (SLR) was conducted using the Redalyc, Scielo, Dialnet, and Scopus databases. After applying inclusion and exclusion criteria, 30 relevant studies were selected for review.*

*The results indicate that the implementation of AR can foster the socioeconomic development of Piura, offering a competitive advantage in the tourism market. However, it is concluded that pilot studies are essential to evaluate the practical implementation and long-term acceptance of AR in Piura.*

*It was concluded that AR has significant potential to enhance the tourist experience and promote the socioeconomic development of Piura. However, it is essential to carry out pilot studies to evaluate the practical implementation and long-term acceptance of this technology.*

*Keywords-- augmented reality, tourism, Piura, interactive technology, user experience, technological implementation.*

# Transformando el turismo: Una revisión de la realidad aumentada como herramienta innovadora en Piura

Carmen Velásquez, Patricia Mercedes<sup>1</sup> and Guzmán Chumacero, Ana Cecilia<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Universidad Tecnológica del Perú, Perú, U20212225@utp.edu.pe, U20201451@utp.edu.pe

**Resumen**—La realidad aumentada (RA) se ha convertido en una herramienta innovadora con numerosas aplicaciones potenciales, que abre nuevos horizontes en la interacción humana con entornos físicos y digitales. Centrada inicialmente en el entretenimiento y la educación, su potencial para transformar el sector turístico ha despertado un gran interés. La RA puede enriquecer los destinos turísticos con documentación contextual, guías interactivas y entretenimiento histórico, proporcionando a los viajeros una perspectiva única y enriquecedora.

El objetivo general de esta investigación es analizar la implementación de la realidad aumentada en la promoción del turismo en Piura, evaluando su impacto y efectividad en la mejora de la experiencia turística y la preservación del patrimonio cultural.

Se realizó una revisión sistemática de la literatura (RSL) utilizando las bases de datos Redalyc, Scielo, Dialnet y Scopus. Tras aplicar criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 30 estudios pertinentes para su revisión.

Los resultados indican que la implementación de la RA puede fomentar el desarrollo socioeconómico de Piura, ofreciendo una ventaja competitiva en el mercado turístico. Sin embargo, se concluye que los estudios piloto son esenciales para evaluar la implementación práctica y la aceptación a largo plazo de la RA en Piura.

Se concluye que la RA tiene un potencial significativo para mejorar la experiencia turística y promover el desarrollo socioeconómico de Piura. Sin embargo, es esencial realizar estudios piloto para evaluar la implementación práctica y la aceptación a largo plazo de esta tecnología.

**Palabras clave**-- realidad aumentada, turismo, Piura, tecnología interactiva, experiencia del usuario, implementación tecnológica.

## I. INTRODUCCIÓN

La RA, hoy en día, se ha convertido en una herramienta innovadora con muchas aplicaciones potenciales, abriendo nuevos horizontes en la interacción humana con entornos físicos y digitales. La RA se centró inicialmente en llevar elementos virtuales al mundo real, ofreciendo experiencias

inmersivas en campos como el entretenimiento y la educación. Sin embargo, su potencial para transformar la industria del turismo ha despertado mucho interés. La incorporación de la RA a las experiencias de viaje enriquece los destinos con documentación contextual, guías interactivas y entretenimiento histórico, brindando a los viajeros una perspectiva única y enriquecedora. Según [9] indica que la realidad aumentada permite que los viajes lleguen a alcanzar una nueva dimensión, además de realizar una mejora en cuanto a la vivencia del usuario. A razón de esto, sugiere una nueva forma de innovar en el turismo.

En este contexto, la ciudad de Piura, con su rica historia, cultura y atractivos naturales, es un lugar ideal para implementar la RA como una herramienta digital para revivir el turismo local y mejorar la experiencia de los visitantes. Este enfoque combina la innovación tecnológica con la protección del patrimonio cultural, promoviendo un turismo más sostenible y enriquecedor.

La falta de innovación tecnológica y la dependencia de métodos tradicionales de promoción turística en la ciudad de Piura plantea un desafío significativo para la competitividad y desarrollo del sector turístico local. A medida que el turismo mundial evoluciona hacia experiencias más inmersivas y tecnológicamente avanzadas, la falta de impulso para adoptar tecnologías emergentes, tal como la realidad aumentada, limita el atractivo y la diferenciación del destino Piura. Como se menciona en [10], se ha realizado una búsqueda por parte de la museología crítica, la cual ha encontrado en las redes sociales, las búsquedas en internet y en los recursos de tecnología, herramientas capaces de construir un nuevo modelo para museos. Esto ha sido reflejado por algunos autores, lo cuales demuestran cómo las TIC contribuyen a la creación de un entorno social de participación múltiple.

Como sostiene el autor en [10], las TIC nos ayudan a construir un entorno más tecnológico, lo que implica la necesidad de incorporar de manera eficaz las tecnologías de realidad aumentada en la infraestructura turística actual y en la estrategia de marketing. Se plantean interrogantes sobre la compatibilidad tecnológica, la capacitación del personal y la sostenibilidad a largo plazo. Por lo tanto, surge la pregunta de cómo superar estas barreras tecnológicas y culturales para implementar con éxito la realidad aumentada como una

herramienta innovadora para impulsar el turismo en Piura, garantizando al mismo tiempo una experiencia turística enriquecedora y sostenible para visitantes y residentes por igual.

Ante esta problemática, la manera en la que la realidad aumentada se ha integrado al turismo de Piura, ha presentado una oportunidad significativa para transformar la experiencia turística de las personas y mejorar la competitividad de este mismo. Según [11], plantean que la realidad aumentada dentro del entorno del turismo, está ofreciendo una mejoría en cuanto a la experiencia del usuario, al brindarle la información detallada y adicional que enriquece la visita de la ciudad, haciéndola virtual, inmersiva e inclusive un e-turismo. Gracias a la gran diversidad en la riqueza cultural y natural proveniente de la ciudad de Piura junto con las tecnologías avanzadas de realidad aumentada, se pueden crear experiencias inolvidables, personalizadas e innovadoras, las cuales podrán cautivar a los turistas y los motivará a explorar la región de una manera completamente nueva. Con la implementación efectiva de la realidad aumentada no solo podría revolucionar la industria turística de Piura, además, se fomentará el desarrollo socioeconómico de la presente ciudad. No obstante, aunque sea de gran interés la integración de la realidad aumentada en el turismo, aún existe una ausencia de investigación sistemática que muestre los logros y retos pendientes en este campo. Es esencial realizar un análisis completo de la literatura para descubrir las mejores prácticas, lecciones y posibilidades en la implementación de herramientas de RA en la promoción del turismo de Piura.

El objetivo general del presente estudio es analizar el impacto y la efectividad de la RA en la promoción del turismo, con el fin de identificar oportunidades y desafíos para su implementación en la región de Piura. Asimismo, los objetivos específicos son los siguientes:

- Evaluar el impacto de la RA en la experiencia turística.
- Analizar cómo la RA ha mejorado la accesibilidad a la información turística y ha creado experiencias inmersivas en diferentes destinos turísticos.
- Examinar los obstáculos tecnológicos, económicos y culturales que limitan la adopción de la RA en la industria turística.
- Identificar y evaluar enfoques estratégicos que faciliten la integración de la RA en la infraestructura turística y en las estrategias de marketing.

En tal sentido, el documento está organizado de la siguiente manera. La sección de Introducción presenta el contexto de la RA y su relevancia en la promoción del turismo en Piura, destacando la necesidad de innovación tecnológica en la región. La sección de Objetivos define el propósito general del estudio, junto con los objetivos específicos orientados a evaluar el impacto de la RA en la experiencia turística, identificar obstáculos y proponer estrategias de integración. En la sección de Metodología, se describe el enfoque de RSL, detallando el uso de la herramienta PICOC, los criterios de inclusión y exclusión, y el diagrama PRISMA para la selección de estudios. La sección de Resultados organiza y presenta los

hallazgos obtenidos, analizando la distribución de artículos, palabras clave, beneficios y desafíos de la RA, y estrategias para su implementación en el turismo. Finalmente, en la sección de conclusiones, se sintetizan los principales descubrimientos del estudio, resaltando el impacto positivo de la RA en la promoción del turismo y la preservación del patrimonio cultural en Piura, y se proporcionan recomendaciones para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas.

## II. METODOLOGÍA

Para la RSL sobre la implementación de la RA para fomentar el turismo en Piura, se siguió una metodología rigurosa, consistente en la indagación exhaustiva en cuatro bases de datos académicas: Redalyc, Scielo, Dialnet y Scopus; además, se utilizó la herramienta PICOC como estrategia de búsqueda para formular la pregunta de investigación. El modelo PICO se recomienda para el desarrollo de preguntas de revisión, garantizando que todos los componentes importantes estén claramente definidos [1]. A partir de esta metodología, se formuló la siguiente pregunta de investigación: **¿Como la realidad aumentada mejora la promoción del turismo en Piura en comparación con los métodos tradicionales?** Se obtuvieron subpreguntas de cada componente, las cuales se muestran en la tabla I:

TABLA I  
SUBPREGUNTAS OBTENIDAS DE LA METODOLOGÍA PICOC

P	¿Cómo impulsar la falta de innovación en la promoción turística?
I	¿Cómo la implementación de la realidad aumentada mejora el turismo?
C	¿Qué otros métodos tecnológicos existen para mejorar el turismo?
O	¿Qué tan eficaz resulta la implementación de la realidad aumentada en el turismo?
C	¿En dónde se ha aplicado la realidad aumentada en el turismo?

Asimismo, la tabla II muestra las palabras clave rescatadas de esta metodología, las cuales ayudaron al desarrollo de la ecuación de búsqueda.

TABLA II  
PALABRAS CLAVE OBTENIDAS DE LA METODOLOGÍA PICOC

P	Problema	Tourism promotion
I	Intervención	Augmented reality
C	Comparación	Technological methods
O	Resultados	Effectiveness, implementation, tourism
C	Contexto	Application, augmented reality, tourism

Esta búsqueda de fuentes de información se dirigió mediante una cuidadosa aplicación de acuerdo a las normas que excluyen e incluyen los resultados, herramienta que facilitó la generación de una ecuación de búsqueda, la misma para cada una de las bases de datos, la cual permitió filtrar los documentos relacionados con el tema de investigación, la cual fue la siguiente:

(TITLE-ABS-KEY (tourism OR promotion) AND TITLE-ABS-KEY ("Augmented reality") AND TITLE-ABS-KEY (methods OR technological) AND TITLE-ABS-KEY (implementation) OR TITLE-ABS-KEY (application))

Dentro de este contexto, se decidió implementar el diagrama PRISMA, en [2] menciona que fue diseñado para ayudar a los autores a que su documentación sea precisa y clara, las acciones que realizaron y los resultados obtenidos. En esta herramienta se pudo registrar las 4 bases de datos (Redalyc, Scielo, Dialnet y Scopus), el número total de registros (260 artículos). Se determinaron los criterios de inclusión y exclusión, como se muestra en las tablas III y IV:

TABLA III

CRITERIOS DE INCLUSIÓN APLICADOS PARA LA SELECCIÓN DE ESTUDIOS

CI1	Estudios que comprendan metodologías de estudio de casos, experimentales e investigaciones bibliográficas.
CI2	Estudios que se centren específicamente a la realidad aumentada y turismo, así como a la realidad virtual (RV) y 3D.
CI3	Estudios que aborden la realización de programas o aplicaciones que ayuden al turismo.

TABLA IV

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN APLICADOS PARA LA SELECCIÓN DE ESTUDIOS

CE1	Estudios publicados fuera del rango temporal definido (2019-2024)
CE2	Estudios en idiomas que no correspondan al español o inglés
CE3	Artículos cuyo texto completo se encuentre restringido
CE4	Estudios que no correspondan a artículos de investigación.
CE5	Estudios que estén en proceso o que no estén publicados en su forma final.

Siguiendo con el proceso de exclusión, en la siguiente fase, 193 fueron excluidos de manera automática y 1 por duplicado, 78 artículos que no cumplían con el rango de publicación después de 2020, además se limitó a solo a artículos, de los cuales se excluyeron 115, también, se tuvo en cuenta la inexistencia de relación con el tema de investigación, se excluyeron 20 y 17 estudios que no contaban con visualización del texto completo. Asimismo, se excluyeron 23 artículos por análisis de título y abstract y 14 artículos por análisis a texto completo.

Con todo este proceso se terminó con la cantidad de 30 artículos científicos que serán usados para desarrollar esta investigación. En la fig. 1 se muestra el diagrama PRISMA propuesto:

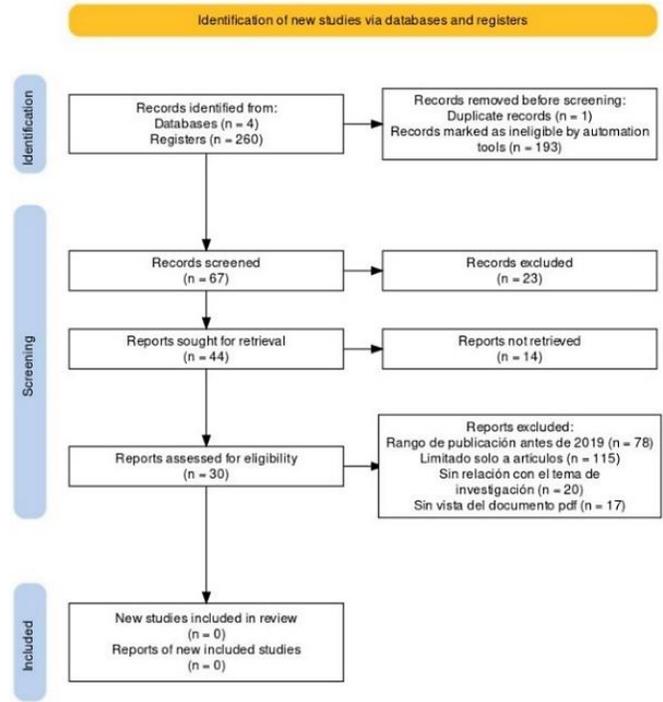


Fig. 1 Diagrama PRISMA

### III. RESULTADOS

Los resultados se dividen en dos secciones: análisis bibliométrico, basado en la información general de los estudios seleccionados, y síntesis, basada en las preguntas de investigación.

#### 3.1 RESULTADOS BIBLIOMÉTRICOS

En el aspecto bibliométrico, el estudio comenzó presentando todas las investigaciones incluidas en la revisión sistemática. En la Tabla V se detallan los apellidos de los autores y los títulos de las investigaciones consideradas.

TABLA V

ARTÍCULOS INCLUIDOS EN LA REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE EL ANÁLISIS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA EN EL TURISMO 2019-2024

Autores	Título
Gruezo et al. (2023) [3]	La Realidad Virtual y Realidad Aumentada Para Dar a Conocer las Ofertas Turísticas del Ecuador
Agüero-Bravo (2023) [4]	Aplicación de las TIC y realidad aumentada como iniciativa para la puesta en valor del patrimonio arquitectónico. Estudios de casos españoles para su posible implementación en contextos patrimoniales costarricenses
Camargo y Barreto (2019) [5]	Turismo en la localidad de Santa Fe a través del diseño y desarrollo de una aplicación móvil implementando la realidad aumentada
Sánchez et al. (2021) [6]	Modelo tridimensional con realidad aumentada para la promoción de la cultura maya.
Vega et al. (2021) [7]	Guías de experiencia de usuario para aplicaciones de turismo cultural basadas en realidad aumentada
Bernad (2020) [8]	Nuevas tecnologías y difusión del turismo cultural: descubriendo a Goya con realidad aumentada

Expósito-Barea y Navarrete-Cardero (2023) [9]	La Realidad Aumentada como herramienta turística. Caso de estudio de la aplicación CulturAR de Priego de Córdoba
Claes y Deltell (2019) [10]	Museo social en España: redes sociales y webs de los museos estatales
Fernández y Herrera (2023) [11]	Territorio, paisaje turismo y TIC. La Realidad Aumentada y la Realidad Virtual como herramientas para la promoción del turismo
Bruno et al. (2020) [12]	Digital technologies for the sustainable development of the accessible underwater cultural heritage sites
Castillo et al. (2020) [13]	Ecosistema virtual gamificado de francisco José de caldas
Weking et al. (2020) [14]	A development of augmented reality mobile application to promote the traditional Indonesian food
Haryani y Triyono (2020) [15]	The designing of interactive learning media at Yogyakarta's sandi museum based on augmented reality
Jingen y Elliot (2021) [16]	A systematic review of augmented reality tourism research: What is now and what is next?
Aramendia et al. (2021) [17]	La digitalización de la experiencia enoturística: una revisión de la literatura y aplicaciones prácticas
FariC et al. (2021) [18]	A Virtual Reality Exergame to Engage Adolescents in Physical Activity: Mixed Methods Study Describing the Formative Intervention Development Process
Yin et al. (2021) [19]	Mobile augmented reality heritage applications: Meeting the needs of heritage tourists
Van Nguyen et al. (2022) [20]	Reconstruction of 3D digital heritage objects for VR and AR applications
Lipianina-Honcharenko et al. (2022) [21]	Concept of the Intelligent Guide with AR Support
Gharibi et al. (2023) [22]	Understanding XR technology acceptance by physically disabled tourists in museums
Alamoodi et al. (2022) [23]	Based on neutrosophic fuzzy environment: a new development of FWZIC and FDOSM for benchmarking smart e-tourism applications
Siddiqui et al. (2022) [24]	Virtual Tourism and Digital Heritage: An Analysis of VR/AR Technologies and Applications
Prihandini et al. (2023) [25]	A Bibliometric Analysis Examining the Adoption of Augmented Reality in Tourism Research
Wider et al. (2023) [26]	A bibliometric analysis of immersive technology in museum exhibitions: exploring user experience
Wen et al. (2023) [27]	Determining the Key Drivers for the Acceptance and Usage of AR and VR in Cultural Heritage Monuments
Cifuentes-Correa et al. (2023) [28]	Tendencias investigativas en patrimonio geológico, geoturismo y su relación con nuevas tecnologías
Su et al. (2023) [29]	Investigating the Relationship between Users' Behavioral Intentions and Learning Effects of VR System for Sustainable Tourism Development
Silva et al. (2023) [30]	Development and Evaluation of a Mobile Application with Augmented Reality for Guiding Visitors on Hiking Trails
Singh et al. (2024) [31]	Envisaging AR travel revolution for visiting heritage sites: A mixed-method approach
Clini et al. (2024) [32]	Adrijo: A Digital Platform for Adriatic Port Heritage—Good Practices for Virtual Museums and Touristic Experiences

Los datos recolectados para la RSL se basaron en el período comprendido entre los años 2019 y 2024, considerando que la mayor relevancia en la publicación de estos años está relacionada con la implementación de la realidad aumentada en el turismo. En la fig. 2 se muestra que se encontraron una mayor cantidad de publicaciones en el año 2023, en el cual reportan investigaciones significativas respecto a la aplicación de la realidad aumentada para mejorar la experiencia turística y la promoción del turismo.

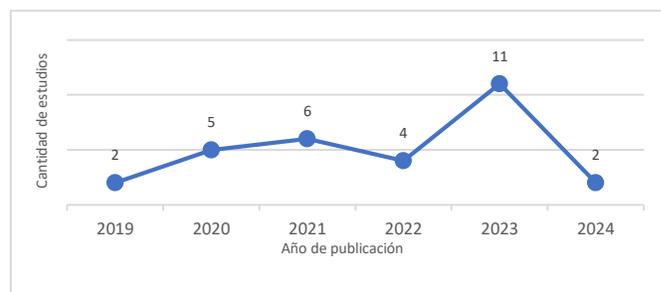


Fig. 2 Distribución cuantitativa de artículos seleccionados según año de publicación

En la fig. 3 se puede observar que la mayor parte de documentos se clasifican en: 40% de las publicaciones contenidas en la RSL fueron estudios de tipo “Estudio de caso”, el 20% “experimental” y el 13% “Estudio de revisión”.

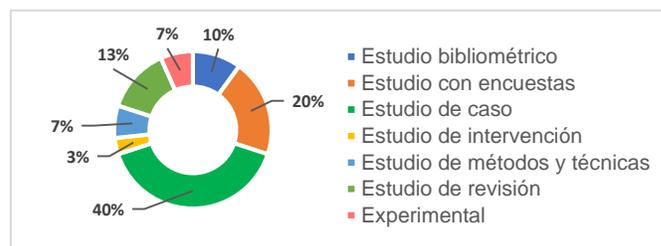


Fig. 3 Distribución cuantitativa de artículos seleccionados según el tipo de estudio

Se analizaron las palabras clave de los artículos seleccionados, identificando “Realidad Aumentada” como la palabra más frecuente, seguida de “Turismo” y “Realidad Virtual (RV)”. Estos términos son esenciales para comprender cómo la RA y la RV pueden transformar la experiencia turística y su aplicación en el turismo. Se mencionan también términos como “Aplicaciones Móviles”, “Turismo patrimonial”, y “Experiencia De Usuario”, que, aunque menos frecuentes, indican un interés por la accesibilidad y adaptación de tecnologías de RA a diferentes contextos y usuarios. Del mismo modo, otras palabras clave importantes son “Patrimonio Cultural” y “Museos”, que destacan el enfoque en la preservación y promoción cultural mediante estas tecnologías.

Para obtener una comprensión clara del impacto de la RA en la promoción turística de Piura, se recopilieron datos de artículos publicados entre 2019 y 2024. A través de un análisis integral de los artículos existentes sobre el tema, se ha identificado información crucial sobre las prácticas eficaces y

los desafíos en la implementación de la RA en el sector turístico. Con el fin dar respuesta a cada una de las preguntas de investigación de forma directa y manteniendo el enfoque de la RSL, los resultados se dividieron en categorías según el tema respectivo. Esta categorización de resultados se observa en la fig. 4.



Fig. 4 Distribución cuantitativa de las palabras clave que conforman los artículos

### 3.2 RESULTADOS BASADOS EN LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

En esta sección se exponen los resultados del análisis y lectura crítica de los artículos disponibles sobre realidad aumentada, turismo y patrimonio cultural, realizados bajo la metodología PICO. Se sintetiza la información a través de los hallazgos más relevantes, utilizando formularios de extracción que permiten responder las preguntas de investigación planteadas para esta RSL.

#### ¿Cómo impulsar la falta de innovación en la promoción turística?

Según el análisis, impulsar la innovación en la promoción turística requiere una combinación estratégica de varios factores clave tales como tecnología, análisis, infraestructura, colaboración y regulaciones. Se constituye la palabra “tecnología” (12 de 30) como el factor más mencionado debido a es fundamental para revitalizar el interés en destinos turísticos y museos [6]. Otros estudios indican que los factores: “análisis de datos”, “infraestructura tecnológica”, “colaboración” y “regulaciones”, son esenciales para que los museos y otros destinos turísticos alcancen su máximo potencial, mejorando significativamente la oferta de servicio.

En la Figura 5 se presenta porcentajes de tipos de factores y estrategias que limitan la innovación en la promoción turística.

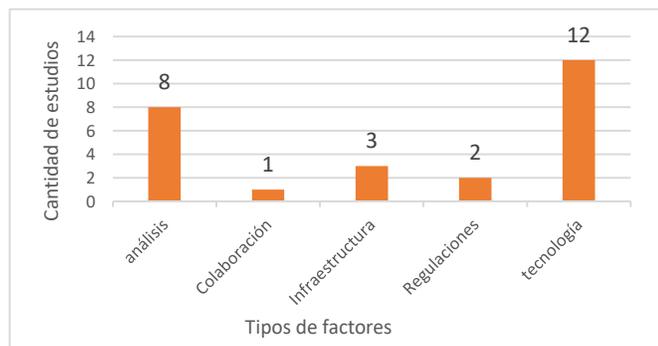


Fig. 5 Distribución cualitativa de tipos de factores y estrategias que conforman los artículos

#### ¿Cómo la implementación de RA mejora el turismo?

En base a los diversos estudios, la implementación de la realidad aumentada (RA) en el turismo ofrece numerosos beneficios que transforman y mejoran la experiencia del turista. Como principal ventaja se cuenta con el desarrollo de guías interactivas que siguen principios, directrices y convenciones establecidas, lo cual facilita el diseño de rutas personalizadas y colaborativas donde los usuarios pueden convertirse en los protagonistas de sus propias experiencias turísticas [7].

La RA también utiliza motores gráficos y programas avanzados que facilitan la integración de información virtual con el entorno real enriqueciendo la percepción y el conocimiento de los turistas sobre los destinos visitados. Además, la inclusión de imágenes y reconstrucciones virtuales ayuda a cubrir necesidades específicas de los turistas, actuando como una estrategia efectiva para la promoción de destinos turísticos [6].

El impacto de la realidad aumentada en la experiencia del turista es significativo. Esta tecnología no solo mejora la accesibilidad a la información, sino que también proporciona una experiencia enriquecedora y fuera de lo común, especialmente en el campo del patrimonio cultural, donde se ha demostrado su funcionalidad para la difusión y conocimiento de los diferentes lugares culturales [5] [7].

TABLA VI  
VARIABLES DE HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA DEL TURISMO

Variables
Guías interactivas
Motores gráficos y programas
Imágenes

#### ¿Qué otros métodos tecnológicos existen para mejorar el turismo?

Se demuestra que existen varios métodos tecnológicos que pueden mejorar significativamente el turismo, además de la RA. Uno de los principales es la RV, que, junto con la RA, forma parte de las tecnologías que permiten una experiencia más interactiva y atractiva para los turistas. Estas tecnologías ofrecen experiencias visuales impactantes, proporcionando un valor añadido y diferenciándose de la competencia [3][28].

La inteligencia artificial (IA) y su integración en los servicios turísticos puede mejorar la interfaz de usuario, personalizar las experiencias de los clientes y aumentar la eficiencia en el consumo de productos y servicios [31].

La visualización 3D resulta particularmente útil en la fase científica e interpretativa y en el desarrollo del geoturismo, permitiendo a los turistas explorar estructuras arquitectónicas y sitios patrimoniales con superposiciones de diseño y gráficos virtuales en 3D [18][30].

Por último, la realidad extendida (RX), que incluye RV, RA y realidad mixta (RM) y la fotogrametría proporciona experiencias educativas y de promoción del patrimonio más completas [22].

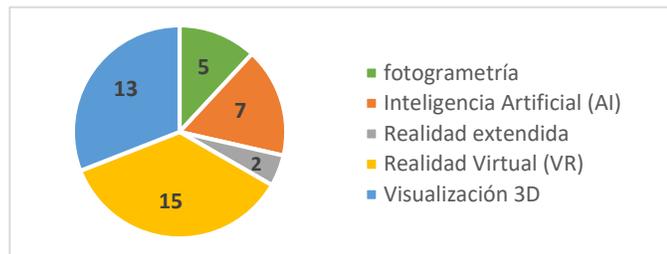


Fig. 6 Distribución cuantitativa de métodos tecnológicos

### ¿Qué tan eficaz resulta la implementación de la realidad aumentada en el turismo?

La implementación de la RA en el turismo ha demostrado ser altamente eficaz en varios aspectos. La combinación de RA con dispositivos móviles, ampliamente utilizados por los turistas, especialmente los millennials, ha permitido mejorar significativamente la experiencia turística. La RA no solo enriquece las visitas añadiendo información contextual y fusionando el entorno real con el virtual, sino que también permite la creación de nuevos productos turísticos y formas innovadoras de promocionar destinos a bajo costo [3][30].

La promoción de tecnologías de información y comunicación (TIC) junto con la RA ha potenciado el conocimiento y la revalorización del patrimonio arquitectónico y cultural de las regiones. Estas herramientas fomentan una mayor participación de los usuarios y refuerzan la "conciencia cultural" y la "conciencia del patrimonio", promoviendo la sensibilidad hacia el patrimonio y la cultura [26][31]. Esto es particularmente beneficioso en ciudades y museos que pueden asumir el rol de "museos abiertos" gracias a estas tecnologías.

Además, los hallazgos empíricos indican que la autenticidad experiencial, la calidad del servicio y la innovación del usuario son factores clave que aceleran el uso de aplicaciones móviles de RA [18][30]. La RA puede ofrecer experiencias memorables y mejorar la percepción y los procesos cognitivos relacionados con la conciencia ambiental, geológica y cultural [18][26]. Sin embargo, la creación de escenas virtuales completas requiere una inversión considerable en mano de obra, tiempo y recursos [28].

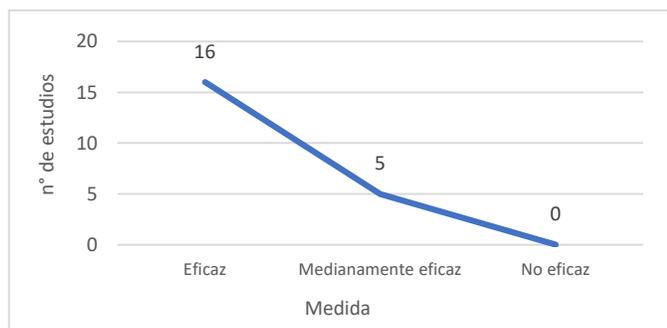


Fig. 7 Distribución cuantitativa de medición de eficacia

### ¿En dónde se ha aplicado la realidad aumentada en el turismo?

La RA se ha implementado en diversos destinos turísticos alrededor del mundo, mejorando la experiencia de los visitantes y promoviendo el patrimonio cultural y arquitectónico de distintas regiones. En Ecuador, por ejemplo, la ciudad de Guayaquil ha utilizado la RA y la RV para difundir sus atractivos turísticos a nivel nacional e internacional [3]. En España, tecnologías de RA han sido aplicadas para ofrecer una visión enriquecida del patrimonio cultural y arquitectónico, con ejemplos notables en lugares como Salamanca y las Rutas Culturales de Andalucía [28][31].

Costa Rica ha implementado la RA en edificios emblemáticos como el Teatro Nacional de Costa Rica, utilizando aplicaciones para dar a conocer el arte y las reliquias presentes en este lugar [31]. En Colombia, la RA se ha utilizado en sitios como el Parque Arqueológico de San Agustín y el Museo Nacional en Bogotá, brindando información interactiva a los visitantes [30].

China ha aplicado tecnología digital en las cuevas de Dunhuang para observar pinturas murales, logrando un equilibrio entre la protección de las reliquias culturales y su uso abierto [22]. Además, otros países como Alemania, Italia, Suiza y el Reino Unido han adoptado significativamente estas tecnologías en el turismo patrimonial, con aplicaciones de RA históricas y guías virtuales frecuentemente utilizadas [6][18][26].

México ha desarrollado una aplicación móvil de RA para la zona arqueológica de Comalcalco en Tabasco, mostrando tridimensionalmente las estructuras monumentales de los templos mayas [4]. Lisboa, Portugal, también ha implementado RA para enriquecer la experiencia turística cultural, proporcionando información adicional sobre valores históricos y culturales [29].

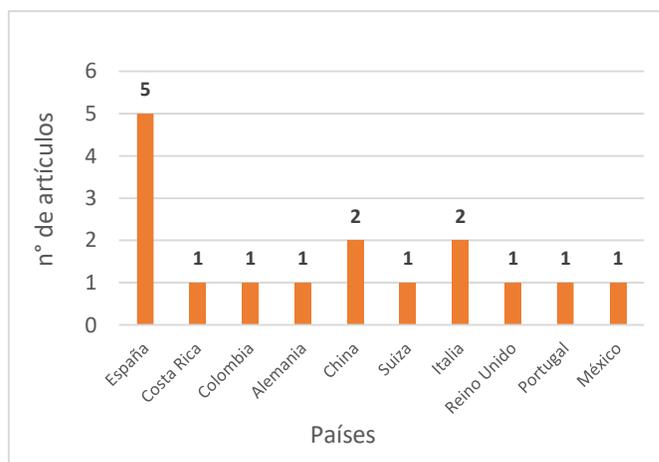


Fig. 8 Distribución de países que aplicaron RA

## IV. DISCUSIÓN

En esta sección se discutirá el impacto de la RA en el turismo y el patrimonio cultural, basándonos en los hallazgos de nuestra revisión sistemática de la literatura (RSL). Este análisis se ha llevado a cabo utilizando la metodología PICO,

lo que garantiza una evaluación exhaustiva y estructurada de las investigaciones disponibles. Se ha dividido en 3 secciones:

- **Innovación y Competitividad**

La RA se presenta como una herramienta innovadora clave en la promoción turística, ofreciendo experiencias únicas que trascienden los métodos tradicionales. Su implementación, como se ha observado en estudios, puede multiplicar entre 25 y 30 veces las visitas físicas a un destino, al proporcionar una experiencia preliminar e inmersiva que mejora la percepción de los usuarios sobre el lugar o servicio ofrecido [9]. Para que Piura se diferencie como destino turístico, es fundamental adoptar esta tecnología, como se ha evidenciado en destinos como Guayaquil y Salamanca, donde la RA ha mejorado notablemente la experiencia del visitante [3][9].

La implementación de herramientas basadas en RA requiere un proceso estructurado y eficiente, que incluye la recopilación de datos, análisis de requerimientos, diseño y desarrollo de modelos 3D, integración de tecnologías RA y pruebas con usuarios [6]. Por ejemplo, el trabajo sobre la cultura maya en México desarrolló un modelo tridimensional a través de aplicaciones móviles, facilitando la interacción con el patrimonio cultural, mientras que la plataforma Adrijo, destinada a promover el patrimonio cultural de los puertos del Adriático, pasó por cinco fases clave para asegurar su efectividad y sostenibilidad, las cuales fueron: conceptualización y planificación, desarrollo de contenido, desarrollo tecnológico, implementación y pruebas, y por último, fase de mejora continua y expansión [32].

Si bien las redes sociales incrementan la visibilidad de los destinos turísticos, no satisfacen completamente el deseo del usuario por una experiencia más real. Por ello, algunos estudios sugieren combinar la visibilidad digital con la inmersión que ofrece la RA, creando un enfoque más atractivo y competitivo [7][8][9][10]. La RA, además, se puede implementar en dispositivos móviles, PC y visores de RV, lo que permite un acceso más amplio y mejora la experiencia del usuario [8][9][11][12][13][14].

- **Aspectos Técnicos y Culturales**

Uno de los principales desafíos para implementar la RA en el turismo de Piura es asegurar la compatibilidad tecnológica y capacitar al personal en el uso de estas nuevas herramientas [4][5][9][16]. La sostenibilidad de estas iniciativas a largo plazo también dependerá de inversiones continuas en actualización tecnológica y mantenimiento [4][5]. Además, existen barreras culturales e infraestructurales que deberán superarse para garantizar el éxito de la implementación [3][7][11]. Experiencias previas, como en el Parque Arqueológico de San Agustín en Bogotá y los museos de Barranquilla, han demostrado la importancia de contar con una infraestructura robusta y personal debidamente formado [1][6][11]. Asimismo, en Santa Fe, el uso de aplicaciones móviles con RA ha mostrado que una adecuada planificación y capacitación son esenciales para superar estos retos [5].

Según las investigaciones analizadas, la implementación de RA para fomentar el turismo en Piura es viable y factible, su

éxito depende de varios factores clave. Desde el punto de vista técnico, sería necesario un equipo multidisciplinario especializado en áreas como diseño 3D, programación y RA, tal como lo indican otros proyectos exitosos que han utilizado software avanzado como Unity, Vuforia, Autodesk Maya, ARCore, SketchUp, entre otros [5][7][13][15]. Además, la RA se puede combinar con tecnologías complementarias, como la RV, inteligencia artificial (IA), geolocalización, Internet de las Cosas (IoT), analítica de big data y la conectividad 5G para crear experiencias aún más inmersivas e interactivas [7][15][31]. Los dispositivos necesarios incluyen smartphones con capacidades avanzadas de RA, que cuenten con procesadores potentes, sensores de movimiento y cámaras de alta calidad, además de servidores que puedan alojar el contenido multimedia. También podría ser relevante contar con hardware de presentación adicional, como dispositivos portátiles o visores de RV [7]. El desarrollo de estas aplicaciones, siguiendo un modelo de fases como el Waterfall, utilizado en el diseño de la aplicación AR-Sandi [18], podría llevar varios meses o incluso hasta un año, dependiendo de la complejidad y la cantidad de contenido a desarrollar [9][15], que se complementarían con las tecnologías mencionadas anteriormente.

- **Aspectos económicos**

La implementación efectiva de la realidad aumentada (RA) en el turismo tiene el potencial de generar un impacto positivo en el desarrollo socioeconómico de Piura [5][6][11][24]. Al atraer a más turistas y enriquecer su experiencia, se puede impulsar la economía local, generando nuevas oportunidades de empleo y negocios [3][9]. Ciudades como Lisboa y Comalcalco han demostrado el poder de la RA para mejorar la oferta turística y resaltar su impacto en el crecimiento económico [6][7][19]. Además, la RA no solo ayuda a aumentar el número de visitantes, sino también a diversificar la oferta turística, atrayendo diferentes segmentos de turistas. Esto puede incrementar los ingresos locales y contribuir a un desarrollo económico más equilibrado [5][24][29].

Sin embargo, desarrollar proyectos de RA para el turismo requiere una inversión significativa tanto en tecnología como en personal especializado. Una solución para afrontar este desafío será, en primer término, buscar financiación pública, aprovechando normativas que promueven el turismo y la cultura. En Perú, por ejemplo, el Plan Anual de Promoción Turística asigna fondos para este tipo de iniciativas. La Resolución Ministerial N.º 226-2024-MINCETUR destina alrededor de 206 millones de soles para financiar actividades y proyectos que fomenten el turismo nacional [33].

## V. CONCLUSIONES

La realidad aumentada (RA) ha demostrado tener un potencial significativo para transformar la experiencia turística en Piura, mejorando la percepción del visitante con respecto al entorno físico. A partir de los estudios revisados, se concluye que la RA no solo proporciona experiencias inmersivas que incrementan la satisfacción del turista, sino que también tiene

la capacidad de multiplicar considerablemente las visitas físicas a los destinos, lo que impulsa el desarrollo socioeconómico de la región.

No obstante, los nuevos hallazgos revelan que la implementación efectiva de la RA depende de superar barreras tecnológicas y culturales. Estos desafíos incluyen costos iniciales elevados y adopción tecnológica por parte de las comunidades locales y los actores del turismo. A pesar de esto, las estrategias colaborativas entre los sectores públicos y privados, junto con inversiones en infraestructura tecnológica, pueden mitigar estos obstáculos y maximizar el impacto de la RA en Piura.

Además, estudios recientes destacan la necesidad de realizar investigaciones piloto para medir la aceptación y efectividad a largo plazo de esta tecnología. Estas pruebas pueden proporcionar datos valiosos sobre cómo integrar mejor la RA con otras tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y la realidad virtual, para crear experiencias turísticas aún más enriquecedoras y sostenibles.

Finalmente, es crucial que las futuras investigaciones evalúen no solo el impacto económico, sino también el sociocultural de la RA en el turismo, asegurando que su implementación respete y promueva la identidad local, mientras impulsa a Piura como un destino competitivo e innovador.

## REFERENCIAS

- [1] RIKSEN, M. B.; FRANDSEN, T. F. The impact of patient, intervention, comparison, outcome (PICO) as a search strategy tool on literature search quality: a systematic review. *J Med Libr Assoc*, v. 106, n. 4, p. 420–431, 2018.
- [2] M. Page, J. McKenzie, P. Bossuyt, et al. “Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas”, *Rev Esp Cardiol*, vol. 74, n.º 9, pp. 790-799, feb. 2022.
- [3] X. Gruezo, M. García, J. Angulo, y K. Santos, «La Realidad Virtual y Realidad Aumentada Para Dar a Conocer las Ofertas Turísticas del Ecuador», *Polo del Conocimiento*, vol. 8, n.º 5, pp. 1737-1749, may 2023.
- [4] F. Agüero-Bravo, «Aplicación de las TIC y realidad aumentada como iniciativa para la puesta en valor del patrimonio arquitectónico. Estudios de casos españoles para su posible implementación en contextos patrimoniales costarricenses», *Tecnología en Marcha*, pp. 62-77, oct. 2021, doi: 10.18845/TM.V34I5.5916.
- [5] C. M. Camargo y W. R. Barreto, «Turismo en la localidad de Santa Fe a través del diseño y desarrollo de una aplicación móvil implementando la realidad aumentada», *Designio. Investigación en Diseño Gráfico y Estudios de la Imagen*, vol. 1, n.º 1, pp. 43-74, abr. 2019, doi: 10.52948/DS.V1I1.56.
- [6] O. S. Izquierdo, L. B. V. Turrubiates, y W. M. S. León, «Modelo tridimensional con realidad aumentada para la promoción de la cultura maya.», *EPISTEMUS*, vol. 15, n.º 30, nov. 2021, doi: 10.36790/epistemus.v15i30.177.
- [7] L. M. V. Alanis, G. Gaetan, y A. E. Martín, «Guías de experiencia de usuario para aplicaciones de turismo cultural basadas en realidad aumentada», *Informe Científico Técnico UNPA*, vol. 13, n.º 2, pp. 26-43, 2021, doi: 10.22305/ict-unpa.v13.n2.812.
- [8] S. B. Conde, «Nuevas tecnologías y difusión del turismo cultural: descubriendo a Goya con realidad aumentada», *Rotur: revista de ocio y turismo*, ISSN-e 2695-6357, vol. 14, n.º 1, pp. 81-93, 2020.
- [9] M. Expósito-Barea y L. Navarrete-Cardero, «La Realidad Aumentada como herramienta turística. Caso de estudio de la aplicación CulturAR de Priego de Córdoba», *Revista Mediterránea de Comunicación*, vol. 14, n.º 2, pp. 111-126, jul. 2023, doi: 10.14198/MEDCOM.24490.
- [10] F. Claes y L. Deltell, «Museo social en España: redes sociales y webs de los museos estatales», *El Profesional de la Información*, vol. 28, n.º 3, may 2019, doi: 10.3145/epi.2019.may.04.
- [11] F. F. García y D. H. Arenas, «Territorio, paisaje turismo y TIC. La Realidad Aumentada y la Realidad Virtual como herramientas para la promoción del turismo», *Revista de Estudios Turísticos*, n.º 224, pp. 43-57, sep. 2023, doi: 10.61520/et.2242022.13.
- [12] F. Bruno *et al.*, «Digital technologies for the sustainable development of the accessible underwater cultural heritage sites», *Journal of Marine Science and Engineering*, vol. 8, n.º 11, pp. 1-25, 2020, doi: 10.3390/jmse8110955.
- [13] M. C. Castillo, V. R. Z. Chantre, E. P. Velasco, y K. M. Villalba, «Ecosistema virtual gamificado de francisco José de caldas», *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologías de Informacao*, vol. 2020, n.º E28, pp. 139-150, 2020.
- [14] N. Weking, Suyoto, y A. J. Santoso, «A development of augmented reality mobile application to promote the traditional Indonesian food», *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, vol. 14, n.º 9, pp. 248-257, 2020, doi: 10.3991/ijim.v14i09.11179.
- [15] P. Haryani y J. Triyono, «The designing of interactive learning media at Yogyakarta's sandi museum based on augmented reality», *International Journal on Informatics Visualization*, vol. 4, n.º 1, pp. 52-57, 2020, doi: 10.30630/joiv.4.1.157.
- [16] L. J. Liang y S. Elliot, «A systematic review of augmented reality tourism research: What is now and what is next?», *Tourism and Hospitality Research*, vol. 21, n.º 1, pp. 15-30, ene. 2021, doi: 10.1177/1467358420941913.
- [17] G. Z. Aramendia, E. C. Ruiz, y C. H. Nieto, «La digitalización de la experiencia enoturística: una revisión de la literatura y aplicaciones prácticas», *Doxa Comunicación. Revista Interdisciplinar de Estudios de Comunicación y Ciencias Sociales*, n.º 33, pp. 257-283, dic. 2021, doi: 10.31921/doxacom.n33a930.
- [18] N. Cayla and S. S. Martin, "Digital Geovisualisation Technologies Applied to Geoheritage Management," in *Elsevier EBooks*, 2018, pp. 289-303. Available: <https://doi.org/10.1016/b978-012-809531-7.00016-2>.
- [19] Z. Y. Yin, T. Jung, M. C. T. Dieck, y M. Y. Lee, «Mobile augmented reality heritage applications: Meeting the needs of heritage tourists», *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, n.º 5, pp. 1-18, 2021, doi: 10.3390/su13052523.
- [20] S. V. Nguyen, S. T. Le, M. K. Tran, y H. M. Tran, «Reconstruction of 3D digital heritage objects for VR and AR applications», *Journal of Information and Telecommunication*, vol. 6, n.º 3, pp. 254-269, jul. 2022, doi: 10.1080/24751839.2021.2008133.
- [21] K. Lipianina-Honcharenko, R. Savchysyn, A. Sachenko, A. Chaban, I. Kit, y T. Lendiuk, «Concept of the Intelligent Guide with AR Support», *International Journal of Computing*, vol. 21, n.º 2, pp. 271-277, 2022, doi: 10.47839/ijc.21.2.2596.
- [22] N. Gharibi, S. M. M. Rudsari, F. Ali, y K. Ryu, «Understanding XR technology acceptance by physically disabled tourists in museums», *Tourism and hospitality management*, vol. 28, n.º 3, pp. 661-682, 2023, doi: 10.20867/thm.28.3.10.
- [23] H. Alamoodi *et al.*, «Based on neutrosophic fuzzy environment: a new development of FWZIC and FDOSM for benchmarking smart e-tourism applications», *Complex and Intelligent Systems*, vol. 8, n.º 4, pp. 3479-3503, 2022, doi: 10.1007/s40747-022-00689-7.
- [24] M. S. Siddiqui, T. A. Syed, A. Nadeem, W. Nawaz, y A. Alkhodre, «Virtual Tourism and Digital Heritage: An Analysis of VR/AR Technologies and Applications», *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 13, n.º 7, pp. 303-315, 2022, doi: 10.14569/IJACSA.2022.0130739.
- [25] T. F. Prihandini, M. B. Triyono, y Priyanto, «A Bibliometric Analysis Examining the Adoption of Augmented Reality in Tourism Research», *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, vol. 17, n.º 15, pp. 135-154, 2023, doi: 10.3991/ijim.v17i15.40171.
- [26] J. Li, W. Wider, Y. Ochiai, y M. A. Fauzi, «A bibliometric analysis of immersive technology in museum exhibitions: exploring user experience», *Frontiers in Virtual Reality*, vol. 4, 2023, doi: 10.3389/frvir.2023.1240562.
- [27] X. Wen, M. Sotiriadis, y S. Shen, «Determining the Key Drivers for the Acceptance and Usage of AR and VR in Cultural Heritage Monuments», *Sustainability (Switzerland)*, vol. 15, n.º 5, 2023, doi: 10.3390/su15054146.
- [28] L. M. Cifuentes-Correa, E. M. Montoya-Hincapié, A. Valencia-Arias, J. Quiroz-Fabra, y W. Londoño-Celis, «Tendencias investigativas en patrimonio geológico, geoturismo y su relación con nuevas tecnologías», *Journal of Tourism and Development*, vol. 40, pp. 155-163, 2023, doi: 10.34624/rt.d.v40i0.31498.
- [29] P.-Y. Su, P.-W. Hsiao, y K.-K. Fan, «Investigating the Relationship between Users' Behavioral Intentions and Learning Effects of VR System for Sustainable Tourism Development», *Sustainability (Switzerland)*, vol. 15, n.º 9, 2023, doi: 10.3390/su15097277.
- [30] R. Silva, R. Jesus, y P. Jorge, «Development and Evaluation of a Mobile Application with Augmented Reality for Guiding Visitors on Hiking Trails», *Multimodal Technologies and Interaction*, vol. 7, n.º 6, 2023, doi: 10.3390/mti7060058.
- [31] P. Singh, M. Sharma, y T. Daim, «Envisaging AR travel revolution for visiting heritage sites: A mixed-method approach», *Technology in Society*, vol. 76, p. 102439, mar. 2024, doi: 10.1016/j.techsoc.2023.102439.
- [32] P. Cline, R. Quattrini, R. Nespeca, D. A. D. Luca, y S. L. Porta, «Adrijo: A Digital Platform for Adriatic Port Heritage—Good Practices for Virtual Museums and Touristic Experiences», *Heritage*, vol. 7, n.º 3, pp. 1140-1161, 2024, doi: 10.3390/heritage7030054.
- [33] MINCETUR. «Resolución Ministerial N.º 226-2024-MINCETUR». <https://www.gob.pe/institucion/mincetur/normas-legales/5869620-226-2024-mincetur>